



**PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO**  
SERÉIS MIS TESTIGOS

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

**Tema:**

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.

Disertación de grado previo a la obtención del título de  
INGENIERA EN DISEÑO INDUSTRIAL

**Línea de Investigación:**

Diseño y rediseño de procesos en empresas afines al área de estudio  
cumpliendo normativas de estandarización internacional.

**Autor:**

AMPARO DE LAS MERCEDES ÁLVAREZ MEYTHALER

**Asesor:**

ARQ. CONCEPCIÓN BEDÓN VACA

**Ambato – Ecuador**

**Noviembre 2012**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO**  
**HOJA DE APROBACIÓN**

**Tema:**

“REDISTRIBUCION DEL LAYOUT DE PRODUCCION PARA LA OPTIMIZACION DE LA SECUENCIA PRODUCTIVA DE LA TENERIA “INCA” DE LA CIUDAD DE AMBATO MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL DISEÑO INTERIOR.”

**Línea de Investigación:**

Diseño y rediseño de procesos en empresas afines al área de estudio cumpliendo normativas de estandarización internacional.

**Autor:**

AMPARO DE LAS MERCEDES ÁLVAREZ MEYTHALER

Concepción del Carmen Bedón Vaca, Arq.

f: \_\_\_\_\_

**DIRECTOR DE DISERTACIÓN**

Jaime Bolívar Ruiz Banda, Ing.

f: \_\_\_\_\_

**CALIFICADOR**

Jorge Francisco Abril Flores, Dr.

f: \_\_\_\_\_

**CALIFICADOR**

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing.

f: \_\_\_\_\_

**DIRECTOR ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL**

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.

f: \_\_\_\_\_

**SECRETARIO GENERAL - PUCESA**

AMBATO – ECUADOR

NOVIEMBRE 2012

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD**

Yo, Amparo de las Mercedes Álvarez Meythaler portadora de la cédula de ciudadanía No. 050321967-7 declaro que los resultados en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de Ingeniera en Diseño Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Amparo de las Mercedes Álvarez Meythaler

C.I. 050321967-7

## **DEDICATORIA**

Este éxito alcanzado se lo dedico a Dios que me concedió salud, sabiduría y constancia para concluir con este proyecto. Con mucho cariño y admiración a mis padres y hermanos, que han sido quienes con su apoyo, motivación y consejo, me han impulsado día a día para alcanzar este objetivo académico.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a mis padres Armando Álvarez y Amparo Meythaler por el sacrificio, ejemplo de superación, comprensión y confianza puesta en mis valores éticos y morales durante mi periodo académico.

A mis hermanos José y Carlos por demostrarme su cariño e interés, lo cual permitió que siguiera adelante en la culminación de este proyecto.

Al Director de tesis, Arq. Concepción Bedón, por su paciencia, interés, y colaboración desde el inicio de la investigación.

Al Director inicial, Ing. Edison Jordán por su valioso apoyo y significativas contribuciones para el desarrollo final del proyecto de tesis.

A los docentes de la Escuela de Diseño Industrial, por sus importantes conocimientos impartidos durante mi permanencia en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

A mi familia, amigos y seres queridos que compartieron momentos emotivos a lo largo de estos años de estudio y que me brindaron su apoyo, afecto y buenos consejos.

*Amparo Álvarez Meythaler*

## RESUMEN

Una empresa que busca como objetivo llegar a ser competitiva en el mercado, plantea objetivos a corto plazo, entre ellos, el cambio continuo de maquinaria, producto, estrategia, etc. Los directivos y gerentes deben estar conscientes que un nuevo sistema de redistribución brindará beneficios tangibles a la empresa como: aprovechamiento de la materia prima, optimización del tiempo y recursos económicos entre otros; y beneficios intangibles como: crecimiento en el mercado, satisfacción personal, mayor aprovechamiento de las instalaciones, etc. En este proyecto, se tomará como objeto de estudio un taller de curtiembre que posee maquinaria básica y un solo tipo de producto que no lo catalogan aún como industria. En el primer capítulo trata de la detección de los problemas raíces del área de producción mediante la utilización del árbol de problemas como técnica de estudio. El segundo capítulo recopila la información técnico – científica obtenida de la indagación varios autores y argumentos que ayudarán a soportar el tema de investigación. El tercer y cuarto capítulo describe la metodología y los resultados obtenidos. En el último capítulo se desarrollará el tema de investigación y se darán propuestas con proyecciones a un futuro cercano.

## **ABSTRACT**

A company that is looking forward to become competitive within the market raises short - term objectives, including the continuous change of equipment, products and strategy etc. Executives and managers should be aware that a new system of redistribution will provide clear benefits to the company such as: optimizing the use of a raw materials, optimization of time and economic resources among others; and intangible benefits such as: market growth, personal satisfaction, greater use of the facilities, etc. During this project a tannery which has basic machinery and one single type of product that is not catalogued as an industry yet is taken as a case of study. The first chapter deals with the detection of the root problems within the production area through the use of the problem tree as a study technique. The second chapter compiles technical scientific information inquires taken from various authors and arguments that help to support the research topic. The third and fourth chapter describes the methodology and results. The final chapter will cover the research topic proposals and projections to a near future.

## TABLA DE CONTENIDOS

### PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii

### CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema .....	1
1.1.1 Contextualización.....	1
1.1.2 Árbol de problema.....	3
1.1.3 Análisis crítico .....	4
1.1.4 Prognosis .....	4
1.1.5 Formulación del problema.....	5
1.1.6 Interrogantes.....	5
1.1.7 Delimitación del objeto de estudio .....	6
1.1.8 Objetivos .....	7
1.1.9 Justificación .....	8

### CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos .....	10
2.2 Fundamentaciones legales .....	12
2.3 Concatenación de variables .....	23
2.4 Categorías fundamentales .....	24
2.4.1 Distribución de planta como sistema productivo de la empresa .....	24
2.4.2 Galpones industriales .....	25

2.4.3	Acondicionamiento industrial .....	30
2.4.4	Ergonomía laboral.....	35
2.4.5	Señales de información y seguridad en la industria .....	40
2.4.6	Proceso Productivo .....	43
2.4.7	Control de calidad aplicado a una curtiduría .....	54
2.4.8	SMED (Single Minute Exchange of Die) .....	56
2.4.9	Importancia de las cinco “S” en la aplicación del SMED.....	57
2.4.10	Reprocesos.....	58
2.4.11	Manejo de desechos y residuos industriales.....	58
2.4.12	Curtiembre .....	60
2.4.13	Tenería Inca.....	68
2.5	Definición de términos .....	70
2.6	Señalamiento de variables.....	70
 CAPITULO III: METODOLOGÍA		
3.1	Modalidad básica de la investigación .....	72
3.2	Nivel o tipo de investigación .....	73
3.2.1	Descriptivo .....	73
3.2.2	Exploratorio.....	73
3.3	Operacionalización de Variables .....	74
 CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		
4.1	Análisis de los resultados .....	76
4.1.1	Tabulación de fichas de elementos arquitectónicos.....	77
4.1.2	Tabulación de fichas del sistema de producción.....	95
4.2	Interpretación de datos .....	115
4.2.1	Interpretación de datos de las fichas de observación .....	115
4.2.2	Interpretación de datos de la entrevista basada en un cuestionario no estructurado .....	127
 CAPITULO V: LA PROPUESTA		
5.1	Datos informativos .....	142
5.2	Antecedentes de la propuesta.....	142
5.3	Justificación .....	137

5.4	Objetivos.....	138
5.4.1	Objetivo general.....	138
5.4.2	Objetivos específicos .....	138
5.5	Análisis de factibilidad .....	138
5.6	Desarrollo .....	139
5.7	Administración .....	179
<b>CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		
6.1	Conclusiones .....	181
6.2	Recomendaciones .....	183
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>		
<b>LINKOGRAFÍA.....</b>		
<b>GLOSARIO .....</b>		
<b>ANEXOS .....</b>		

## TABLA DE GRÁFICOS

### Fotografías:

Fotografía 1: Modelo de galpón industrial.....	26
Fotografía 2: Galpón de hormigón .....	27
Fotografía 3: Galpón de madera .....	27
Fotografía 4: Galpón tubest .....	28
Fotografía 5: Galpón reticulado.....	28
Fotografía 6: Sistema de climatización - ventilación .....	30
Fotografía 7: Iluminación industrial - LED .....	31
Fotografía 8: Puntos de manipulación segura de cargas.....	36
Fotografía 9: Postura en la manipulación de cargas.....	39
Fotografía 10: Proceso de Ribera .....	61
Fotografía 11: Práctica del Descarnado.....	63
Fotografía 12: Cuero previo al proceso de Piquelado.....	64
Fotografía 13: Bombos de curtición del cuero.....	65
Fotografía 14: Taller de Acabado del cuero .....	68
Fotografía 15: Recepción y Corte de Partes .....	116
Fotografía 16: Entrada a la Zona de Dividido .....	118
Fotografía 17: Tinajas de Remojo de pieles .....	119
Fotografía 18: Zona de Descarnado junto a los Bombos de Curtición.....	123
Fotografía 19: Reposo de pieles en la Zona de Escurrido .....	125
Fotografía 20: Taller de Acabado del Cuero .....	126
Fotografía 21: Bodega de Limpieza .....	196
Fotografía 22: Zona de Acabados.....	196
Fotografía 23: Zona de Curtido .....	197
Fotografía 24: Recepción y clasificación de pieles .....	197
Fotografía 25: Bombos de Pelambre .....	198
Fotografía 26: Residuos sólidos.....	198
Fotografía 27: Zona de Secado .....	199

Fotografía 28: Tinas de Remojo de pieles .....	199
Fotografía 29: Propuesta - Vista frontal .....	200
Fotografía 30: Propuesta - Perspectiva .....	200
Fotografía 31: Propuesta - Vista Posterior .....	201
Fotografía 32: Propuesta - Recepción .....	201
Fotografía 33: Propuesta - Lugar de Espera.....	202
Fotografía 34: Propuesta - Entrada al Área Productiva .....	202
Fotografía 35: Propuesta - Área de Producción.....	203
Fotografía 36: Propuesta - Segunda Planta.....	203
Fotografía 37: Propuesta - Bodega de Químicos.....	204
Fotografía 38: Propuesta - Bodega de Producto Terminado .....	204
Fotografía 39: Artículo de Apoyo .....	208

#### Tablas:

Tabla 1: Reglamento sobre la disposición de servicios sanitarios .....	19
Tabla 2: Cuadro de estacionamientos mínimos requeridos en la industria ...	20
Tabla 3: Tipos de ventilación industrial .....	34
Tabla 4: Símbolos universales de riesgo .....	41
Tabla 5: Simbología de las actividades.....	48
Tabla 6: Operacionalización de la variable dependiente.....	74
Tabla 7: Operacionalización de la variable independiente.....	75
Tabla 8: Tabla de evaluación de resultados de Recepción de Pieles.....	77
Tabla 9: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Descarnado .....	79
Tabla 10: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Corte.....	80
Tabla 11: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Dividido .....	82
Tabla 12: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Rebajado .....	83
Tabla 13: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Lavado .....	85
Tabla 14: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Ecurrido.....	86
Tabla 15: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Acabado.....	88
Tabla 16: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Tintura.....	89

Tabla 17: Tabla de evaluación de resultados de la Bodega 1 - Raspado .....	91
Tabla 18: Tabla de evaluación de resultados de la Bodega 2 - Tintes.....	92
Tabla 19: Tabla de evaluación de resultados de la Bodega 3 - Químicos ....	94
Tabla 20: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Recepción.....	95
Tabla 21: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Descarnado ....	97
Tabla 22: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Corte.....	98
Tabla 23: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Dividido .....	100
Tabla 24: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Rebajado .....	101
Tabla 25: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Lavado.....	103
Tabla 26: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Escurrido.....	104
Tabla 27: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de acabado .....	106
Tabla 28: Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Tintura.....	107
Tabla 29: Tabla de evaluación de resultados de la Bodega 1 - Raspado ...	109
Tabla 30: Tabla de evaluación de resultados de la Bodega 2 - Tintes.....	110
Tabla 31: Tabla de evaluación de resultados de la Bodega 3 - químicos ...	112
Tabla 32: Cuadro de recursos para la realización del tema de disertación.	136
Tabla 33: Presupuesto – Servicios sanitarias .....	179
Tabla 34: Perspectiva – Producción y Bodega .....	179
Tabla 35: Presupuesto - Administración .....	180
Tabla 36: Costo total del proyecto .....	180
Tabla 37: Ficha de Elementos Arquitectónicos.....	205
Tabla 38: Ficha del Sistema de Producción.....	206

#### Diagramas:

Diagrama 2: Árbol de Problemas de la Tenería INCA .....	3
Diagrama 3: Concatenación de variables de la Tenería INCA.....	23
Diagrama 4: Tipos de distribución en planta .....	25
Diagrama 5: Ejemplo de simbología de riesgo en la industrial .....	42
Diagrama 6: Proceso del curtido y acabado del cuero.....	43
Diagrama 7: Proceso lineal de un producto .....	46
Diagrama 8: Flujograma del proceso de una curtiduría .....	46

Diagrama 9: Análisis de movimientos .....	50
Diagrama 10: Disposición de estaciones de trabajo comunes.....	53
Diagrama 11: Esquema demostrativo del aumento de la productividad aplicando SMED .....	56
Diagrama 12: Pasos para el correcto manejo de residuos industriales .....	60
Diagrama 13: Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Recepción de Pieles .....	78
Diagrama 14: Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Descarnado.....	80
Diagrama 15: Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Corte de Partes.....	81
Diagrama 16: Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Dividido .....	83
Diagrama 17: Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Rebajado.....	84
Diagrama 18: Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Lavado y Remojo .....	86
Diagrama 19: Resultados de la ficha de Elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Escurrido.....	87
Diagrama 20: Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Acabado.....	89
Diagrama 21: Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Tintura.....	90
Diagrama 22: Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la zona de Bodega 1 - Raspado.....	92
Diagrama 23: Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Bodega 2 - Tintes.....	93
Diagrama 24: Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Bodega 3 - Químicos .....	95
Diagrama 25: Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Recepción de Pieles .....	96
Diagrama 26: Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Descarnado .....	98

Diagrama 27: Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Corte de Partes.....	99
Diagrama 28: Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Dividido .....	101
Diagrama 29: Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Rebajado .....	102
Diagrama 30: Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Lavado y Remojo .....	104
Diagrama 31: Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Escurrido.....	105
Diagrama 32: Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Acabado.....	107
Diagrama 33: Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Tintura.....	108
Diagrama 34: Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Bodega 1 - Raspado .....	110
Diagrama 35: Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Bodega 2 - Tintes.....	111
Diagrama 36: Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Bodega 3 - Químicos .....	113
Diagrama 37: Cuestionario para el cálculo de cargas.....	188
Diagrama 38: Cálculo lumínico – primera planta .....	189
Diagrama 39: Cálculo lumínico - primera planta .....	190
Diagrama 40: Cálculo lumínico – primera planta .....	191
Diagrama 41: Cálculo lumínico – primera planta .....	192
Diagrama 42: Cálculo lumínico – segunda planta.....	193
Diagrama 43: Cálculo lumínico – segunda planta.....	194
Diagrama 44: Cálculo lumínico – segunda planta.....	195
Diagrama 45: Distribución de la planta de una empresa de polietileno expandido .....	207

## Formatos:

Formato 1: Reconocimiento del material primario de la Tenería INCA .....	140
Formato 2: Inventario de máquinas existentes en la Tenería INCA .....	141
Formato 3: Exigencias de la Maquinaria .....	142
Formato 4: Plano de Implantación del proyecto .....	143
Formato 5: Asoleamiento e Incidencia de los Vientos .....	144
Formato 6: Análisis espacial - Cuadros .....	145
Formato 7: Diagramas .....	146
Formato 8: Secuencia productiva de la Tenería INCA .....	147
Formato 9: Levantamiento físico del galpón industrial - planta .....	148
Formato 10: Levantamiento físico del galpón industrial – vista lateral derecha .....	149
Formato 11: Levantamiento físico del galpón industrial – vista frontal .....	150
Formato 12: Zonificación – primera planta .....	151
Formato 13: Zonificación – segunda planta .....	152
Formato 14: Circulación – primera planta .....	153
Formato 15: Circulación – segunda planta .....	154
Formato 16: Amoblamiento – primera planta .....	155
Formato 17: Amoblamiento – segunda planta .....	156
Formato 18: Vistas del galpón industrial .....	157
Formato 19: Vistas del galpón industrial .....	158
Formato 20: Corte longitudinal .....	159
Formato 21: Corte transversal .....	160
Formato 22: Instalaciones sanitarias – primera planta .....	161
Formato 23: Instalaciones sanitarias – segunda planta .....	162
Formato 24: Instalaciones eléctricas – primera planta .....	163
Formato 25: Instalaciones eléctricas – segunda planta .....	164
Formato 26: Detalle de luz .....	165
Formato 27: Análisis de materiales – primera planta .....	166
Formato 28: Análisis de materiales – segunda planta .....	167
Formato 29: Problemas ergonómicos – propuestas correctivas .....	168
Formato 30: Rutas y circulación - planta baja .....	169
Formato 31: Rutas y circulación – planta alta .....	170

Formato 32: Espacio de movimiento – planta baja .....	171
Formato 33: Espacio de movimiento – planta alta .....	172
Formato 34: Zonas de riesgo en la Tenería INCA .....	173
Formato 35: Propuesta de señalética .....	174
Formato 36: Mapa de riesgos – planta baja.....	175
Formato 37: Mapa de riesgos – planta alta.....	176
Formato 38: Propuesta de disminución de contaminantes en la Tenería INCA .....	177
Formato 39: Propuesta de disminución de contaminantes en la Tenería INCA .....	178

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

#### **1.1.1 Contextualización**

Aunque a lo largo de la historia siempre ha existido la fabricación de objetos de primera necesidad personales solo se tiende a considerar como actividades industriales a aquellas destinadas a alcanzar una producción masiva. La industria ecuatoriana producía tradicionalmente artículos para el consumo interno, pero, con el avance tecnológico, ideas extranjeras, y el anhelo de incursionar a nivel internacional, el Ecuador actualmente es exportador de productos de excelente calidad dándose a conocer como un país industrial.

Tungurahua es una provincia altamente productiva que aporta con el 30% de las exportaciones a nivel Nacional, Ambato en este caso se dedica primordialmente a la curtiduría, así también a otras industrias que son vitales para el desarrollo económico de la ciudad y el país como son la industria textil, alimenticia, del vidrio, automotriz, entre otras, encontrándose en la

zona Industrial de la ciudad a un gran exportador de calzado del país como es Plasticaucho S.A.

Muchas empresas, durante el proceso industrial equivocan el mismo por el escaso análisis que se brinda al correcto orden del proceso ocasionando de esta manera baja calidad en el producto y servicio, y con ello generando de manera indirecta re-procesos, productos defectuosos y servicios deficientes.

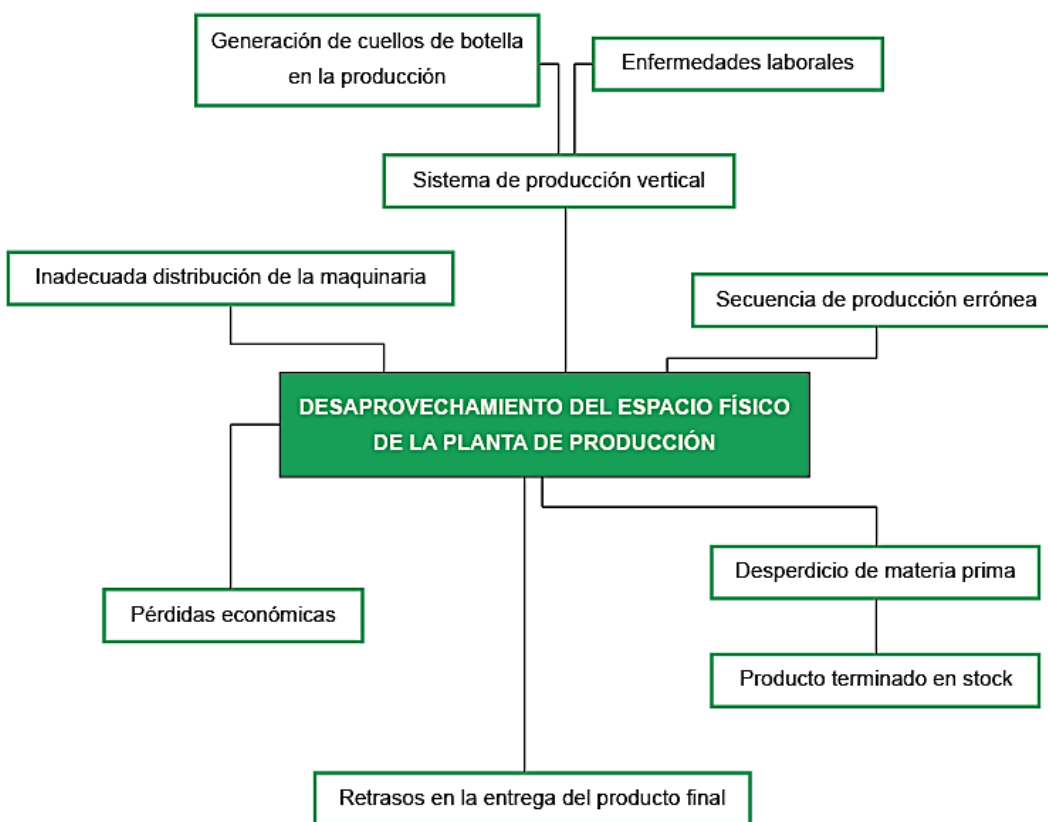
Una curtiduría o tenería es el lugar donde se realiza el curtido y proceso que convierte las pieles de los animales en cuero. Los procesos que sigue la curtiembre han sido divididos en grandes bloques: ribera, curtido, teñido, secado acondicionado y terminación; regido su orden por el tiempo del proceso y etapa de cada paso. Dichos procesos no pueden ser excluidos pero si optimizados para eliminar los problemas antes mencionados, ésta optimización no únicamente radica en la automatización de un determinado proceso sino en la reubicación, conexión de un proceso a otro y la facilidad de adaptación a los mismos que permita hacer el proceso más rápido, más eficaz y con la obtención de excelentes resultados, esta es una de las falencias que se encuentra presente en muchas curtidurías e industrias de otra índole.

Se encontró como falencia la falta de un estudio más detenido, detallado y profundo de las posibles soluciones que pueden existir al tratar de optimizar

un proceso como es la redistribución o reestructuración del sistema de producción a través de un análisis meticuroso y la aplicación del Diseño Interior como una alternativa de solución.

### 1.1.2 Árbol de problemas

**Diagrama 1:** Árbol de Problemas de la Tenería INCA



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### **1.1.3 Análisis crítico**

El momento en el que una empresa no alcanza su máximo estándar de eficiencia y calidad es cuando se necesita de manera urgente la detección del problema raíz. Uno de los problemas más comunes que no permiten a la empresa cumplir sus objetivos previamente establecidos es el DESAPROVECHAMIENTO DEL ESPACIO FÍSICO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN.

Es primordial identificar el tipo de sistema de producción que tiene la empresa, recomendando como sistema adecuado en el análisis e investigación del área de curtiembres, que el sistema de producción horizontal es el más óptimo para lograr que la secuencia productiva sea óptima y eficaz.

### **1.1.4 Prognosis**

El resolver un problema industrial implica el análisis de diversos factores, internos y externos; el estudio de los mismos radicó en la elección del Diseño Interior como un factor importante y determinante para obtener los mejores resultados del sistema. Si no se llega a resolver el problema de la correcta distribución del área o planta de producción, la empresa se encontraría con

un problema futuro aún mayor, “El rechazo y cambio inmediato del cliente”, este fenómeno sucede muy a menudo en empresas desafiadas por clientes cada vez más rigurosos que buscan y exigen proveedores con régimen alto de calidad. Cabe mencionar que esto disminuiría su nivel de competitividad, acarrearía problemas económicos perjudiciales para la empresa y sobre todo pasaría a formar parte de empresas con un nivel corto de vida.

### **1.1.5 Formulación del problema**

¿Es necesario aplicar el Diseño Interior para redistribuir el layout de producción y lograr la optimización de la secuencia productiva de la Tenería INCA?

### **1.1.6 Interrogantes**

- ¿Con la aplicación del diseño interior para la redistribución del layout de producción se podrá obtener un producto de calidad eliminando cuellos de botella, pérdidas de recursos y tiempo, y re-procesos?

- ¿Es necesario únicamente rediseñar el layout de producción para eliminar las causas raíces?
- ¿Cómo afectará la redistribución del proceso en la obtención del producto final?

### 1.1.7 Delimitación del objeto de estudio

- **CONTENIDOS**
  - **Campo.-** Diseño Industrial
  - **Área.-** Diseño Interior
  - **Aspecto.-** 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.
- **TEMPORAL.-** El Proyecto estará estimado hasta su terminación desde el 9 de Enero del 2012 hasta el 25 de Septiembre del mismo año.
- **ESPACIAL.-** El presente proyecto se realizará en la Tenería INCA, ubicada en su nueva edificación en el Parque Industrial de la ciudad de Ambato.

## **1.1.8 Objetivos**

### **1.1.8.1 Objetivo general**

Redistribuir el 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.

### **1.1.8.2 Objetivos específicos**

- Observar los aspectos generales del proceso productivo de la Tenería INCA e identificar los de mayor importancia mediante la obtención de datos.
- Adoptar nuevas tendencias existentes en el Diseño de Industrias a nivel mundial aplicables a nuestro entorno.
- Proponer soluciones para el proceso respetando las normativas vigentes para la redistribución del layout de producción hacia el mejoramiento del proceso industrial.

### 1.1.9 Justificación

El correcto manejo del espacio y los recursos disponibles es muy importante como soporte en la consecución de los objetivos implantados.

Desde el punto de vista teórico, la correcta distribución de un proceso es útil y de vital importancia ya que por medio de ella se logra un adecuado orden y manejo de las áreas de trabajo y equipos, con el fin de minimizar tiempos, espacios y costes. El tener claro dicho concepto implicará que los beneficios obtenidos mediante el cumplimiento de los objetivos evitará fracasos productivos y financieros, contribuyendo a un mejoramiento continuo en los procesos tanto en las empresas industriales así como en las de servicios si llegase a ser el caso.

Una empresa a nivel industrial genera un gran número de plazas de trabajo sustentadas con el ahorro de tiempo y recursos, permitiendo al ser humano generar sentido de propiedad hacia la empresa para la cual brinda servicios, satisfacción personal y profesional y generación de nuevos objetivos personales. Con el mejoramiento del proceso productivo a través del Diseño Interior, se generará beneficios internos como el aumento de la producción, ingresos económicos, mejores relaciones laborales y la erradicación de re-procesos, tiempos muertos y desperdicio de recursos; y beneficios externos

como la producción de objetos de calidad, mejoramiento de las relaciones comerciales y la confiabilidad a nivel empresarial.

El crecimiento económico indudablemente es notable pues mejoraría la venta, exportación e importación, mejor rentabilidad y alta capacidad de endeudamiento, aspectos que harían de la Curtiduría “El Inca” una empresa estable en el mercado competitivo.

El estudiante a través de la implantación de soluciones factibles a un problema existente en el medio se verá beneficiado por la adquisición de experiencia en el ámbito laboral y de contacto directo con la realidad, así como también aprenderá a resolver problemas reales siendo un ente activo de la sociedad y poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante los años de vida estudiantil.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes investigativos

Tras la investigación y revisión de una serie de autores y sus publicaciones se recopilaron algunos criterios de relevancia en el presente trabajo investigativo.

Se menciona en la tesis sobre la Importancia de la redistribución en planta dentro de la industria del poliestireno expandido que, *“para progresar en cualquier industria son indispensables los cambios, por lo que cualquier gerente debe estar a la vanguardia de nuevos equipos, procesos, productos a lanzar, así como de encontrar la manera de reducir costos con la ayuda de una adecuada distribución en planta”* y *“Una adecuada distribución en planta proporciona mejoras en muchos aspectos, minimiza tiempos, espacios y costes, así como, brinda un mejor funcionamiento de las instalaciones y determina la eficiencia”* (Sanabria, Ana Luisa, Capítulo I, pág. 16, 2004).

Al conocer una serie de beneficios que proporciona una correcta redistribución en planta una de las cosas más importantes es el alcanzar la optimización de procesos, menciona el Ing. Msc. Ramón Moncayo docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Alonso de Ojeda en su ensayo sobre La Optimización de Procesos Industriales que *“Optimizar un proceso implica en primer lugar poseer el conocimiento total del mismo, es decir, se necesita poseer toda la información relativa de las operaciones realizadas en forma sistemática. Solamente conociendo el proceso en su totalidad se puede proceder al análisis del mismo y de las operaciones para su mejoramiento”*, (<https://ramonmoncayo.files.wordpress.com/2011/04/charla-de-optimizacic3b3n.ppt/>). El plantear una nueva distribución de planta obliga a considerar una serie de factores entre ellos la seguridad industrial. El Ing. José Cáceres en su tesis sobre “Normas de seguridad industrial para prevenir accidentes laborales en los procesos de producción en la empresa Tenería Inca” considera que *“La seguridad industrial juega un papel muy importante dentro de las industrias, con el fin de preservar la integridad y la salud de los trabajadores ya que una empresa que no cuenta con registros de accidentes laborales, es una empresa que no se maneja con estándares de calidad”*.

Habiendo señalado las conclusiones de una serie de autores, se considera que sí existen suficientes fuentes científicas de referencia para la realización del presente tema de disertación.

## 2.2 Fundamentaciones legales

Se tomarán una serie de artículos referente a las normativas sobre la creación de Industrias vigentes en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Ambato hasta el 2020.

### **“LEY DEL USO DEL SUELO EN EL CANTON AMBATO**

#### **SECCION SEGUNDA: De los usos principales**

**Art. 57. USO INDUSTRIAL.-** *Corresponde al uso del suelo destinado a:*

- *La implantación de las operaciones y actividades para la obtención, elaboración, manipulación, transformación o tratamiento de materias primas, para producir bienes o productos materiales.*

**C3.- Alto Impacto y de peligro (IAI).-** *Actividades q generan desechos sólidos, líquidos o gaseosos contaminantes y que producen un nivel de presión sonora de 70 dB de 6 a 20 horas y de 60dB de 20 a 6 horas.*

*Actividades que generan altas demandas de accesibilidad y transporte colectivo, aparcamientos colectivos superiores a 40*

*unidades, servicios e instalaciones especiales y cuya edificación puede integrarse solo morfológicamente al contexto urbano.*

### **SECCION TERCERA: De la Reglamentación del uso del suelo principal Industrial**

**Art. 65. REGLAMENTACIÓN DEL USO INDUSTRIAL.-** Los establecimientos de uso industrial por el impacto urbano y ambiental pueden ubicarse en:

- *En sectores y vías de uso zonal (V2) bajo impacto.*
- *En corredores urbanos (CM2) mediano impacto.*
- *En las zonas de reserva industrial planteadas por el POT-Ambato y ubicadas en el sector de Shuyurco-Tangaiche y en Cunchibamba las industrias de Alto Impacto y Peligrosas.*

*Además el Plan plantea a corto plazo la consolidación del actual Parque Industrial.*

- **USO DE SUELO INDUSTRIAL DE ALTO IMPACTO AMBIENTAL (IAI)** *Comprende las instalaciones que aún bajo normas de control de alto nivel, producen efectos nocivos por descargas líquidas no domésticas, emisiones de combustión, emisiones de procesos,*

*emisiones de ruido, residuos sólidos, además de riesgos inherentes de sus labores, instalaciones que requieren de soluciones técnicas de alto nivel para la prevención y control de todo tipo de contaminación y riesgos. Estas industrias deberán presentar a la Dirección de Higiene Municipal el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental, para obtener el permiso ambiental previo a su instalación y funcionamiento.*

## **SECCION DECIMA SEGUNDA**

### **Art. 400. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS Y PROHIBICIONES**

- a) Las industrias, equipamientos, anexos, aprovechamiento de recursos naturales, presentarán conjuntamente con el proyecto arquitectónico un Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para prevenir y controlar todo tipo de contaminación y riesgos ambientales inherentes a sus actividades.*
  
- b) Para los casos de modificaciones o remodelaciones deberán presentar una auditoría ambiental conjuntamente con el Plan de Manejo Ambiental.*
  
- c) Todos los pavimentos de los pisos de los locales de uso industrial, deberán ser impermeables y fácilmente lavables.*

- d)** *Las fábricas de productos alimenticios además de lo anterior sus paredes deben ser impermeables, sin juntas, de fácil lavado y de colores claros.*
- e)** *Las industrias de materiales de construcción, plantas de hormigón, plantas de asfalto (en frío y en caliente) y otros establecimientos que trabajen con áridos tales como material pétreo, cementos, entre otros, deberán implementar soluciones técnicas para prevenir y controlar la contaminación por emisión de procesos, mediante humectación controlada, cobertura con lonas o plásticos, para evitar el desbordamiento en las vías públicas.*
- f)** *Las plantaciones (cultivos intensivos, bajo invernadero, y a cielo abierto) y otros establecimientos productivos que trabajen con materiales y sustancias de aplicación por fumigación, aspersion, deberán implementar soluciones técnicas para prevenir y controlar la contaminación por emisión de procesos, por descargas líquidas y domésticas, residuos sólidos y riesgos inherentes a su actividad.*
- g)** *Las industrias están obligadas a realizar el cerramiento periférico y opcionalmente a tratar con vegetación su entorno, sobre todo, cuando se encuentran aledañas a otras actividades urbanas logrando un espacio de transición y amortiguamiento de los impactos ambientales negativos.*

**Art. 401. PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS.-** Los edificios industriales deben observar las medidas establecidas por el Cuerpo de Bomberos de Ambato, para prevención de incendios y seguridad industrial.

Además observarán:

- a) Todo establecimiento de trabajo en el cual exista riesgo potencial de incendio, dispondrá de sistemas de detección y alarma automáticos, cuyo funcionamiento este asegurado aun cuando no exista personal o fluido eléctrico.
- b) Las materias primas o productos que presenten riesgo de incendio deberán mantenerse en depósitos incombustibles, aislados y en lo posible fuera del lugar de trabajo.
- c) Los depósitos de sustancias que pueden dar lugar a explosiones o desprendimiento de gases o líquidos inflamables deberán ser instalados a nivel de suelo y en lugares a prueba de fuego. No se situarán debajo de lugares de trabajo o habitables.
- d) El almacenamiento de combustibles se hará en locales de construcción resistente al fuego, dotados de extintores adecuados y de muros contrafuego, o en tanques depósitos subterráneos situados a distancia prudencial de los edificios; su distribución a los distintos lugares de trabajo se hará por tuberías. En general, el sistema de

*almacenamiento y distribución de combustibles deberá diseñarse y construirse de acuerdo a la Norma INEN 1536 y a las normas pertinentes del Cuerpo de Bomberos de Ambato.*

- e) Las substancias químicas que puedan reaccionar juntas, expeler emanaciones peligrosas y causar incendios o explosiones serán almacenadas separadamente unas de otras.*
  
- f) No se manipularán ni almacenarán líquidos inflamables en locales situados sobre o junto a sótanos o pozos, a menos que tales áreas estén provistas de ventilación adecuada.*
  - a. Ninguna parte o zona del establecimiento deberá quedar alejada de una salida al exterior y esa distancia deberá estar en función del grado de riesgo existente.*
  - b. Cada piso deberá disponer de por lo menos dos salidas suficientemente amplias.*
  - c. Las salidas de emergencia deberán ser señaladas e iluminadas.*
  - d. Las escaleras exteriores y de escape, para el caso de incendios, no deberán dar a patios internos o pasajes sin salidas.*
  - e. El acceso a las salidas de emergencia siempre deberá mantenerse sin obstrucciones.*
  - f. Ningún puesto de trabajo fijo distará más de 24,00 m de una puerta o ventana que puedan ser utilizadas en caso de peligro.*

- g. Si se construyen en la parte superior a la industria, locales habitacionales, el suelo intermedio de dichos locales, debe ser material contra incendio. Las puertas de acceso y escaleras que conduzcan a los pisos de habitación debe ser independientes de los departamentos industriales.*

*Tendrán un servicio de agua contra incendios consistente en:*

- Reserva de agua exclusiva para incendios en un volumen no inferior a 12,00 m<sup>3</sup>.*
- Una red de agua contra incendios cuya tubería principal tenga un diámetro de 75 mm de hierro galvanizado.*
- Derivaciones hasta tomas de agua para incendio o salidas de incendio, terminadas en rosca del tipo macho NST y válvula de paso.*
- Junto a la salida de agua o unida a esta, existirá un tramo de manguera de incendios de 63,5 mm de diámetro por 15,00 m de largo y en su extremo un pitón o boquilla regulable.*
- En los locales de trabajo donde se trasieguen, manipulen o almacenen líquidos o sustancias inflamables, la iluminación de lámparas, linternas y cualquier extensión eléctrica que sea necesario utilizar serán protegidas y a prueba de explosión.*
- Todo establecimiento industrial deberá contar con extintores de incendio, del tipo adecuado al riesgo existente. Su número estará dado por la proporción de un extintor por cada 100,00 m<sup>2</sup> de superficie*

*o fracción. La capacidad y el tipo estarán determinados por el Departamento Técnico del Cuerpo de Bomberos de Ambato. Se ubicarán en sitios visibles y accesibles.*

**Art. 402. SERVICIOS SANITARIOS.-** *Los establecimientos industriales, deben estar dotados de servicios higiénicos, independientes para ambos sexos. Habrá siempre una batería sanitaria para cada sexo.*

**Tabla 1:** Reglamento sobre la disposición de servicios sanitarios

APARATO	HOMBRES	MUJERES
<b>Inodoro</b>	1 por cada 25 o fracción	1 por cada 25 o fracción
<b>Urinario</b>	<b>OPCIONAL</b>	
<b>Lavabo</b>	Trabajos limpios: 1 por cada 20	Idem
	Trabajos sucios: 1 por cada 10	Idem
<b>Duchas</b>	En función del tipo de trabajo	Idem
<b>Canceles</b>	1 por trabajador	Idem

**Elaborado por:** El Ilustre Consejo Cantonal de Ambato

**Fuente:** Plan de Ordenamiento Territorial Ambato 2020

**Art. 403. PRIMEROS AUXILIOS.-** *Los edificios industriales que superen a 25 obreros, deben instalar una sala de primeros auxilios completamente equipada, con un área mínima de 36 m<sup>2</sup>.*

**Art. 404. ESTACIONAMIENTOS.-** Las áreas de estacionamiento para uso industrial se sujetarán a lo establecido en el Cap. IX. 72 de la ordenanza.

## **CAPÍTULO IX**

### **Art. 72. REGLAMENTACION DE EDIFICACION**

#### **Retiros laterales y posteriores**

*En zonas de uso industrial por ningún motivo podrán adosarse las edificaciones a las medianeras.*

**Tabla 2:** Cuadro de estacionamientos mínimos requeridos en la industria

<b>CUADRO DE ESTACIONAMIENTOS MINIMOS REQUERIDOS</b>		
4.- Industrial y bodegas		
<b>USO</b>	<b>GENERAL</b>	<b>CARGA Y DESCARGA</b>
<b>Industrial</b>	2 por cada 200 m <sup>2</sup> de construcción	Dentro del predio

**Elaborado por:** El Ilustre Consejo Cantonal de Ambato

**Fuente:** Plan de Ordenamiento Territorial Ambato 2020

**Art. 73. REGLAMENTACION DE ESTACIONAMIENTOS.-** Los estacionamientos se someterán a los siguientes criterios y a los establecimientos en las Normas de Arquitectura y Urbanismo.

- a) *Los accesos a los estacionamientos deberán conservar el mismo nivel de la acera en una profundidad de 3 m desde la línea de fábrica a partir del cual podrá producirse el cambio de pendiente. En las áreas en las que la forma de ocupación de la edificación sea a línea de fábrica, el cambio de pendiente se realizará a partir de una profundidad de 3 m de la línea de fábrica.*
- b) *El ancho mínimo de las rampas de acceso a los estacionamientos, será de 3 m.*

*El área de maniobras para el patio de carga y descarga deberá cumplir con un radio de giro mínimo de 12,20 m, cuando la distancia entre ejes más alejados sea de 12,20 m y de 13,72 m cuando la distancia entre ejes más alejados sea de 15,25 m.*

**Art. 405. SISTEMAS DE EVACUACIÓN.-** *Las industrias, deberán cumplir con los siguientes requisitos al diseñar un sistema de descarga a la red de alcantarillado, a más de lo establecido por la Empresa Municipal de Alcantarillado de Ambato:*

- a) *No se permitirá la entrada de aguas lluvias ni de refrigeración al sistema de aguas servidas, las aguas de refrigeración deben ser recirculadas antes de si descarga.*

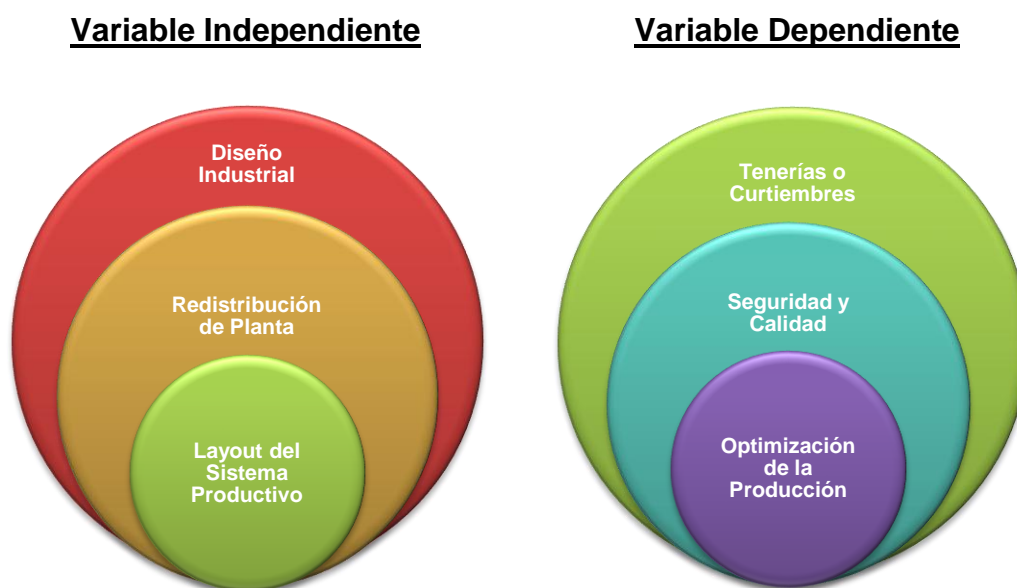
- b) No se descargará la entrada de aguas lluvias ni de refrigeración, ninguno de los siguientes vertidos, excepto en la forma que se indica a continuación.*
  - a. Desechos sólidos o basuras que puedan obstruir los colectores.*
  - b. Residuos tóxicos que representen peligro para la planta de tratamiento y/o a las personas.*
  
- c) Se construirán instalaciones para separación de grasas, aceites y materiales granulares, cuya operación y mantenimiento correrán a cargo del propietario.*
  
- d) Se deberán construir cajas de inspección de fácil acceso para observación, control toma de muestras y medición de caudales.*
  
- e) La Empresa Municipal de Agua Potable controlará la implementación de los sistemas de tratamiento que se requieran la calidad de los afluentes.*

**Art. 406. CHIMENEAS.-** *En las industrias que requieran de la instalación de chimeneas, éstas deberán superar en altura por lo menos al 30% de la altura promedio de los edificios existentes en el área aledaña o en otros casos un mínimo de 25,00m de altura, debiendo en casos de emanación de gases peligrosos o altamente contaminantes, instalar filtros y sistemas de*

*tratamiento de dichos gases antes de su eliminación a la atmósfera.” (Plan de Ordenamiento Territorial, Edición Especial N° 108, Registro oficial, 2009).*

## 2.3 Concatenación de variables

**Diagrama 2:** Concatenación de variables de la Tenería INCA



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

## **2.4 Categorías fundamentales**

### **2.4.1 Distribución de planta como sistema productivo de la empresa**

#### **2.4.1.1 Introducción**

La distribución como sistema productivo es el proceso por el que la empresa intentará coordinar y ordenar los factores productivos de los que dispone. Por tanto, las empresas intentarán ordenar cada uno de estos factores, para alcanzar los objetivos fijados en el plan estratégico de la empresa, y teniendo muy presente la eficiencia y eficacia de cada uno de las actividades realizadas.

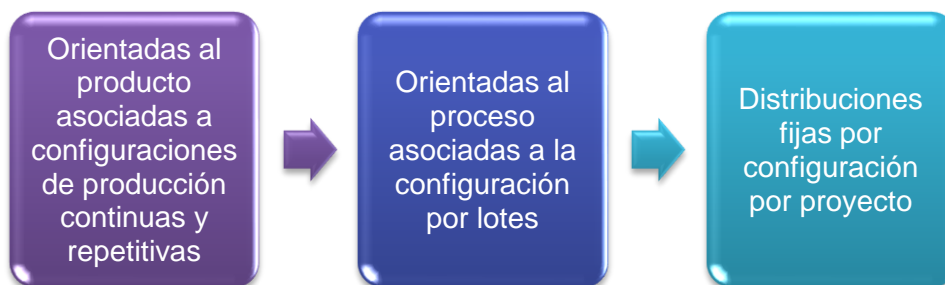
#### **2.4.1.2 Objetivos**

Con el planteamiento antes descrito, se pretende alcanzar:

- Flexibilidad a cambio y/o transformación.
- Utilizar el espacio de forma óptima.
- Minimizar el manejo de materiales.
- Seguridad en el lugar de trabajo.
- Evitar los cuellos de botella en el sistema de producción.

### 2.4.1.3 Tipos de distribución de planta

**Diagrama 3:** Tipos de distribución en planta



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

Los factores que influyen en la selección de la distribución de planta, estarían afectadas directamente en las decisiones relativas a los materiales, la maquinaria, mano de obra, el edificio, y las esperas a las que estén sujetas. *(Ver Plano Guía de una distribución en planta de una industria en el Anexo 7, pág. 207)*

### 2.4.2 Galpones industriales

Es una construcción destinada al funcionamiento como albergue de mercaderías o maquinarias. Suelen ser construcciones rurales con una sola puerta, y el ausentismo de ventanas con excepciones considerables. Se proyecta estructuras con el propósito de la eliminación de soportes internos como columnas, para crear zonas de circulación más amplias.

### 2.4.2.1 Diseño

Son de diseño muy simple, no posee apoyos intermedios para facilitar la circulación. Los galpones son aquellos que pueden ser utilizados en diferentes situaciones, las cuales abarcan desde cuidado y orden de herramientas, criadero de animales hasta fines industriales.

**Fotografía 1:** Modelo de galpón industrial



**Tomada por:** Ejemplo de Internet

**Fuente:** <http://www.ceide.cl/>

[servicios.php](#)

### 2.4.2.2 Tipos de galpones

En la actualidad se presentan galpones de hormigón, madera, tubest y reticulado. Cada uno de estos puede o no llevar accesorios adjuntos a la estructura con el fin de dar una mejor estética y durabilidad a la obra en su totalidad.

- **Hormigón:** La estructura y paredes de éste tipo de galpón industrial se construyen a base de cemento, bloque y varilla, lo que lo hacen sólido y duradero.

**Fotografía 2:** Galpón de hormigón



**Tomada por:** Ejemplo de Internet

**Fuente:** <http://coloniadesacramento.evisos.com.uy/fotos-del-anuncio/galpones-de-hormigoacuten-armado-al-mismo-precio-que-id-26142>

- **Madera:** Como su nombre lo indica se fabrica de madera natural, tanto su estructura como sus paredes.

**Fotografía 3:** Galpón de madera



**Tomada por:** Ejemplo de Internet

**Fuente:** <http://www.casaskela.cl/galeria-de-proyectos-casas.php>

- **Tubest:** Éste galpón se construye a base de perfiles metálicos y paredes del mismo material. Se dedica a ciertos trabajos que no tengan que ver con químicos o cualquier material reactivo.

**Fotografía 4:** Galpón tubest



**Tomada por:** Ejemplo de Internet

**Fuente:** <http://www.galponlisto.cl/galpones-con-perfiles-tubest/>

- **Reticulado:** El galpón se construye con estructura a manera de retícula o red que brinda mayor estabilidad.

**Fotografía 5:** Galpón reticulado



**Tomada por:** Ejemplo de Internet

**Fuente:** <http://santiago.olx.cl/galpones-naves-industriales-tubest-reticulados-estructuras-metalicas-galpon-economico-iid-101329641>

A pesar de que los galpones son de construcción y diseño sencillo, están diseñados para soportar todo tipo de sobrecargas como cualquier construcción pesada como sismos, nieve y vientos.

### 2.4.2.3 Dimensiones

Las dimensiones que se mencionarán a continuación son referencias estándar para la mayoría de galpones industriales.

- a) **“Ancho o Luz (L):** *Amplitud necesaria, capaz de cubrir el ancho máximo presupuestado en el diseño.*
- b) **Altura útil (H):** *También llamada altura de columna, equivale a la altura disponible para la instalación de equipos, accesorios al galpón o la altura necesaria para el paso de vehículos, si fuera necesario.*
- c) **Pendiente (a):** *Ángulo de la vertiente con respecto a la horizontal que pasa por los extremos de las columnas. Deberá representar la inclinación necesaria que impida el efecto pleno del viento sobre las vertientes, evacue convenientemente las aguas lluvias y deslice la nieve acumulada en el techo.*
- d) **Longitud (Z):** *Extensión, capaz de cubrir la longitud máxima presupuestada en el diseño.*

- e) **Separación entre marcos (S):** *La experiencia en el cálculo de galpones de acero, recomienda una separación entre marcos que varíe entre cuatro y seis metros dentro de todo el espacio.* (<http://www.scielo.cl/pdf/rfacing/v11n1/art07.PDF>)

### 2.4.3 Acondicionamiento industrial

#### 2.4.3.1 Climatización y frío industrial

Crea condiciones de temperatura adecuada y óptima para la comodidad en un determinado espacio, ya sea viviendas, locales, etc. La climatización, se presenta natural o artificial mediante sistemas que generen viento.

**Fotografía 6:** Sistema de climatización - ventilación



**Tomada por:** Ejemplo de Internet

**Fuente:** <http://www.scielo.cl/pdf/rfacing/v11n1/art07.PDF>

Dentro de la climatización se conoce a: la calefacción o climatización de invierno, y la refrigeración o climatización de verano. Además de la

temperatura, se regulan otras condiciones de ambiente, como la humedad y la limpieza del aire, como el aire acondicionado.

#### **2.4.3.2 Refrigeración**

Es el proceso definido como el producir frío o de extraer calor puesto que, a diferencia del mismo, el frío no se puede producir. A veces se llama refrigeración simplemente a mejorar la disipación de calor o ventilación forzada para sustituir aire caliente por aire más fresco.

#### **2.4.3.3 Iluminación industrial**

La luminaria industrial se crea con el fin de facilitar las condiciones óptimas de iluminación de los procesos productivos industriales. La iluminación industrial debe prever un gran número de luminarias. Además, este tipo de iluminación posee características distintas a las luminarias convencionales o residenciales, como mayor potencia, brillo, incandescencia y mayor tolerancia a los cambios bruscos de voltaje.

**Fotografía 7:** Iluminación industrial - LED



**Tomada por:** Ejemplo de Internet

**Fuente:** [http://www.lvd.cc/es/project/default\\_2.html](http://www.lvd.cc/es/project/default_2.html)

#### **2.4.3.4 Conceptos básicos**

##### **2.4.3.4.1 Diseño de iluminación industrial**

*“Para establecer la iluminación apropiada para una zona industrial es necesario:*

- *Analizar la tarea visual a desarrollar y determinar la cantidad y tipo de iluminación que proporcione el máximo rendimiento visual y cumpla con las exigencias de seguridad y comodidad.*
- *Seleccionar el equipo de alumbrado que proporcione la luz requerida de la manera más eficiente.*

*La experiencia demuestra que una buena iluminación en las fábricas y talleres es una manera muy eficaz de incrementar tanto la productividad como la calidad.*

#### 2.4.3.4.2 Puntos clave para una iluminación industrial eficiente

- **Luz suficiente:** Disponer niveles adecuados de luz, según la naturaleza de la tarea visual. Se presentan mayores necesidades por: probabilidad de cometer errores, motivos de seguridad, edad del trabajador.
- **Iluminación uniforme:** Una iluminación general con un alto grado de uniformidad garantiza total libertad a la hora de situar la maquinaria y los bancos de trabajo (en cualquier punto 200 lx).
- **Buena iluminación vertical:** En ciertos trabajos la tarea visual está localizada en el plano vertical. Se puede recurrir a las luminarias empotradas en el techo que ofrecen una distribución asimétrica de la luz.
- **Fuentes de luz bien apantalladas:** Son fundamentales en alturas de montaje bajas, debido a que las fuentes de luz son relativamente brillantes y producen un flujo elevado en todas las direcciones.
- **Color de luz agradable:** Lo que se necesita es una fuente con una apariencia de color agradable.

- **Bajo coste de mantenimiento:** *Una iluminación eficiente se obtendrán menores costes de energía y mantenimiento”* (<http://www.empresaeficiente.com/es/catalogo-de-tecnologias/iluminacion-industrial#ancla>).

### 2.4.3.5 Ventilación industrial

#### 2.4.3.5.1 Objetivos de la ventilación industrial. Calidad del aire

El objetivo primordial de la ventilación industrial es el mantenimiento de la calidad y el movimiento del viento dentro del galpón industrial, para crear circulación constante de aire en los lugares de trabajo, creando así condiciones favorables para la labor cotidiana y la protección de la salud y calidad del producto final.

#### Tipos de ventilación

**Tabla 3:** Tipos de ventilación industrial

TIPO	CONCEPTO
<b>General</b>	La ventilación general consiste en el ingreso del caudal del aire limpio del exterior para la disipación de contaminantes presentes en el ambiente interno, y disminuir concentraciones de calor poco

	admisibles en el entorno interno.
<b>Localizada</b>	Consiste en la inyección de aire hacia un ambiente determinado. Es muy importante para la evacuación de contaminantes, puesto que el aire evacuado del lugar, no debe ajustarse a las exigencias de respirabilidad, sino de seguridad.
<b>Natural o mecánica</b>	El aire mecánico es extraído de un espacio e introducido en otro mediante la inyección y el control del caudal de viento.

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

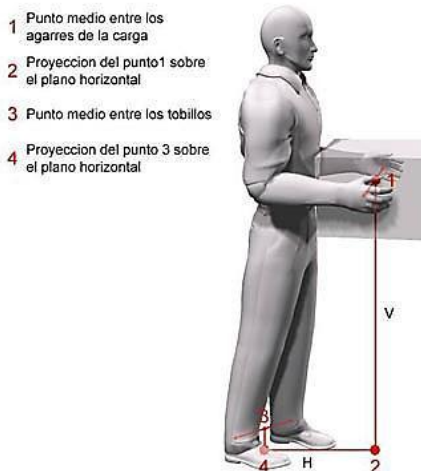
**Fuente:** La Investigación

## 2.4.4 Ergonomía laboral

### 2.4.4.1 Manipulación segura de cargas

La manipulación de cargas es una acción frecuente que puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones musculoesqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y espalda si se habla de cargas pesadas y movimiento continuo.

**Fotografía 8:** Puntos de manipulación segura de cargas



**Elaborado por:** Ejemplo de Internet

**Fuente:** <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>

Es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales. Las lesiones que se producen no suelen ser mortales, pero originan grandes costes económicos y humanos que podrían recaer sobre la empresa.

Si la manipulación de cargas llegase a ser de más de 3 Kg, las condiciones ergonómicas son favorables y las de más de 25 Kg aunque no existan otras condiciones ergonómicas pueden llegar a ser desfavorables. Todas estas características pueden medirse mediante la aplicación de fichas de manipulación de carga (*Ver modelo de ficha en el Anexo 1, pág. 188*)

## **2.4.4.2 Factores de riesgo**

### **2.4.4.2.1 Características de la carga**

*“Para determinar de forma exacta los factores de riesgo durante la manipulación de una carga, se establecerá si la carga:*

- *Es demasiado pesada o grande.*
- *Es voluminosa o difícil de sujetar.*
- *Está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.*
- *Está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.*
- *La carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia puede ocasionar lesiones parciales o permanentes”*  
*(<http://www.uv.es/~cgt/prevencion/CARGAMAN.htm>).*

### **2.4.4.2.2 Características del medio de trabajo**

Entre las características fundamentales que debe cumplir son:

- El espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad.

- El suelo es irregular y puede dar lugar a tropiezos, o es resbaladizo para el calzado que lleva el trabajador.
- La situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- El suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- El suelo o el punto de apoyo son inestables.
- La temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuados.
- La iluminación no es adecuada.
- Existe exposición a vibraciones.

#### **2.4.4.2.3 La frecuencia de la manipulación**

Una frecuencia elevada en la manipulación manual de cargas puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un accidente. Si se manipula cargas con frecuencia, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible recuperarse físicamente.

#### 2.4.4.2.4 El transporte de la carga

Hay que considerar que no se debe transportar la carga una distancia superior a 1 metro y evitar el transporte superior a 10 metros.

#### 2.4.4.2.5 La inclinación del tronco

En la primera ilustración se puede apreciar la correcta disposición del tronco en el momento de levantar una carga, se debe optar por una postura aproximadamente de  $90^\circ$  con respecto al muslo, evitando formar un ángulo superior a  $270^\circ$  donde el peso recaiga a la zona lumbar, y así, evitar lesiones laborales.

**Fotografía 9:** Postura en la manipulación de cargas



**Elaborado por:** Ejemplo de Internet

**Fuente:** <http://www.valencia.edu/cgt/prevencion/CARGAMAN.htm>

## **2.4.5 Señales de información y seguridad en la industria**

### **2.4.5.1 Tipos de señales de peligro o advertencia**

Para indicar la existencia de peligro se pueden utilizar los siguientes medios de advertencia.

- Señales emitidas por las personas (Gestos, voces)
- Advertencias o avisos mediante leyendas
- Señales en forma de pictogramas
- Señales acústicas (Timbres, alarmas, sirenas)
- Señales luminosas
- Códigos internos secretos (Fuerzas de seguridad, emergencias)

### **2.4.5.2 Señalización de seguridad y salud en los lugares de trabajo**

Se trata de una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

### 2.4.5.3 Símbolos de riesgo

**Tabla 4:** Símbolos universales de riesgo

PROHIBICION	ADVERTENCIA O PELIGRO	OBLIGACIÓN	SALVAMENTO O SOCORRO
Una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.	Una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.	Una señal que obliga a un comportamiento determinado.	Una señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### 2.4.5.4 Señales de advertencia o peligro en los lugares de trabajo

Existe gran variedad de señales que han sido utilizadas para propósitos industriales según el trabajo, tipo de producto y peligros a los que están expuestos los trabajadores, entre estos tenemos:

**Diagrama 4:** Ejemplo de simbología de riesgo en la industrial



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

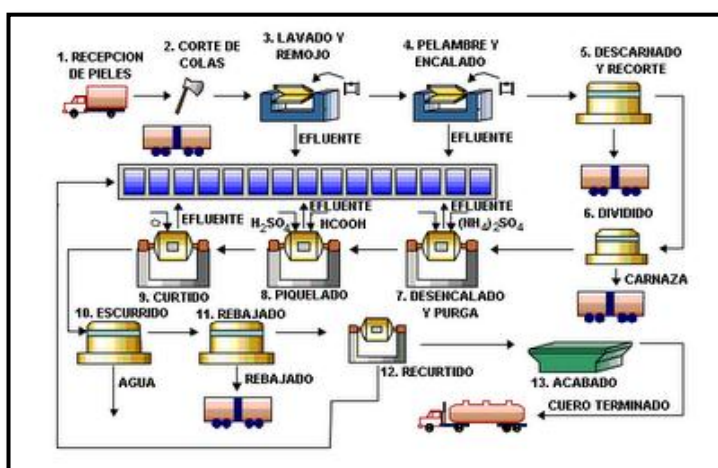
**Fuente:** La Investigación

## 2.4.6 Proceso Productivo

### 2.4.6.1 Definición

Un proceso productivo es una secuencia de actividades requeridas para elaborar un producto considerándolo a éste como un bien o un servicio.

**Diagrama 5:** Proceso del curtido y acabado del cuero



**Elaborado por:** Ejemplo de Internet

**Fuente:** [http://www.tecnologiaslimpias.org/html/central/323101/323101\\_ee.htm](http://www.tecnologiaslimpias.org/html/central/323101/323101_ee.htm)

Existen varias opciones que se pueden tomar para producir un producto identificando el bien o servicio, identificando los siguientes:

1. Costos (eficiencia)
2. Calidad (eficacia)
3. Confiabilidad (compromiso)
4. Flexibilidad (apertura)

#### **2.4.6.2 Clasificación de los procesos y características**

*“Los procesos se pueden clasificarse:*

*a. Según el tipo de flujo del producto*

*a.1. En Línea*

*a.2. Intermitente*

*a.3. Por proyecto*

*b. Según el tipo de servicio al cliente*

*b.1. Fabricación para inventarios*

*b.2. Fabricación para surtir pedidos*

#### **2.4.6.3 Proceso lineal o por producto**

*Se caracteriza por que se programa para producir un determinado bien o servicio; el tipo de la maquinaria, así como la cantidad de la misma y su distribución se realiza en base a un producto definido.*

*Se obtiene altos niveles de producción debido a que se fabrica un solo producto, su maquinaria, aditamentos e implementos son los más*

*adecuados, se optimiza cada operación del proceso y el personal puede adquirir altos niveles de eficiencia, debido a que su trabajo es repetitivo.*

*Se recomienda en un proceso productivo, un control permanente de producción en cada etapa del proceso, para detectar a tiempo problemas que puedan paralizar la línea de producción.*

**Ventajas:**

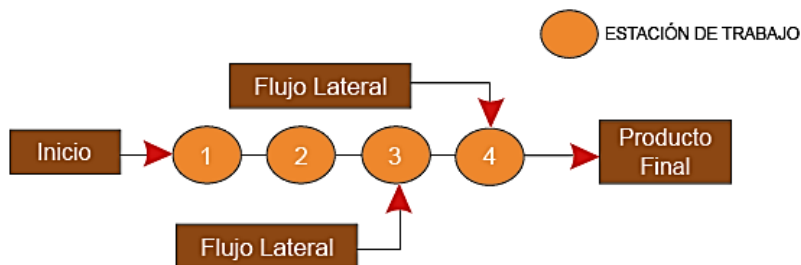
- *Altos niveles de eficiencia.*
- *Necesidad de personal con menores destrezas, debido a que hace la misma operación.*

**Desventajas:**

- *Difícil adaptación de la línea para fabricar otros productos*
- *Exige bastante cuidado para mantener balanceada la línea de producción.*

*Se recomienda su uso cuando se fabricará un solo producto o varios productos con cambios mínimos.” ([http://www.infomipyme.com/Docs/SV/](http://www.infomipyme.com/Docs/SV/Offline/comoadministrar/proceso1.htm)*

*Offline/comoadministrar/proceso1.htm). Ej. El cuero*

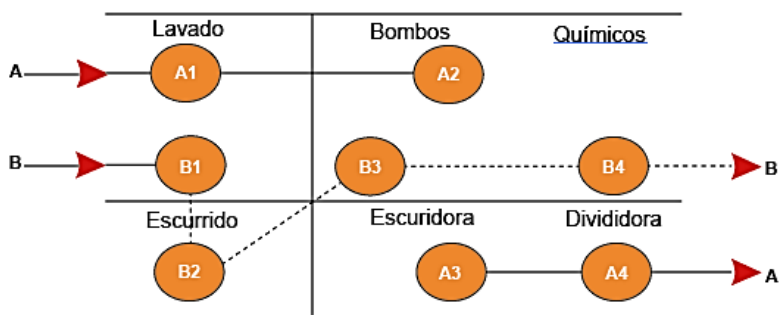
**Diagrama 6:** Proceso lineal de un producto

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

#### 2.4.6.4 Proceso intermitente (talleres de trabajo)

Se caracteriza por la producción por lotes a intervalos intermitentes. Se organizan en centros de trabajo en los que se agrupan las máquinas similares. Ej.: área de máquinas, área de curtidos, área de pelambre, etc. Un producto fluirá hacia los departamentos o centros que necesite.

**Diagrama 7:** Flujograma del proceso de una curtiduría

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

Exige una gran cantidad de trabajo en planificación, programación y control de la producción; para obtener un adecuado nivel de eficiencia en cada departamento y un buen nivel de atención al cliente.

*“Su eficiencia puede calcularse de la siguiente manera:*

$$Ep = TTT \div TTF \times 100$$

***Ep = Eficiencia del proceso***

***TTT = Tiempo Total del Trabajo***

***TTF = Tiempo Total Final”***

- ***Tiempo Total del Trabajo = Es la suma de horas máquina o de hora hombre utilizadas efectivamente en hacer el producto o los productos.***
- ***Tiempo Total Final = Es el tiempo que tardó en salir el producto terminado”.*** ([http://www.infomipyme.com/Docs/SV/Offline/como\\_administrar/proceso1.htm](http://www.infomipyme.com/Docs/SV/Offline/como_administrar/proceso1.htm)).

La eficiencia de este tipo de procesos por lo general es muy baja, muy pocas veces se logra el 50%. Este tipo de proceso intermitente se puede aplicar cuando hay una gran variedad de productos y bajos volúmenes de producción por producto.

**Ventajas:**

- Se puede trabajar gran variedad de productos.

**Desventajas:**

- Bajo nivel de eficiencia
- Gran trabajo de planificación y control

**2.4.6.5 Actividades básicas de los procesos y objetivos de mejora**

Un proceso puede descomponerse en cinco actividades básicas, de acuerdo al Sistema "ASME". Estas actividades son las siguientes: Operaciones, Transporte, Inspección, Demora y Almacenamiento.

**Tabla 5:** Simbología de las actividades

ACTIVIDAD	SIMBOLO	ACTIVIDADES	SIGNIFICADO
<b>Operación</b>	O	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminar las que son innecesarias.</li> <li>- Combinar, cambiar la secuencia</li> </ul>	Representa la transformación de la materia prima de un estado A a un estado B
<b>Transporte</b>	<=	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminar</li> <li>- Reducir distancias</li> <li>- Mejorar el método</li> <li>- Mejorar el equipo</li> </ul>	Desplazamiento de los materiales o de el personal de un lugar a otro.

		de transporte	
<b>Inspección</b>	,	- Eliminar - Simplificar (Sin perder eficiencia)	Verificación de cantidad, calidad o ambas.
<b>Demora</b>	D	- Eliminar - Reducir (Al mínimo necesario)	Implica la interrupción momentánea de un trabajo
<b>Bodega</b>	▼	- Correcta protección - Adecuada ubicación y clasificación - Control de existencia permanente - Respuesta rápida a la demanda	Resguardo de materiales bajo control, no se pueden sustraer sin autorización previa.

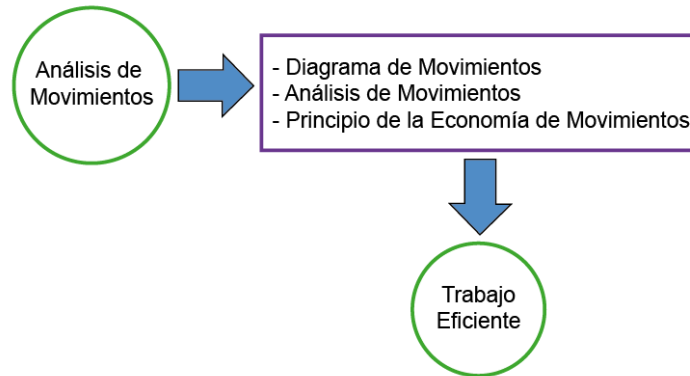
**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

Suelen ser utilizados para tener una representación gráfica de lo que está sucediendo en la planta y poder hacer un profundo análisis con la finalidad de buscar mejoras y volver más eficiente el proceso.

#### 2.4.6.6 Principios básicos para simplificar las operaciones

Conocidos como “Principios de Economía de Movimientos”, son un conjunto de reglas que sirven para mejorar la eficiencia de las operaciones y disminuir la fatiga en el trabajo manual, aplicados sistemáticamente en los procesos productivos.

**Diagrama 8:** Análisis de movimientos

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

#### **2.4.6.7 Principios de economía de movimientos relacionados con el lugar de trabajo**

*“Entre los principales principios para el manejo adecuado del espacio tenemos:*

- 1. Debe existir un lugar definido y fijo para todas y cada una de las herramientas y materiales.*
- 2. Las herramientas, los materiales y controles deben localizarse cerca del lugar de su uso.*
- 3. Los materiales y herramientas deben ubicarse de tal forma que permitan una mejor secuencia de los movimientos.*
- 4. Proveer una adecuada iluminación del área de trabajo.*

5. *La altura del lugar de trabajo y la silla deben arreglarse, de tal manera que permita trabajar sentado o de pie alternamente, en los trabajos que lo permitan.*
6. *Se deberá proporcionar una silla del tipo y altura que permita una buena postura, para cada trabajador.*

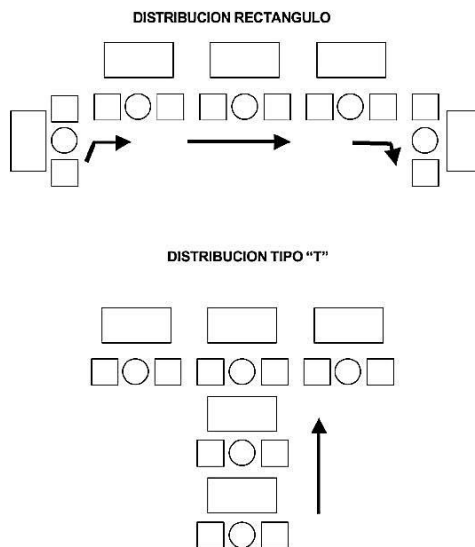
#### **2.4.6.8 Principios de economía de movimientos relacionados con el diseño de herramientas y equipo**

7. *Se debe evitar que las manos realicen un trabajo que podría ser hecho ventajosamente por una guía, un soporte o un dispositivo operado con el pie.*
8. *Se deberán combinar dos o más herramientas en una sola.*
9. *Los materiales y herramientas deben colocarse con anticipación.*
10. *Palancas, barras y manubrios se deben localizar en posiciones, tales que el operador pueda manipularlos con un cambio mínimo de la posición de su cuerpo y con la mayor ventaja mecánica.*

#### **2.4.6.9. Distribución del puesto de trabajo**

*Para la adecuada distribución del puesto de trabajo hay que considerar:*

- *Delimitar y fijar dónde deben colocarse los materiales y las herramientas.*
- *Las herramientas, aparatos de control y materiales deben estar situados alrededor del puesto de trabajo y tan enfrente y cerca del operario como sea posible.*
- *Los recipientes de alimentación por gravedad, deben utilizarse para llevar los materiales lo más cerca posible del punto de montaje o utilización.*
- *Debe usarse la gravedad para la evacuación, siempre que sea posible.*
- *Los materiales y herramientas deben situarse de forma que permitan hacer los movimientos en el orden previsto como más eficaz.*
- *Deben tomarse las medidas oportunas para facilitar las condiciones de visión adecuada. Vigilar la iluminación y el color del puesto de trabajo.*
- *Debe facilitarse al operario un asiento, cuyo tipo y altura le permitan ejecutar la tarea, tanto en pie como sentado.”*  
*(<http://es.scribd.com/doc/19941121/Los-PP-2009-Teoria>).*

**Diagrama 9:** Disposición de estaciones de trabajo comunes

**Elaborado por:** Ejemplo de Internet

**Fuente:** [http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2005/gudiel\\_ts/html/sdx/gudiel\\_ts-TH.7.html](http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2005/gudiel_ts/html/sdx/gudiel_ts-TH.7.html)

#### 2.4.6.10 Tiempo estándar de las operaciones

Se le entiende como una operación, es el tiempo que debería tardarse un operario calificado en realizar una operación, utilizando un método definido, a una velocidad normal y trabajando en condiciones normales de operación (iluminación, ventilación, ambiente).

### **2.4.7 Control de calidad aplicado a una curtiduría**

El Control de la Calidad se asegura el mejoramiento continuo de la productividad, la continua satisfacción de clientes internos y externos, mediante el planteamiento de una estrategia y el desarrollo permanente de la calidad del producto y del servicio si llegase a ser el caso.

Una curtiduría, involucra la organización del espacio, del área de trabajo, y de la calidad del producto manifestada en una serie de factores como el producto (cuero), servicios, desarrollo del personal y el bienestar en el lugar de labor. La correcta definición del sistema es importante en una curtiduría, pues, la calidad de los procesos se mide por el grado de adecuación de estos a lograr la satisfacción de sus clientes (internos o externos) reflejado en todo el espacio.

#### **2.4.7.1 Plan de la calidad**

El objetivo de calidad orientado a corto, mediano y largo plazo, tendrá impacto en el proceso resultante permitiendo asegurar exigencias de excelencia. Dicho esto en una curtiduría, se inicia el planteamiento del objetivo, conociendo los requerimientos reales del consumidor, el grado de

satisfacción que le proveen los actuales productos y servicios, etc., es decir la determinación de factores preponderantes dentro de la planificación.

#### **2.4.7.2 Control de calidad, ZQC (defectos por errores de Proceso)**

**CERO DEFECTOS = CERO DESPERDICIOS = CERO RETRASOS**

*“El concepto de Cero Defectos ha existido por mucho tiempo y puede verse en una gran cantidad de fábricas de distintas formas, pero fue el Dr. Shigeo Shingo, desarrollador del Sistema de Producción, quien conceptualizó una herramienta muy poderosa con una metodología sumamente simple (Metodología SMED.- Reduce drásticamente los tiempos de cambio en los medios de producción, haciendo al tiempo que la preparación sea más simple, segura y fiable) para eliminar las tradicionales inspecciones de Control de Calidad.” (www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r19585.DOC).*

Al plantear un concepto de cero defectos aplicados a una curtiduría, tiende a ser la descripción de la verdadera capacidad para reducir eventualmente o parcialmente un problema, eliminar defectos y reprocesos, por lo que es

aconsejable verlo adoptado en la empresa más tiempo como sea posible.

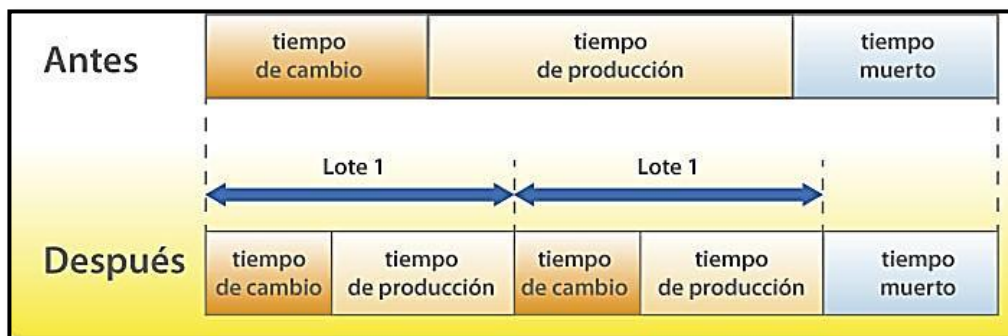
Entre los tres tenemos:

- Inspección en la fuente.
- Inspección 100%.
- Acción Inmediata.

#### 2.4.8 SMED (Single Minute Exchange of Die)

La necesidad que surge en muchas empresas de incrementar su flexibilidad y al mismo tiempo disminuir sus niveles de stock les resulta crítico reducir al mínimo los tiempos de la producción.

**Diagrama 10:** Esquema demostrativo del aumento de la productividad aplicando SMED



**Elaborado por:** Ejemplo de Internet

**Fuente:** <http://www.mtmingenieros.com/landpages/landpage-smed.html>

En una curtiduría los tiempos invertidos en preparación y cambio de útiles como químicos y herramientas como máquinas son uno de los factores claves para un productor sea pequeño o mediano. La reducción de los tiempos de cambio de útiles permite la reducción en el tamaño de los lotes, haciendo posible con ello la reducción de los inventarios en proceso. La reducción de los lotes hace a su vez factible reducir los tiempos de ciclo de obtención del cuero; la reducción de éste último permite dar a la empresa una respuesta más rápida a los clientes, reduciendo o eliminando la necesidad de mantener inventarios de productos terminados.

Una curtiembre típica dispondrá de numerosos procesos de cambios de herramientas más no de máquinas, y una parte importante de la mejora continua tendrá relación directa con la reducción gradual y sistemática de dichos tiempos de cambio entre proceso optimizando el orden de la producción.

#### **2.4.9 Importancia de las cinco “S” en la aplicación del SMED**

*“Las actividades de Organización-Orden-Limpieza-Estandarización y Disciplina son esenciales y fundamentales para una correcta y óptima puesta en funcionamiento del sistema SMED.” (<http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/mejores-practicas-en-fabricacion-produccion.htm>).*

El poder encontrar rápidamente las herramientas, el disponer de todos los equipos y lugar de trabajo en estado de limpieza, y el disponer de elementos visuales que permitan el mejor ajuste, son beneficios que trae consigo la aplicación sistemática de las Cinco “S”, aplicada a empresas de distinta índole en especial a una curtiduría que conllevará al reto de reducirla hasta dejar en cero defectos.

#### **2.4.10 Reprocesos**

El reproceso está definido en la norma ISO 9000:2005 como: *“acción tomada sobre un producto para que cumpla con los requisitos y que es distinto a una reparación el cual afecta o cambia partes del producto.”* ([http://www.portalcalidad.com/foros/3420-diferencia\\_entre\\_reparar\\_y\\_reprocesar](http://www.portalcalidad.com/foros/3420-diferencia_entre_reparar_y_reprocesar)).

#### **2.4.11 Manejo de desechos y residuos industriales**

##### **2.4.11.1 Impacto ambiental**

Un impacto ambiental, se entiende a la alteración del curso natural del Medio Ambiente por acción de la actividad humana.

### **2.4.11.2 Residuos industriales**

- Gaseosos (Gases de combustión, COVs)
- Líquidos (Acuosos, pastosos, orgánicos)
- Sólidos (RSU, Residuos peligrosos)

### **2.4.11.3 Manejo de Residuos Industriales**

El manejo de residuos industriales, se enfoca en:

1. Prevención de la contaminación (reutilización, recuperación, reciclaje.)
2. Manipulación, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte.
3. Procesamiento y estabilización.
4. Disposición final de los residuos sólidos.

En el manejo de residuos se debe considerar la protección de la salud pública, criterios sanitarios, los impactos al medio ambiente, criterios ecológicos y la viabilidad económica, etc.

#### 2.4.11.4 Manejo de residuos industriales

Para el correcto manejo de residuos hay que considerar lo siguiente:

**Diagrama 11:** Pasos para el correcto manejo de residuos industriales



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

#### 2.4.12 Curtiembre

##### 2.4.12.1 Definición

*“Se denomina también a una curtiduría o tenería, siendo un lugar destinado donde se realiza el curtido.*

##### 2.4.12.2 La generación de residuos en cada etapa

*Luego de sacrificar a los animales, el cuero es tratado con sal por el lado carne, con lo que se evita la putrefacción y se logra una razonable*

*conservación, es decir, una conservación adecuada para los procesos y usos posteriores a que será sometido el cuero. Una vez que los cueros son trasladados a la curtiembre, son almacenados en el saladero hasta que llega el momento de procesarlos de acuerdo a las siguientes etapas:*

### **2.4.12.3 Proceso de Curtición**

#### **2.4.12.3.1 Etapa de Ribera**

*En esta etapa el cuero es preparado para ser curtido, en ella es limpiado y acondicionado asegurándole un correcto grado de humedad. La etapa de ribera comprende aquellos procesos que permiten la eliminación del pelo o lana de la piel. Es la etapa que presenta el mayor consumo de agua y su efluente presenta un elevado pH. Permite la limpieza y desinfección de éstas antes de comenzar el proceso de pelambre.*

**Fotografía 10:** Proceso de Ribera



**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** Tenería INCA

*Este proceso emplea sulfuro de sodio y cal para eliminar la epidermis de la piel además del pelo que la recubre. Antes de comenzar con la etapa de curtido se procede al descarne, donde se separan las grasas y carnazas todavía unidas a la parte interna de la piel. La sección de ribera se compone de una serie de pasos intermedios, que son:*

**Recorte en recepción:** *Proceso que se realiza cuando la piel animal llega a la curtiembre, en donde se procede al recorte de partes correspondientes al cuello, la cola y las extremidades.*

**Remojo:** *Proceso para rehidratar la piel, eliminar la sal y otros elementos como sangre, excretas y suciedad en general. Durante esta operación se emplean grandes volúmenes de agua que arrastran consigo tierra, cloruros y materia orgánica, así como sangre y estiércol. Entre los compuestos químicos que se emplean están el hidróxido de sodio, el hipoclorito de sodio, los diversos agentes tenso - activos y las preparaciones enzimáticas.*

**Pelambre:** *Proceso a través del cual se disuelve el pelo utilizando cal y sulfuro de sodio, produciéndose además, al interior del cuero, el desdoblamiento de fibras a fibrillas, que prepara el cuero para la posterior curtición. Este proceso emplea un gran volumen de agua y la descarga de sus efluentes representa el mayor aporte de carga orgánica. Además de la presencia de sulfuro y cal, el efluente tiene un elevado pH (11 a 12).*

**Desencalado:** Proceso donde se lava la piel para remover la cal y el sulfuro, para evitar posibles interferencias en las etapas posteriores del curtido y en el que se emplean volúmenes considerables de agua.

**Descarnado:** proceso que consiste en la eliminación mecánica de la grasa natural, y del tejido conjuntivo, esencial para las operaciones secuenciales posteriores hasta el curtido, estos residuos presentan gran porcentaje de humedad.

**Fotografía 11:** Práctica del Descarnado



**Tomado por:** Ejemplo de internet

**Fuente:** [http://escueladesupervivencia.blogspot.com/2011/04/curso-curtido-de-pieles\\_25.html](http://escueladesupervivencia.blogspot.com/2011/04/curso-curtido-de-pieles_25.html)

**Desengrase:** Proceso que produce una descarga líquida que contiene materias orgánicas, solventes y agentes tenso activos. Entre los solventes utilizados están el kerosene, el monoclórobenceno y el percloroetileno, este último para pieles de oveja después de curtidas.

**Purga enzimática:** *El efecto principal del rendido tiene lugar sobre la estructura fibrosa de la piel, emplea enzimas proteolíticas, como el caso de la tripsina para la limpieza de los poros de la piel. Su acción es un complemento en la eliminación de las proteínas no estructuradas, y una acción sobre la limpieza de la flor, la que se traduce en lisura de la misma, y le confiere mayor elasticidad. Los efluentes contienen un pH neutro.*

#### **2.4.12.3.2 Etapa de Piquelado**

*El proceso de piquelado comprende la preparación química de la piel para el proceso de curtido, mediante la utilización de ácido fórmico y sulfúrico principalmente, que hacen un aporte de protones, los que se enlazan con el grupo carboxílico, permitiendo la difusión del curtiente hacia el interior de la piel sin que se fije en las capas externas del colágeno.*

**Fotografía 12:** Cuero previo al proceso de Piquelado



**Tomado por:** Ejemplo de internet

**Fuente:** <http://www.solostocks.com/venta-productos/subproductos/cuero-piel/cueros-de-caballo-salados-piquelados-wet-blue-y-terminados-4880189>

### 2.4.12.3.3 Etapa de Curtido

**Curtido:** Proceso por el cual se estabiliza el colágeno de la piel mediante agentes curtientes minerales o vegetales, transformándola en cuero, siendo las sales de cromo las más utilizadas. Genera un efluente con pH bajo al final de la etapa. Los curtidos minerales emplean diferentes tipos de sales de cromo trivalente ( $Cr+3$ ) en varias proporciones. Los curtidos vegetales para la producción de suelas emplean extractos comerciales de taninos.

**Fotografía 13:** Bombos de curtición del cuero



**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** Tenería INCA

*El consumo de agua no es tan alto como en la etapa de ribera y su efluente tiene pH neutro. Los dos últimos procesos de esta etapa consumen el menor volumen de agua; el piquelado en un medio salino y ácido prepara la piel para el curtido con agentes vegetales o minerales. Al final de esta etapa se*

tiene el conocido "wet blue", que es clasificado según su grosor y calidad para su proceso de acabado.

**Ecurrido:** Operación mecánica que quita gran parte de la humedad del "wet blue". El volumen de este efluente no es importante pero tiene un potencial contaminante debido al contenido de cromo y bajo pH.

#### **2.4.12.3.4 Procesos mecánicos de post-curtición**

A continuación del curtido, se efectúan ciertas operaciones mecánicas que propenden a dar un espesor específico y homogéneo al cuero:

**Desaguado mecánico:** Para eliminar el exceso de humedad del "wet blue", además permite entregarle una adecuada mecanización al cuero para los procesos siguientes. El volumen de este efluente no es importante pero tiene un potencial contaminante debido al contenido de cromo y bajo pH.

**Recortes:** Proceso por el cual se elimina las partes del cuero que no van a tener una utilización posterior.

*Genera restos de cuero terminado, los que aportan retazos de cuero con contenido de Cr+3 cuando el curtido ha sido al cromo, a éstos restos se los denomina "virutas de cromo".*

#### **2.4.12.3.5 Procesos húmedos de post-curtición**

*Esto consiste en un reprocesamiento del colágeno ya estabilizado, tendiente a modificar sus propiedades para adecuarlas a artículos determinados. Este objetivo se logra agregando otros curtientes en combinación o no con cromo. Para el teñido se emplean tintes con base de anilina. Estos baños presentan temperatura elevada y color.*

#### **2.4.12.3.6 Secado y terminación**

*Los cueros, una vez recurtidos, son desaguados y retenidos para eliminar el exceso de humedad, además son estirados y preparados para luego secarlos". ([http://www.biologia.edu.ar/tesis/forcillo/proceso\\_de\\_curtido.htm](http://www.biologia.edu.ar/tesis/forcillo/proceso_de_curtido.htm); <http://www.slideshare.net/ludyslu/proceso-de-curtido-de-pieles#>)*

**Fotografía 14:** Taller de Acabado del cuero



**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** Tenería INCA

## 2.4.13 Tenería Inca

### 2.4.13.1 Razón social

**Gerente:** Sr. Guillermo Gordillo y Sra. (esposa)

**Empresa:** Tenería INCA (Industria Nacional de Curtido Ambato)

**Dirección:** Sección E (Calle 8 y Calle F) – Parque Industrial

(Ambato, Tungurahua)

**Años de labor:** 25 años

**Logotipo de la Empresa:**



#### **2.4.13.2 Misión**

*“Tenería INCA se dedica a la transformación del cuero, laborando con los mejores procesos de producción, trabajadores con experiencia y capacitados, utilizando materiales de primera, los mejores insumos, apoyado con políticas de investigación y desarrollo para la satisfacción plena de los clientes y así lograr las metas de crecimiento, productividad y rentabilidad. Con lo que se puede decir que la Tenería INCA es el cuero de la provincia de Tungurahua”. (Tomado textualmente de la Misión actual de Tenería INCA)*

#### **2.4.13.3 Visión**

*“Tenería INCA, consciente en la satisfacción de sus clientes, garantiza proporcionar al mercado un cuero con altos índices de calidad, trabajando con los mejores productos e insumos, mediante el mejoramiento continuo de los procesos de producción, planes de inversión de capital para la ampliación en la capacidad productiva para en un futuro desarrollar las fortalezas necesarias para competir en los cambiantes y competitivos mercados del mundo, con el fin de ser líderes en la industria del cuero, satisfaciendo los mercados locales e internacionales, generando empleo y contribuyendo a la economía nacional”. (Tomado textualmente de la Misión actual de Tenería INCA)*

## 2.5 Definición de términos

- **Cuellos de botella.-** Es el entorpecimiento en algún punto del sistema de producción que genera menor velocidad y rendimiento durante el proceso, puede ser una máquina, un proceso manual, un equipo o incluso la mano de obra en el puesto de trabajo.
- **Wet blue.-** Son cueros curtidos al cromo con un alto contenido de agua y sin ningún tratamiento posterior, que luego de un proceso de rebajado generan residuos de cromo aptos como abono no tóxico.
- **Calidad del aire.-** La calidad del aire es una forma de medir las condiciones del aire en espacios interiores que repercute en el bienestar de los trabajadores de una estación de trabajo.

## 2.6 Señalamiento de variables

**2.6.1 Variable independiente.-** Redistribución del Layout de Producción utilizando el Diseño Interior.

**2.6.2 Variable dependiente.-** Optimización de la Secuencia Productiva de la Tenería INCA.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Modalidad básica de la investigación**

Todo proceso investigativo se ve obligado a optar por una metodología que le permita cumplir a cabalidad los objetivos antes establecidos.

Parte de una investigación es el surgimiento de dudas o inquietudes sobre un tema de interés, dicho esto, nació la pregunta para el tema de disertación, ¿De qué manera ayudará la aplicación del Diseño Interior como herramienta para la optimización de procesos dentro del Área Industrial?

Partiendo de esta incógnita, se planteó el problema y llevo al análisis de sub problemas que existen en este medio industrial. Posteriormente se realizó visitas utilizando herramientas de investigación que permitan la recolección a detalle de una serie de datos de gran relevancia durante todo el desarrollo proyectual.

Pero algo fundamental fue la elección de una metodología que permitió sistematizar el proceso, por ello se eligió el método bibliográfico y la técnica de campo para el acercamiento directo con el objeto de estudio.

Se escogió el método bibliográfico porque ayudará a captar la mayor cantidad de información sobre los temas de interés y de desconocimiento que ayuden a la argumentación con datos reales en el planteamiento de las propuestas.

Se aplicó también la técnica de campo pues es de vital importancia que el investigador se acerque de manera directa con el objeto de estudio y forme parte del problema para conocer a profundidad las necesidades que pueden existir en el mundo industrial y la relación cercana entre sistema de producción y el Diseño de Interiores.

El optar por esta metodología de investigación servirá para:

- Responder con datos precisos.
- Llegar a conclusiones reales.
- Captar la mayor cantidad de información.
- Identificar los posibles problemas.

## 3.2 Nivel o tipo de investigación

Los tipos de investigación que se utilizó se basan en el análisis cualitativo siendo el Descriptivo y el Exploratorio métodos de estudio aptos para el análisis del problema:

**3.2.1 Descriptivo.-** Permitted recolectar datos de importancia que ayudó a describir las condiciones de las variables, como: estado arquitectónico de la infraestructura, distribución del proceso actual, impacto ambiental, manejo de las zonas y circulación, recursos, etc. Dicha recolección de información buscó especificar propiedades, características, y perfiles humanos que ayudó a discernir la información necesaria para la utilización de la misma en pos de una solución favorable.

**3.2.2 Exploratorio.-** Correspondió a una indagación de: procesos, zonas, infraestructura, comportamiento humano, manejo de materiales y recursos, etc., que permitió captar ideas e introdujo dudas sobre el tema poco abordado o actualizado.

Éste tipo de investigación se basó en el planteamiento de preguntas fundamentado en lo desconocido o de poco conocimiento que admitió relacionar variables y crear familiarización sobre el tema en cuestión.

### 3.3 Operacionalización de Variables

**Variable dependiente:** Optimización de la secuencia productiva de la Tenería Inca.

**Tabla 6:** Operacionalización de la variable dependiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BASICOS	TECNICAS	INSTRUMENTOS
<b>Optimización de la secuencia productiva se conceptua como:</b>  Buscar la mejor manera de realizar una actividad dentro de la secuencia de producción en un área industrial.	1. Secuencia de Producción	. Duración del Proceso	¿Qué proceso es el que lleva más tiempo?	Observación directa	Fichas de observación de los elementos de producción
		. Calidad de producto	¿Cuánto producto defectuoso se produce durante una secuencia productiva?	Entrevista al Sr. Guillermo Gordillo dueño de la Tenería INCA	Cuestionario no elaborado
	2.- Área Industrial	. Zonas y sub zonas	¿Cuántas zonas y sub zonas existen en la empresa?	Observación directa	Fichas de observación de los elementos de producción
		. Número de producto terminado en un intervalo de tiempo	¿Cuántas piezas de cuero producen en una semana, en un mes y un año?	Entrevista al Sr. Guillermo Gordillo dueño de la Tenería INCA	Cuestionario no elaborado
		. Capacidad del espacio	¿El espacio destinado para la zona de producción satisface todas las necesidades?	Entrevista al Sr. Guillermo Gordillo dueño de la Tenería INCA	Cuestionario no elaborado

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Variable independiente:** Redistribución del Layout de Producción utilizando el Diseño Interior.

**Tabla 7:** Operacionalización de la variable independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BASICOS	TECNICAS	INSTRUMENTOS
<p><b>La Redistribución del Layout de Producción se conceptúa como:</b></p> <p>Distribuir el sistema productivo de nuevo o de forma diferente para el correcto manejo de los procesos Industriales</p>	<p>1. Distribución del Sistema Productivo</p>	<p>Manejo y optimización del espacio</p>	<p>¿El espacio de producción abastece todos los sistemas de producción?</p>	<p>Observación directa</p>	<p>Fichas de observación de los elementos arquitectónicos</p> <p>Filmaciones</p> <p>Fotografías</p>
		<p>Secuencia de Actividades</p>	<p>¿Existen pérdidas de tiempo y retrocesos?</p>		
	<p>2. Procesos Industriales</p>	<p>Cuellos de Botella</p>	<p>¿Cómo se logrará determinar el correcto manejo de la disposición del proceso de producción?</p>	<p>Observación directa</p>	<p>Fichas de observación de los elementos de producción</p>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis de los resultados**

En este capítulo se da a conocer el análisis e interpretación de los resultados que se obtuvieron después de realizar el proceso de investigación mencionado en el capítulo anterior. El análisis e interpretación permitirán identificar los puntos de interés entre los elementos teóricos y los datos extraídos de la realidad.

Las Técnicas de Investigación que soportaron la investigación para la obtención de datos son las Fichas de Observación y la Entrevista con preguntas abiertas (entrevista enfocada). Para el análisis en la redistribución de un espacio es necesario tomar en cuenta 2 aspectos importantes dentro del análisis de la problemática en cuestión: los elementos arquitectónicos y el sistema de producción como tal; estos son complementarios y nos ayudará para determinar la relación que existe entre el trabajador y el lugar de trabajo en función de la optimización de la secuencia productiva

Los datos se agruparon en una tabla que contiene datos de frecuencia absoluta y datos porcentuales, obteniendo los siguientes resultados.

#### 4.1.1 Tabulación de fichas de elementos arquitectónicos

(Ver modelo de ficha en el Anexo 6, pág. 205)

##### Zona: recepción de pieles

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

**Tabla 8:** Tabla de evaluación de resultados de Recepción de Pieles

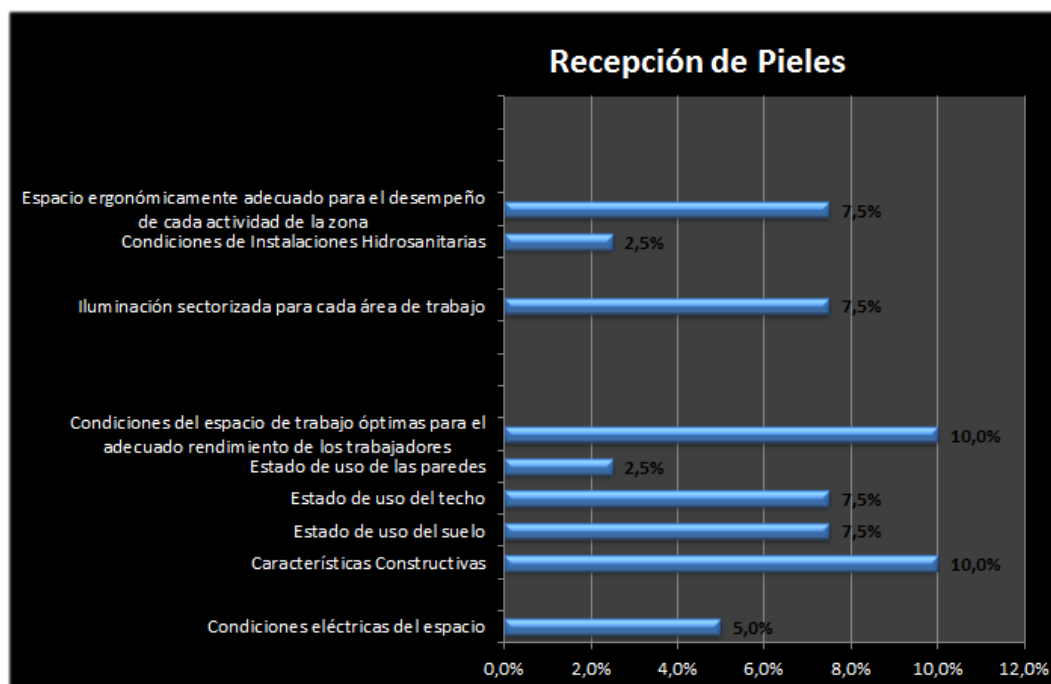
1= Deficiente	2= Regular	3= Bueno	4= Muy Bueno	5= Excelente
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Condiciones eléctricas del espacio		2	25 min	5,0%
Características Constructivas		4		10,0%
Estado de uso del suelo		3		7,5%
Estado de uso del techo		3		7,5%
Estado de uso de las paredes		1		2,5%
Condiciones del espacio de trabajo óptimas para el adecuado rendimiento de los trabajadores		4		10,0%
Iluminación sectorizada		3		7,5%

para cada área de trabajo			
Condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias	1		2,5%
Espacio ergonómicamente adecuado para el desempeño de cada actividad de la zona	3		7,5%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>	<b>24</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>60,0%</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 12:** Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Recepción de Pielés



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### Zona: descarnado

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

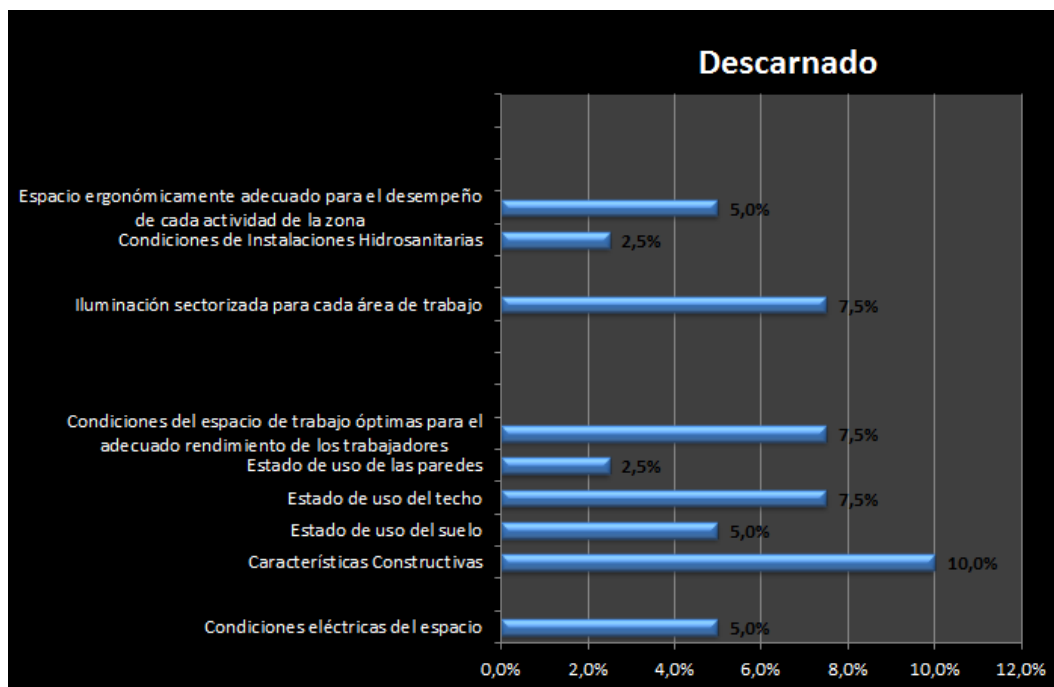
**Tabla 9:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Descarnado

1= Deficiente	2= Regular	3= Bueno	4= Muy Bueno	5= Excelente
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Condiciones eléctricas del espacio		2	10 min	5,0%
Características Constructivas		4		10,0%
Estado de uso del suelo		2		5,0%
Estado de uso del techo		3		7,5%
Estado de uso de las paredes		1		2,5%
Condiciones del espacio de trabajo óptimas para el adecuado rendimiento de los trabajadores		3		7,5%
Iluminación sectorizada para cada área de trabajo		3		7,5%
Condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias		1		2,5%
Espacio ergonómicamente adecuado para el desempeño de cada actividad de la zona		2		5,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>		<b>21</b>		<b>TOTAL PORCENTUAL</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 13:** Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Descarnado



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Zona: corte de partes

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

**Tabla 10:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Corte de Partes

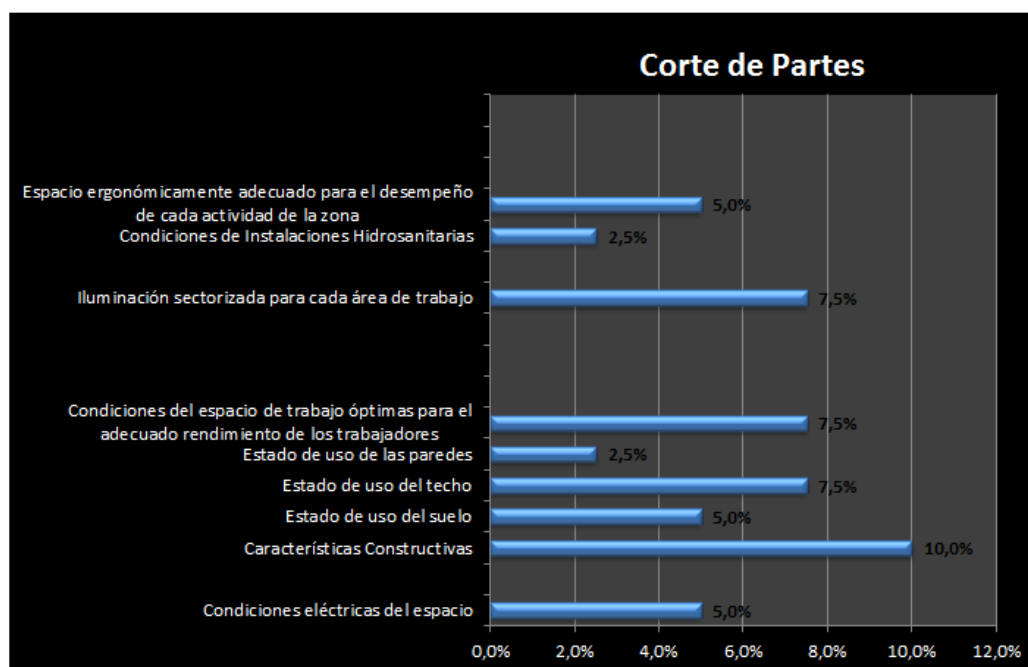
1= Deficiente	2= Regular	3= Bueno	4= Muy Bueno	5= Excelente
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Condiciones eléctricas del espacio		2		5,0%
Características Constructivas		4		10,0%

Estado de uso del suelo	2	7 min	5,0%
Estado de uso del techo	3		7,5%
Estado de uso de las paredes	1		2,5%
Condiciones del espacio de trabajo óptimas para el adecuado rendimiento de los trabajadores	3		7,5%
Iluminación sectorizada para cada área de trabajo	3		7,5%
Condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias	1		2,5%
Espacio ergonómicamente adecuado para el desempeño de cada actividad de la zona	2		5,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>	<b>21</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>52,5%</b>

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

**Diagrama 14:** Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Corte de Partes



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Zona: dividido

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

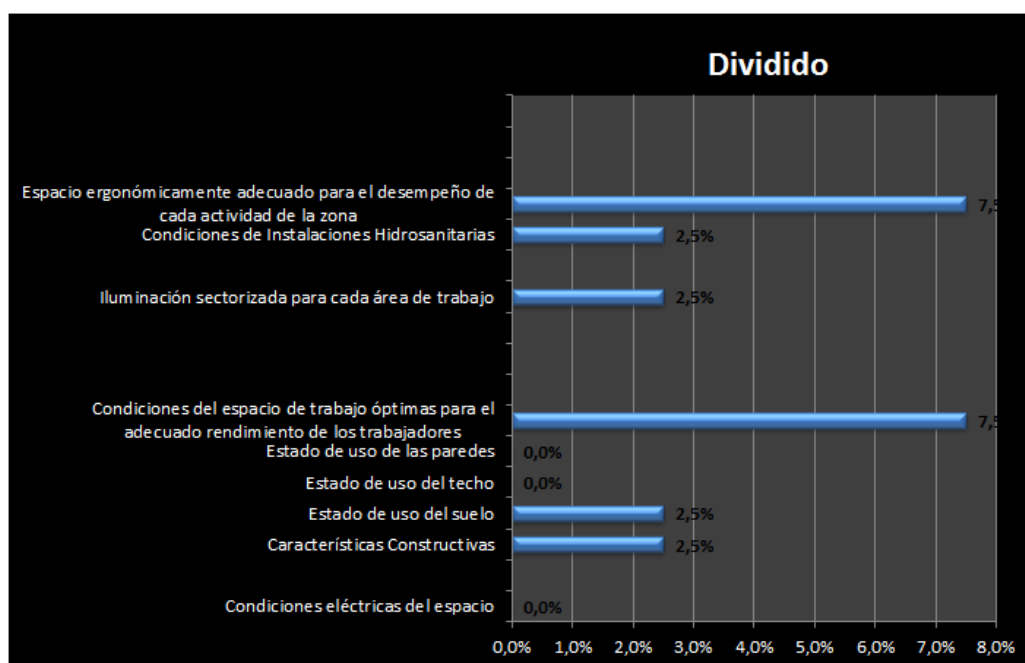
**Tabla 11:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Dividido

1= Deficiente	2= Regular	3= Bueno	4= Muy Bueno	5= Excelente
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Condiciones eléctricas del espacio		0	15 min	0,0%
Características Constructivas		1		2,5%
Estado de uso del suelo		1		2,5%
Estado de uso del techo		0		0,0%
Estado de uso de las paredes		0		0,0%
Condiciones del espacio de trabajo óptimas para el adecuado rendimiento de los trabajadores		3		7,5%
Iluminación sectorizada para cada área de trabajo		1		2,5%
Condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias		1		2,5%
Espacio ergonómicamente adecuado para el desempeño de cada actividad de la zona		3		7,5%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>		<b>10</b>		<b>TOTAL PORCENTUAL</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 15:** Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Dividido



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### Zona: rebajado

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

**Tabla 12:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Rebajado

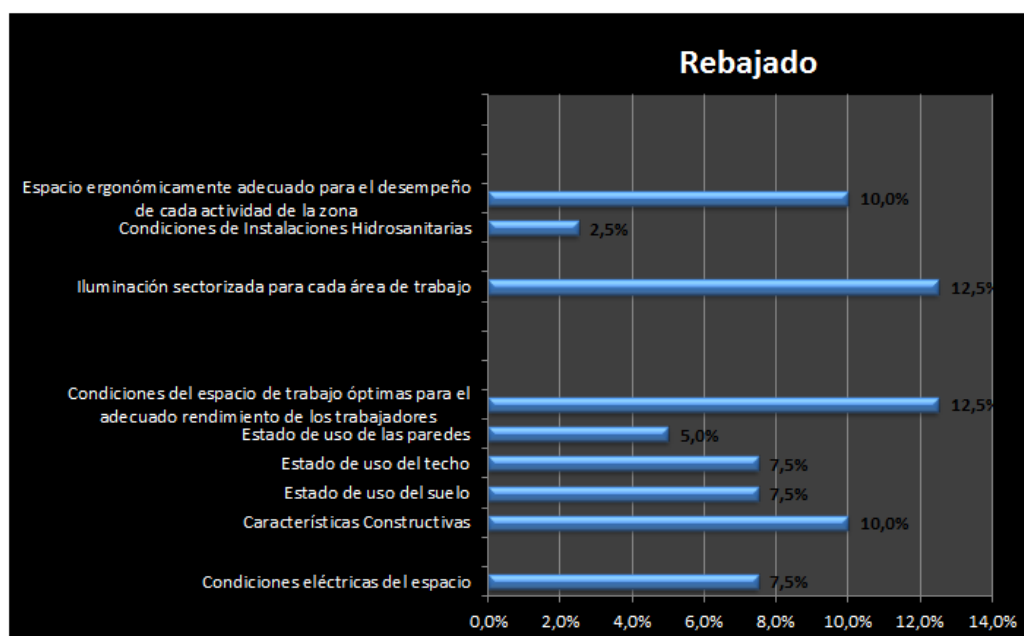
1= Deficiente	2= Regular	3= Bueno	4= Muy Bueno	5= Excelente
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Condiciones eléctricas del espacio		3		7,5%
Características Constructivas		4		10,0%
Estado de uso del suelo		3		7,5%
Estado de uso del techo		3		7,5%

Estado de uso de las paredes	2	20 min	5,0%
Condiciones del espacio de trabajo óptimas para el adecuado rendimiento de los trabajadores	5		12,5%
Iluminación sectorizada para cada área de trabajo	5		12,5%
Condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias	1		2,5%
Espacio ergonómicamente adecuado para el desempeño de cada actividad de la zona	4		10,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>	<b>30</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>75,0%</b>

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

**Diagrama 16:** Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Rebajado



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Zona: lavado y remojo

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

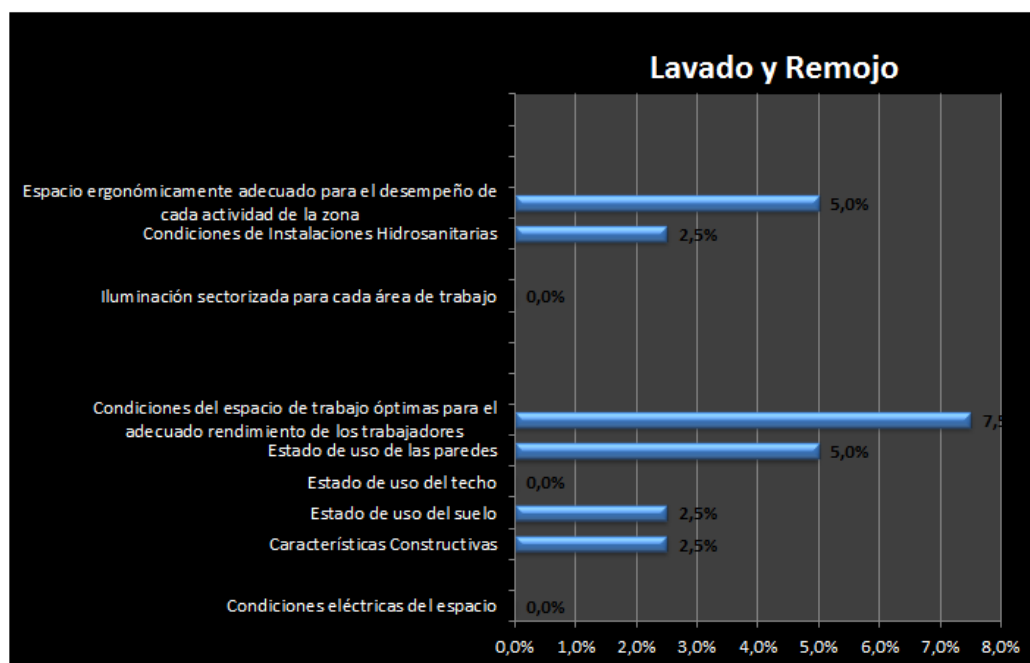
**Tabla 13:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Lavado y Remojo

1= Deficiente	2= Regular	3= Bueno	4= Muy Bueno	5= Excelente
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Condiciones eléctricas del espacio		0	8 min	0,0%
Características Constructivas		1		2,5%
Estado de uso del suelo		1		2,5%
Estado de uso del techo		0		0,0%
Estado de uso de las paredes		2		5,0%
Condiciones del espacio de trabajo óptimas para el adecuado rendimiento de los trabajadores		3		7,5%
Iluminación sectorizada para cada área de trabajo		0		0,0%
Condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias		1		2,5%
Espacio ergonómicamente adecuado para el desempeño de cada actividad de la zona		2		5,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>		<b>10</b>		<b>TOTAL PORCENTUAL</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 17:** Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Lavado y Remojo



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### Zona: escurrido

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

**Tabla 14:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Escurrido

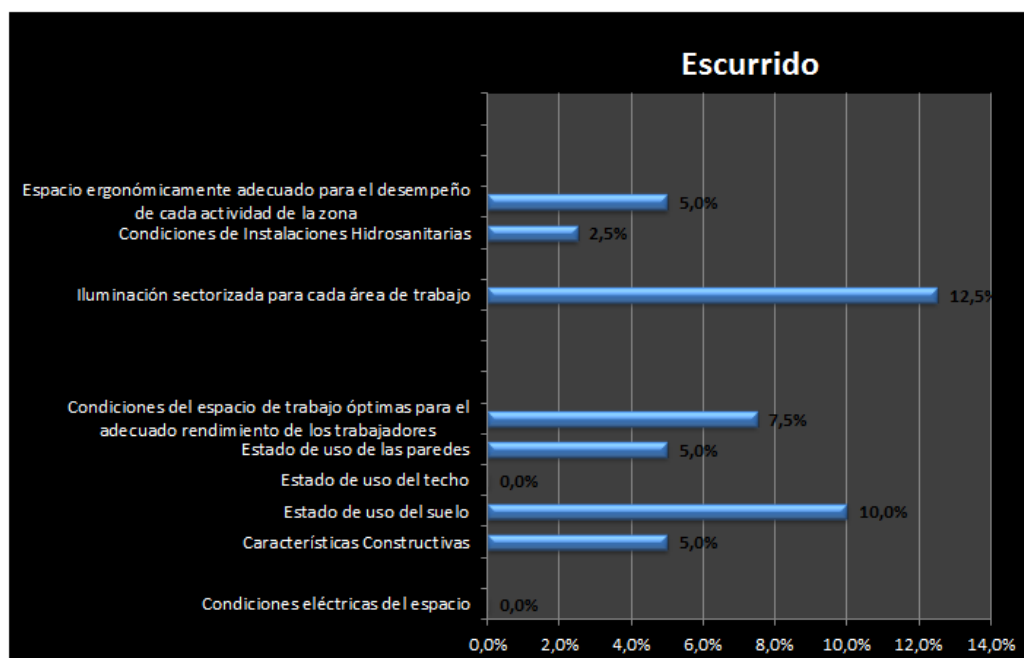
1= Deficiente	2= Regular	3= Bueno	4= Muy Bueno	5= Excelente
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Condiciones eléctricas del espacio		0		0,0%
Características Constructivas		2		5,0%
Estado de uso del suelo		4		10,0%
Estado de uso del techo		0		0,0%

Estado de uso de las paredes	2	5 min	5,0%
Condiciones del espacio de trabajo óptimas para el adecuado rendimiento de los trabajadores	3		7,5%
Iluminación sectorizada para cada área de trabajo	5		12,5%
Condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias	1		2,5%
Espacio ergonómicamente adecuado para el desempeño de cada actividad de la zona	2		5,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>	<b>19</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>47,5%</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 18:** Resultados de la ficha de Elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Escurrido



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### Zona: acabado

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

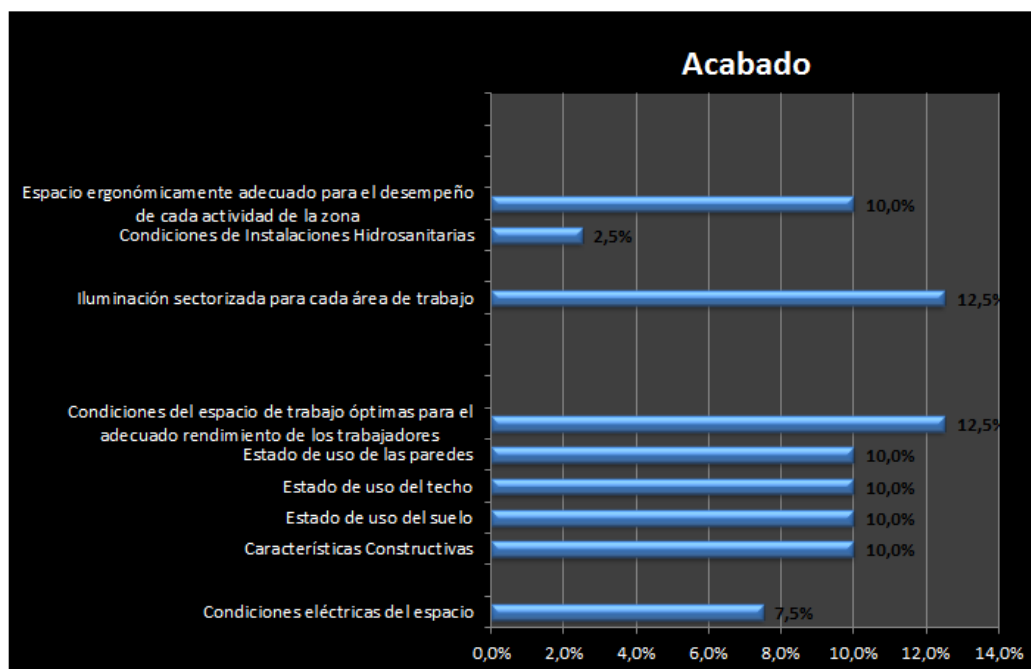
**Tabla 15:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Acabado

1= Deficiente	2= Regular	3= Bueno	4= Muy Bueno	5= Excelente
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Condiciones eléctricas del espacio		3	20 min	7,5%
Características Constructivas		4		10,0%
Estado de uso del suelo		4		10,0%
Estado de uso del techo		4		10,0%
Estado de uso de las paredes		4		10,0%
Condiciones del espacio de trabajo óptimas para el adecuado rendimiento de los trabajadores		5		12,5%
Iluminación sectorizada para cada área de trabajo		5		12,5%
Condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias		1		2,5%
Espacio ergonómicamente adecuado para el desempeño de cada actividad de la zona		4		10,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>		<b>34</b>		<b>TOTAL PORCENTUAL</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 19:** Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Acabado



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### Zona: tintura

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

**Tabla 16:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Tintura

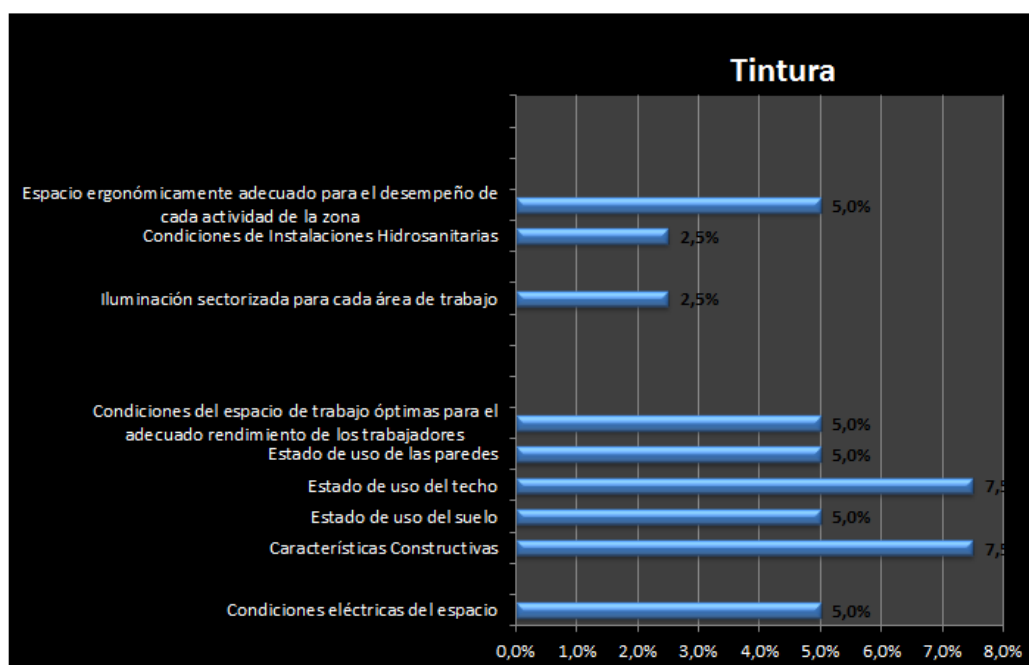
1= Deficiente	2= Regular	3= Bueno	4= Muy Bueno	5= Excelente
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Condiciones eléctricas del espacio		2		5,0%
Características Constructivas		3		7,5%
Estado de uso del suelo		2		5,0%
Estado de uso del techo		3		7,5%
Estado de uso de las		2		5,0%

paredes			
Condiciones del espacio de trabajo óptimas para el adecuado rendimiento de los trabajadores	2	25 min	5,0%
Iluminación sectorizada para cada área de trabajo	1		2,5%
Condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias	1		2,5%
Espacio ergonómicamente adecuado para el desempeño de cada actividad de la zona	2		5,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>	<b>18</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>45,0%</b>

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

**Diagrama 20:** Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Zona de Tintura



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Zona: bodega 1 – raspado

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

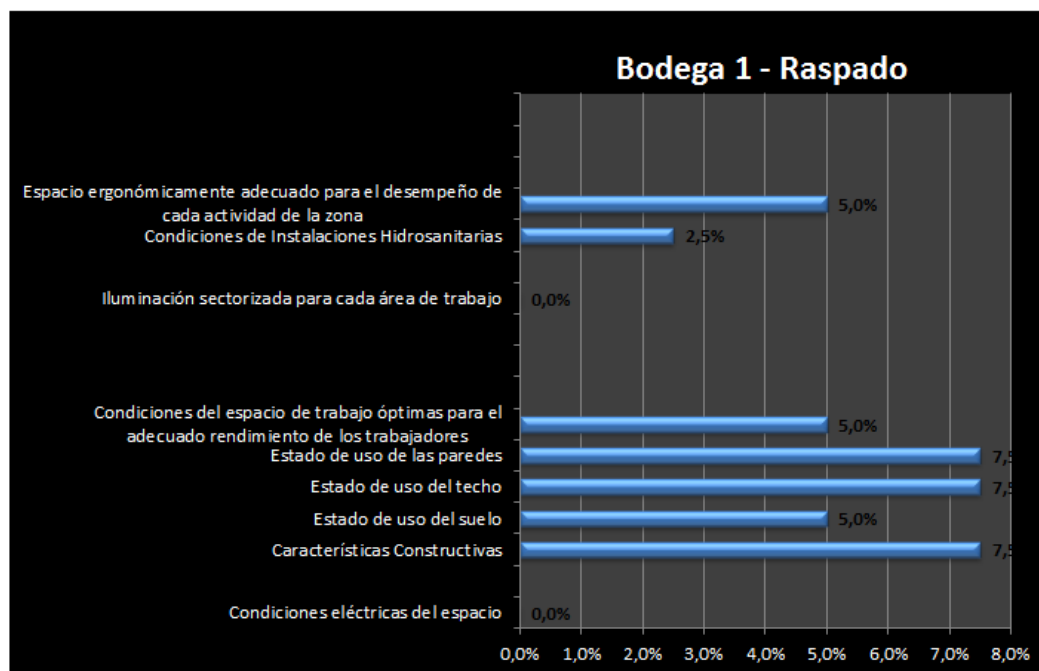
**Tabla 17:** Tabla de evaluación de resultados de la Bodega 1 - Raspado

1= Deficiente	2= Regular	3= Bueno	4= Muy Bueno	5= Excelente
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Condiciones eléctricas del espacio		0	5min	0,0%
Características Constructivas		3		7,5%
Estado de uso del suelo		2		5,0%
Estado de uso del techo		3		7,5%
Estado de uso de las paredes		3		7,5%
Condiciones del espacio de trabajo óptimas para el adecuado rendimiento de los trabajadores		2		5,0%
Iluminación sectorizada para cada área de trabajo		0		0,0%
Condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias		1		2,5%
Espacio ergonómicamente adecuado para el desempeño de cada actividad de la zona		2		5,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>		<b>16</b>		<b>TOTAL PORCENTUAL</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 21:** Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la zona de Bodega 1 - Raspado



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### Zona: bodega 2 - tintes

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

**Tabla 18:** Tabla de evaluación de resultados de la Bodega 2 - Tintes

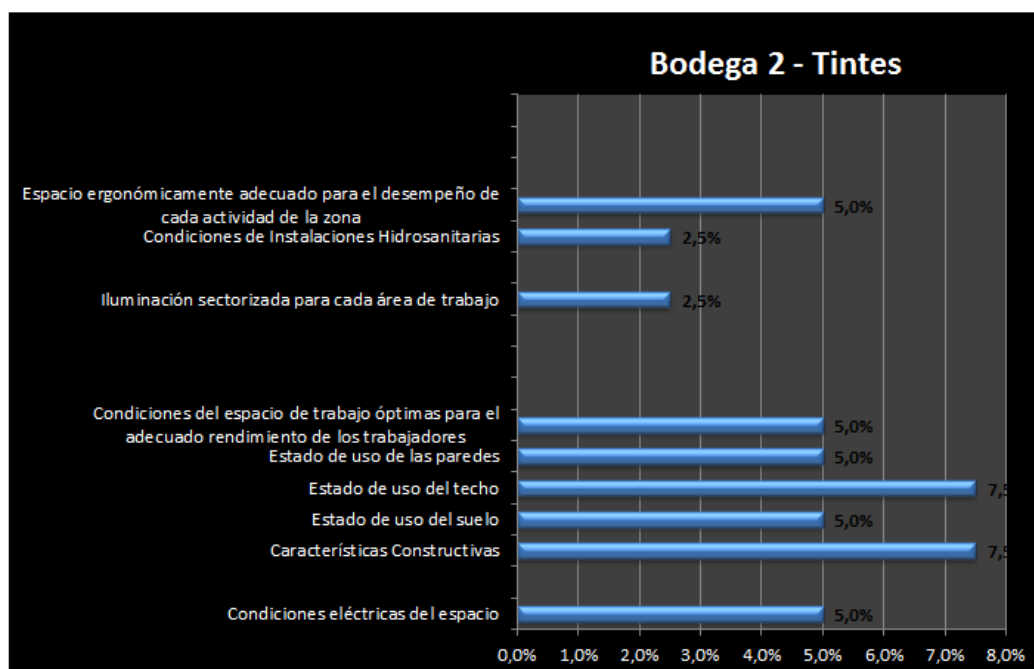
1= Deficiente	2= Regular	3= Bueno	4= Muy Bueno	5= Excelente
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Condiciones eléctricas del espacio		2		5,0%
Características Constructivas		3		7,5%
Estado de uso del suelo		2		5,0%
Estado de uso del techo		3		7,5%

Estado de uso de las paredes	2	5 min	5,0%
Condiciones del espacio de trabajo óptimas para el adecuado rendimiento de los trabajadores	2		5,0%
Iluminación sectorizada para cada área de trabajo	1		2,5%
Condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias	1		2,5%
Espacio ergonómicamente adecuado para el desempeño de cada actividad de la zona	2		5,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>	<b>18</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>45,0%</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 22:** Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Bodega 2 - Tintes



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### Zona: bodega 3 - químicos

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

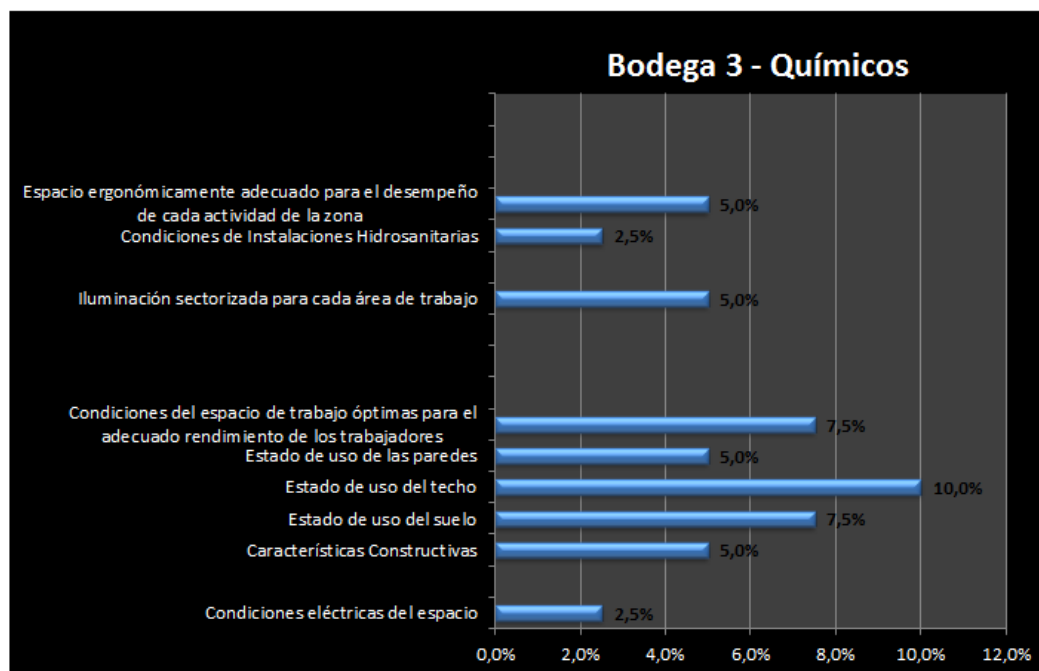
**Tabla 19:** Tabla de evaluación de resultados de la Bodega 3 - Químicos

1= Deficiente	2= Regular	3= Bueno	4= Muy Bueno	5= Excelente
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Condiciones eléctricas del espacio		1	5 min	2,5%
Características Constructivas		2		5,0%
Estado de uso del suelo		3		7,5%
Estado de uso del techo		4		10,0%
Estado de uso de las paredes		3		5,0%
Condiciones del espacio de trabajo óptimas para el adecuado rendimiento de los trabajadores		3		7,5%
Iluminación sectorizada para cada área de trabajo		2		5,0%
Condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias		1		2,5%
Espacio ergonómicamente adecuado para el desempeño de cada actividad de la zona		2		5,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>		<b>21</b>		<b>TOTAL PORCENTUAL</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 23:** Resultados de la ficha de elementos arquitectónicos aplicada en la Bodega 3 - Químicos



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

#### 4.1.2 Tabulación de fichas del sistema de producción

(Ver modelo de ficha en el Anexo 6, pág. 206)

#### Zona: recepción de pieles

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

**Tabla 20:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Recepción de Pieles

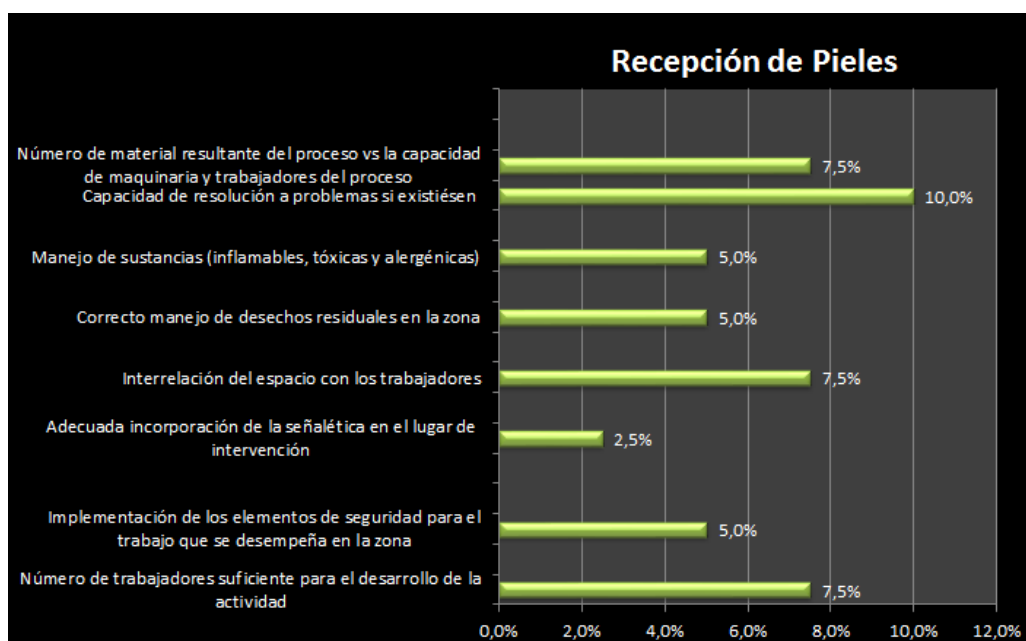
1= No hay	2= Deficiente	3= Regular	4= Aceptable	5= Correcto
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Número de trabajadores suficiente para el desarrollo de la actividad		3		7,5%
Implementación de los		2		5,0%

elementos de seguridad para el trabajo que se desempeña en la zona			
Adecuada incorporación de la señalética en el lugar de intervención	1	30 min	2,5%
Interrelación del espacio con los trabajadores	3		7,5%
Correcto manejo de desechos residuales en la zona	2		5,0%
Manejo de sustancias (inflamables, tóxicas y alergénicas)	2		5,0%
Capacidad de resolver problemas	4		10,0%
Número de material resultante del proceso vs la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso	3		7,5%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>	<b>20</b>		<b>TOTAL PORCENTUAL</b>

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

**Diagrama 24:** Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Recepción de Pieles



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Zona: descarnado

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

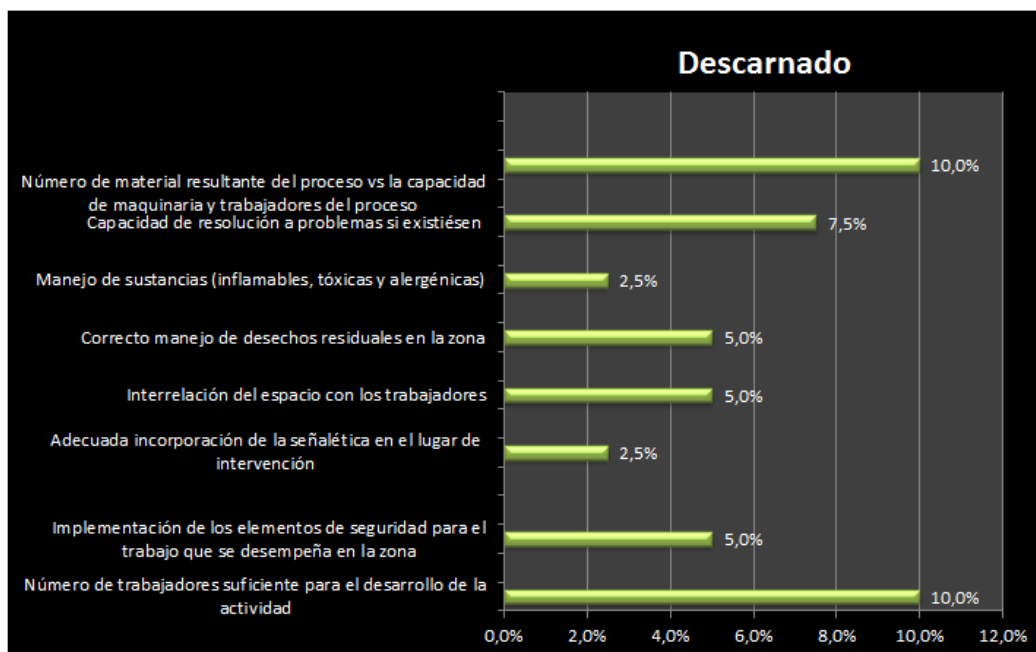
**Tabla 21:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Descarnado

1= No hay	2= Deficiente	3= Regular	4= Aceptable	5= Correcto
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Número de trabajadores suficiente para el desarrollo de la actividad		4	15 min	10,0%
Implementación de los elementos de seguridad para el trabajo que se desempeña en la zona		2		5,0%
Adecuada incorporación de la señalética en el lugar de intervención		1		2,5%
Interrelación del espacio con los trabajadores		2		5,0%
Correcto manejo de desechos residuales en la zona		2		5,0%
Manejo de sustancias (inflamables, tóxicas y alergénicas)		1		2,5%
Capacidad de resolver problemas		3		7,5%
Número de material resultante del proceso vs la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso		4		10,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>		<b>19</b>		<b>TOTAL PORCENTUAL</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 25:** Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Descarnado



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### Zona: corte de partes

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

**Tabla 22:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Corte de Partes

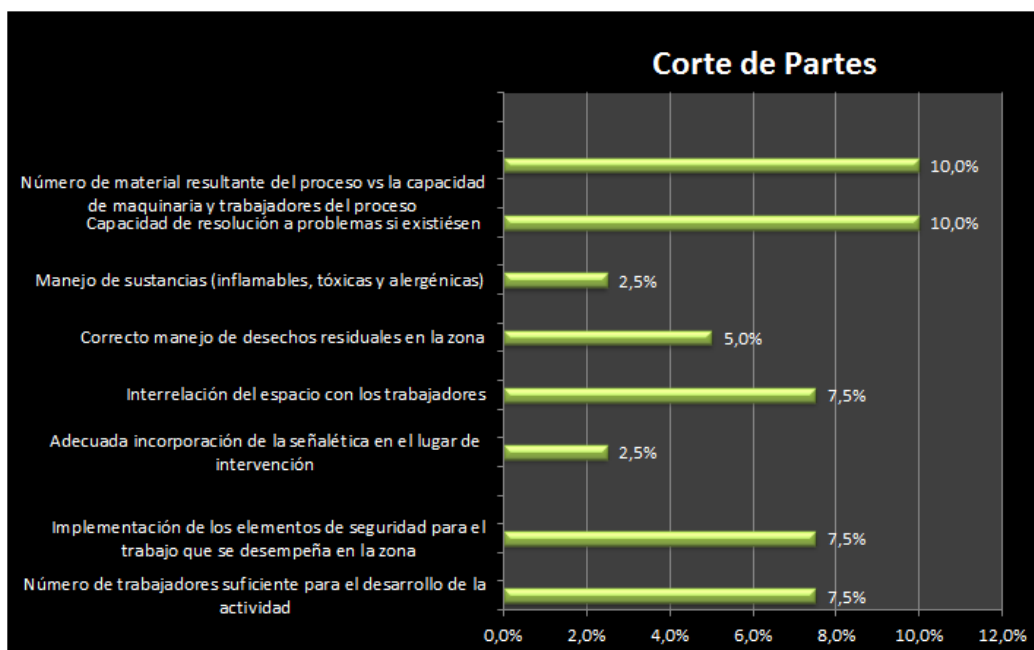
1= No hay	2= Deficiente	3= Regular	4= Aceptable	5= Correcto
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Número de trabajadores suficiente para el desarrollo de la actividad		3		7,5%
Implementación de los elementos de seguridad para el trabajo que se desempeña en la zona		3		7,5%
Adecuada incorporación de la señalética en el lugar de intervención		1		2,5%

Interrelación del espacio con los trabajadores	3	25 min	7,5%
Correcto manejo de desechos residuales en la zona	2		5,0%
Manejo de sustancias (inflamables, tóxicas y alergénicas)	1		2,5%
Capacidad de resolver problemas	4		10,0%
Número de material resultante del proceso vs la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso	4		10,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>	<b>21</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>52,5%</b>

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

**Diagrama 26:** Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Corte de Partes



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Zona: dividido

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

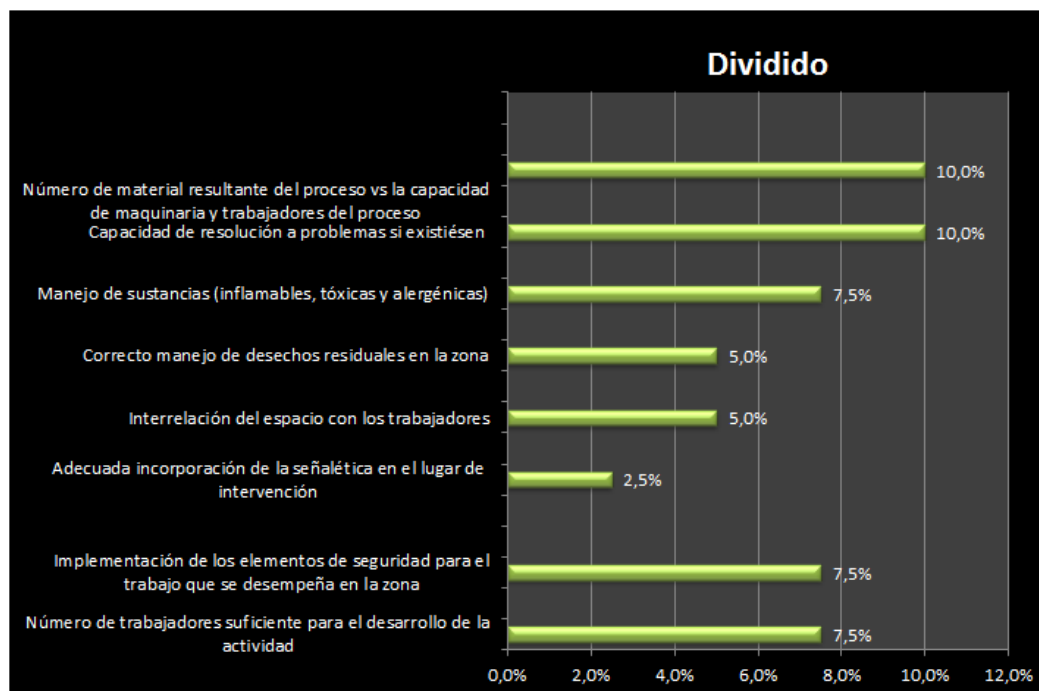
**Tabla 23:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Dividido

1= No hay	2= Deficiente	3= Regular	4= Aceptable	5= Correcto
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Número de trabajadores suficiente para el desarrollo de la actividad		3	27 min	7,5%
Implementación de los elementos de seguridad para el trabajo que se desempeña en la zona		3		7,5%
Adecuada incorporación de la señalética en el lugar de intervención		1		2,5%
Interrelación del espacio con los trabajadores		2		5,0%
Correcto manejo de desechos residuales en la zona		2		5,0%
Manejo de sustancias (inflamables, tóxicas y alergénicas)		3		7,5%
Capacidad de resolver problemas		4		10,0%
Número de material resultante del proceso vs la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso		4		10,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>		<b>22</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>55,0%</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 27:** Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Dividido



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### Zona: rebajado

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

**Tabla 24:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Rebajado

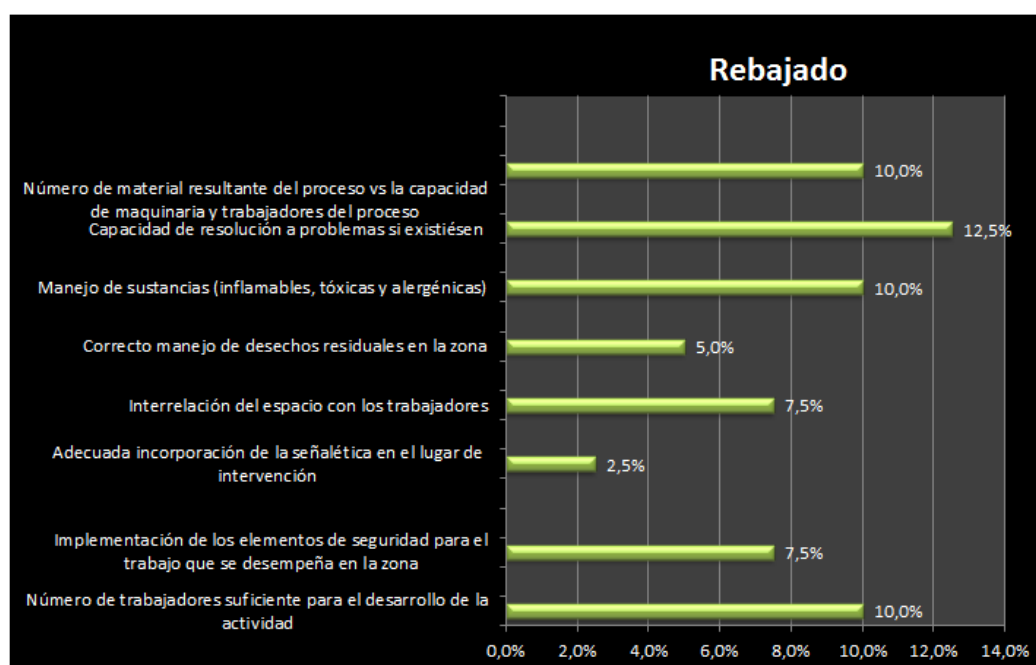
1= No hay	2= Deficiente	3= Regular	4= Aceptable	5= Correcto
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Número de trabajadores suficiente para el desarrollo de la actividad		4		10,0%
Implementación de los elementos de seguridad para el trabajo que se desempeña en la zona		3		7,5%
Adecuada incorporación de la señalética en el lugar de intervención		1		2,5%

Interrelación del espacio con los trabajadores	3	35 min	7,5%
Correcto manejo de desechos residuales en la zona	2		5,0%
Manejo de sustancias (inflamables, tóxicas y alergénicas)	4		10,0%
Capacidad de resolver problemas	5		12,5%
Número de material resultante del proceso vs la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso	4		10,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>	<b>26</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>65,0%</b>

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

**Diagrama 28:** Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Rebajado



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Zona: lavado y remojo

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

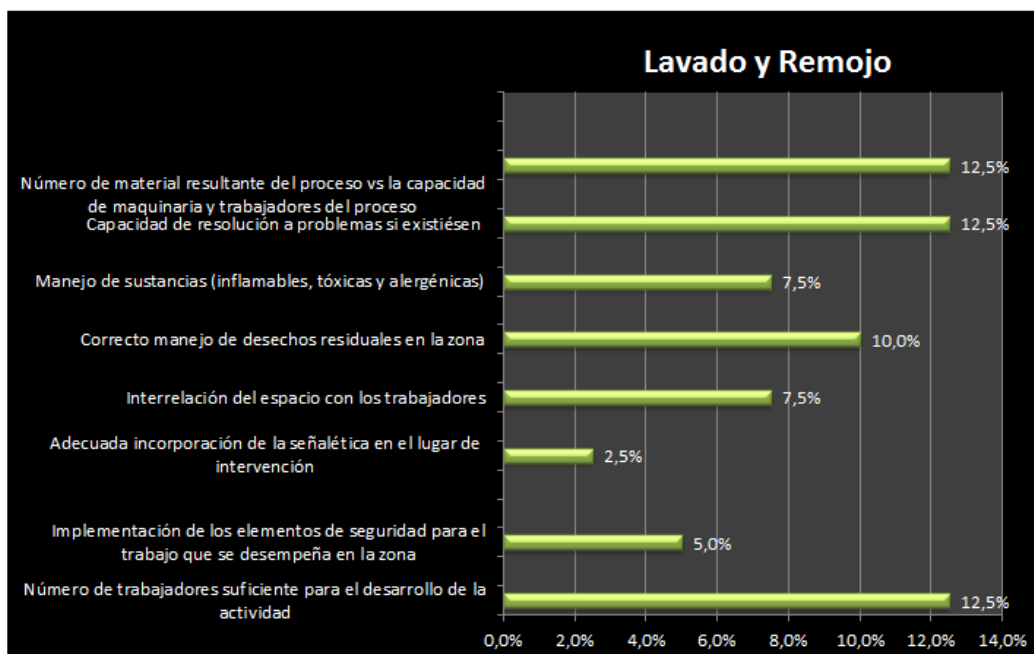
**Tabla 25:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Lavado y Remojo

1= No hay	2= Deficiente	3= Regular	4= Aceptable	5= Correcto
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Número de trabajadores suficiente para el desarrollo de la actividad		5	10 min	12,5%
Implementación de los elementos de seguridad para el trabajo que se desempeña en la zona		2		5,0%
Adecuada incorporación de la señalética en el lugar de intervención		1		2,5%
Interrelación del espacio con los trabajadores		3		7,5%
Correcto manejo de desechos residuales en la zona		4		10,0%
Manejo de sustancias (inflamables, tóxicas y alergénicas)		3		7,5%
Capacidad de resolver problemas		5		12,5%
Número de material resultante del proceso vs la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso		5		12,5%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>		<b>28</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>70,0%</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 29:** Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Lavado y Remojo



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### Zona: escurrido

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

**Tabla 26:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Escurrido

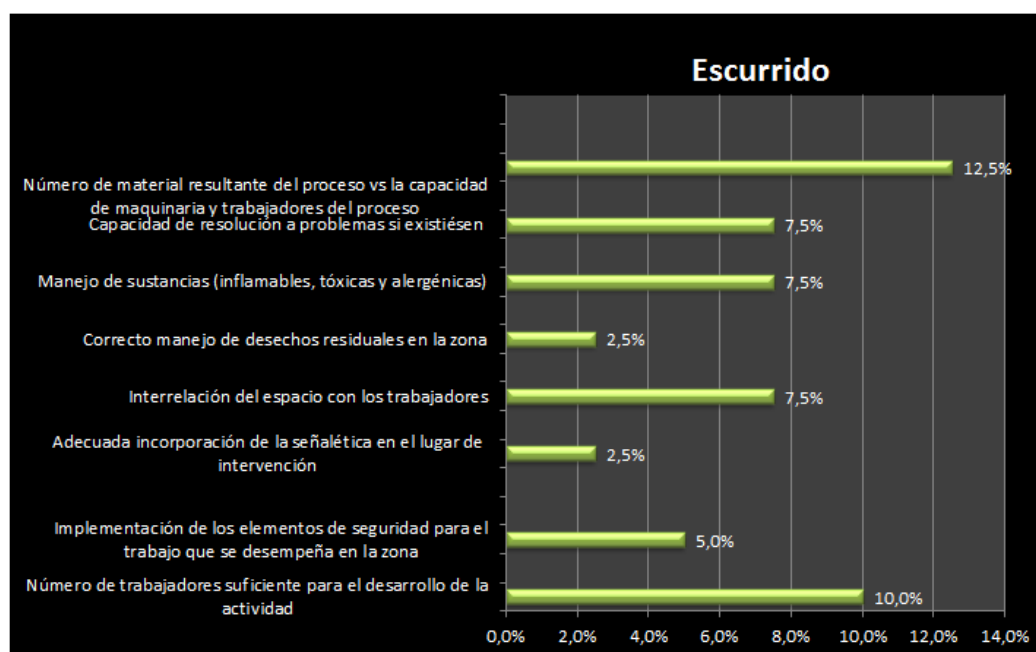
1= No hay	2= Deficiente	3= Regular	4= Aceptable	5= Correcto
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Número de trabajadores suficiente para el desarrollo de la actividad		4		10,0%
Implementación de los elementos de seguridad para el trabajo que se desempeña en la zona		2		5,0%
Adecuada incorporación de la señalética en el lugar de intervención		1		2,5%

Interrelación del espacio con los trabajadores	3	5 min	7,5%
Correcto manejo de desechos residuales en la zona	1		2,5%
Manejo de sustancias (inflamables, tóxicas y alergénicas)	3		7,5%
Capacidad de resolver problemas	3		7,5%
Número de material resultante del proceso vs la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso	5		12,5%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>	<b>22</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>55,0%</b>

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

**Diagrama 30:** Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Escurrido



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Zona: acabado

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

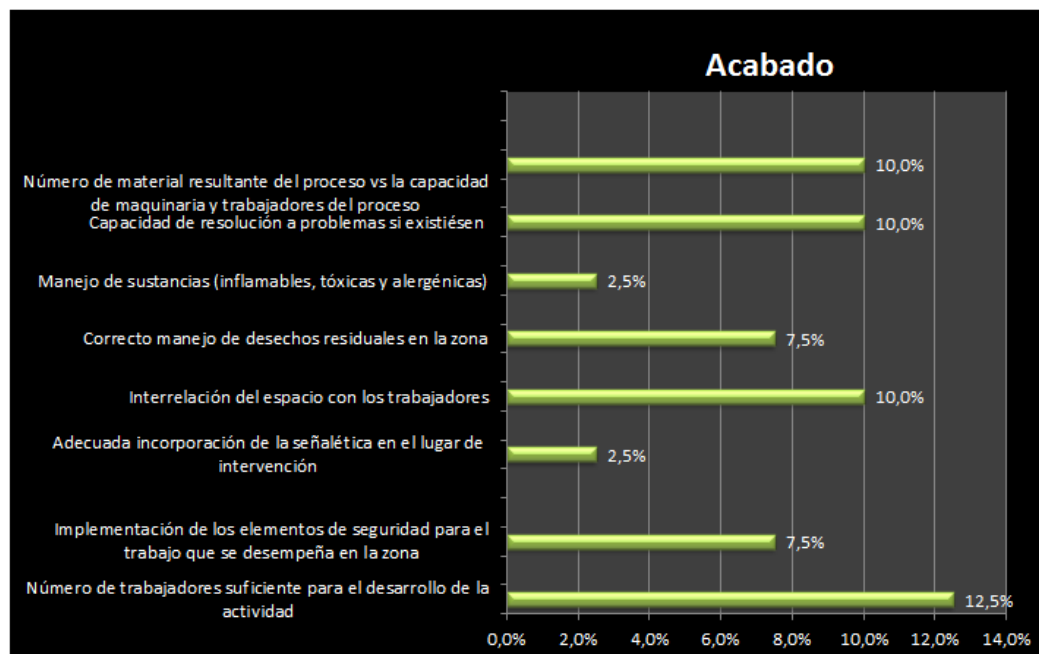
**Tabla 27:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de acabado

1= No hay	2= Deficiente	3= Regular	4= Aceptable	5= Correcto
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Número de trabajadores suficiente para el desarrollo de la actividad		5	20 min	12,5%
Implementación de los elementos de seguridad para el trabajo que se desempeña en la zona		3		7,5%
Adecuada incorporación de la señalética en el lugar de intervención		1		2,5%
Interrelación del espacio con los trabajadores		4		10,0%
Correcto manejo de desechos residuales en la zona		3		7,5%
Manejo de sustancias (inflamables, tóxicas y alergénicas)		1		2,5%
Capacidad de resolver problemas		4		10,0%
Número de material resultante del proceso vs la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso		4		10,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>		<b>25</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>62,5%</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 31:** Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Acabado



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Zona: tintura

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

**Tabla 28:** Tabla de evaluación de resultados de la Zona de Tintura

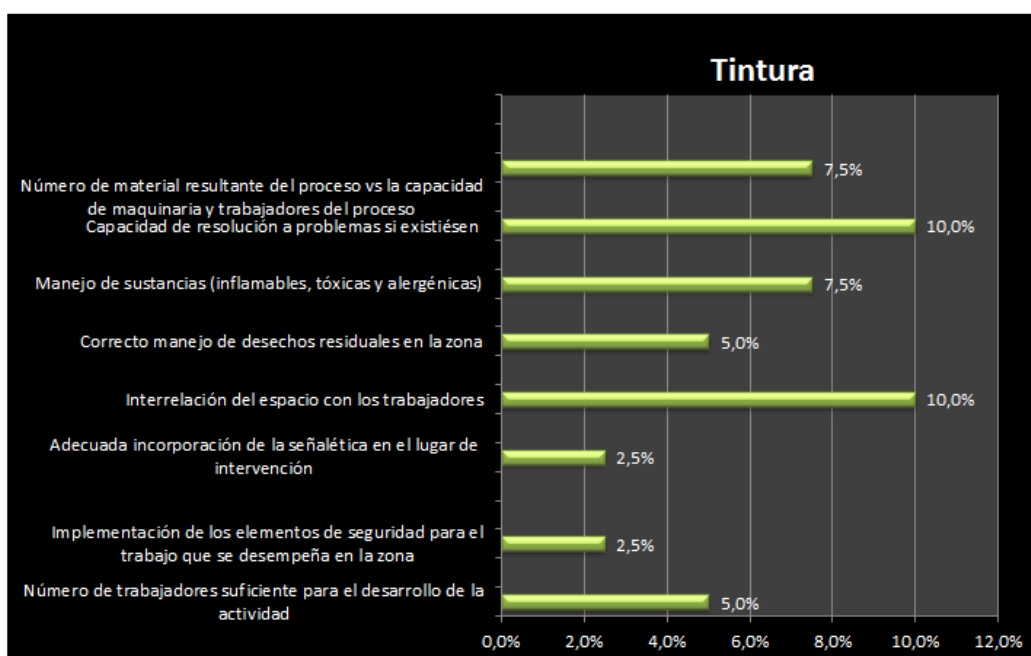
1= No hay	2= Deficiente	3= Regular	4= Aceptable	5= Correcto
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Número de trabajadores suficiente para el desarrollo de la actividad		2		5,0%
Implementación de los elementos de seguridad para el trabajo que se desempeña en la zona		1		2,5%
Adecuada incorporación de la señalética en el lugar de intervención		1		2,5%
Interrelación del espacio		4		10,0%

con los trabajadores			
Correcto manejo de desechos residuales en la zona	2	30 min	5,0%
Manejo de sustancias (inflamables, tóxicas y alergénicas)	3		7,5%
Capacidad de resolución a problemas si existiesen cuellos de botella, reprocesos	4		10,0%
Número de material resultante del proceso vs la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso	3		7,5%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>	<b>20</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>50,0%</b>

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

**Diagrama 32:** Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Zona de Tintura



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Zona: bodega 1 – raspado

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

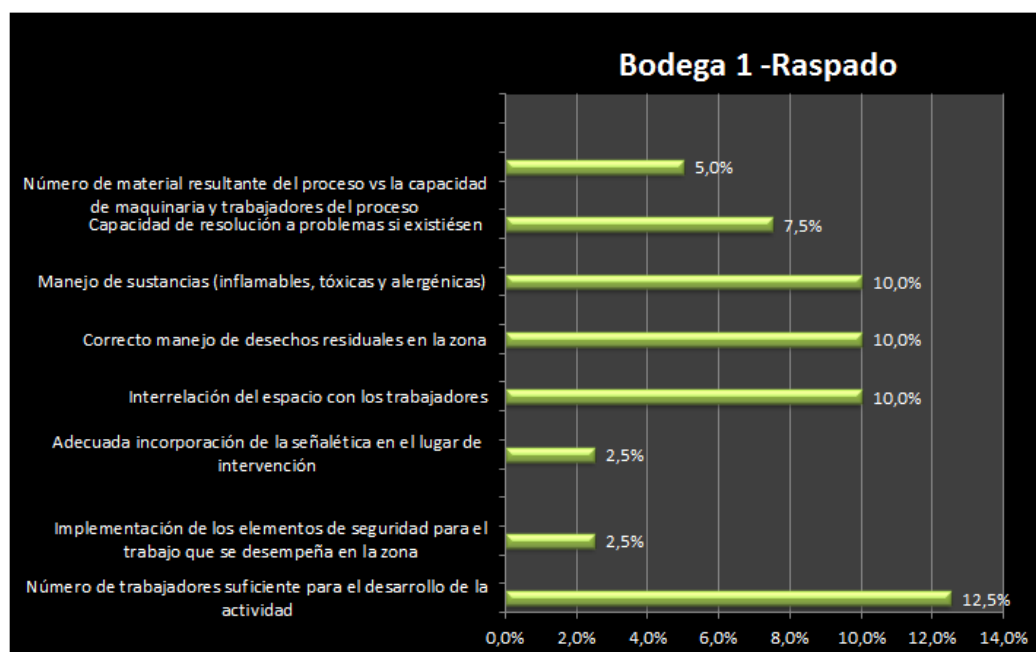
**Tabla 29:** Tabla de evaluación de resultados de la Bodega 1 - Raspado

1= No hay	2= Deficiente	3= Regular	4= Aceptable	5= Correcto
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Número de trabajadores suficiente para el desarrollo de la actividad		5	7 min	12,5%
Implementación de los elementos de seguridad para el trabajo que se desempeña en la zona		1		2,5%
Adecuada incorporación de la señalética en el lugar de intervención		1		2,5%
Interrelación del espacio con los trabajadores		4		10,0%
Correcto manejo de desechos residuales en la zona		4		10,0%
Manejo de sustancias (inflamables, tóxicas y alergénicas)		4		10,0%
Capacidad de resolver problemas		3		7,5%
Número de material resultante del proceso vs la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso		2		5,0%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>		<b>24</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>60,0%</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 33:** Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Bodega 1 - Raspado



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Zona: bodega 2 – tintes

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

**Tabla 30:** Tabla de evaluación de resultados de la Bodega 2 - Tintes

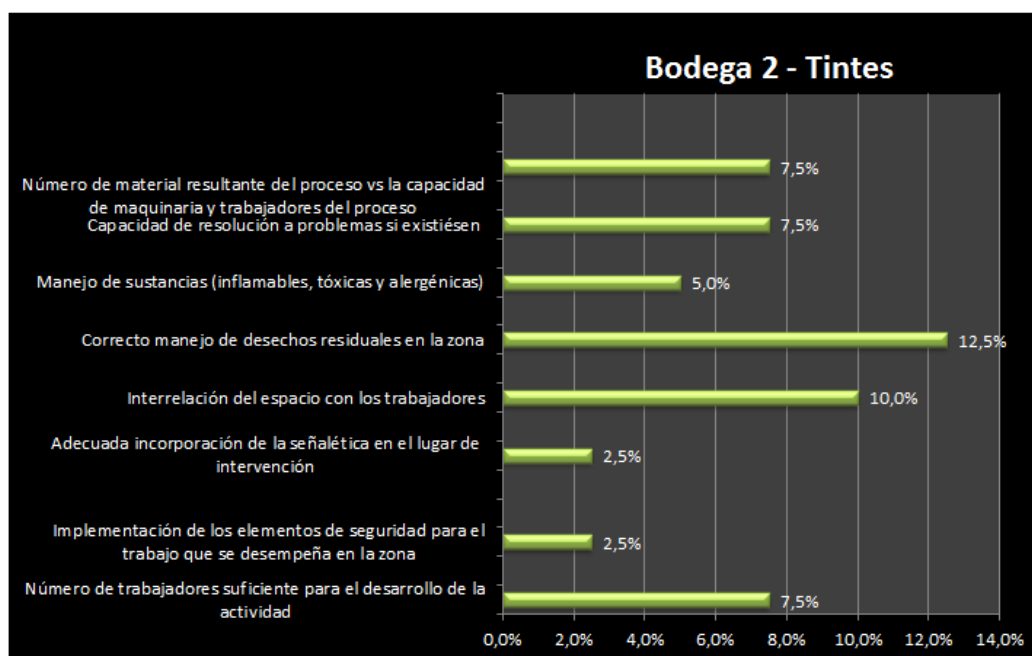
1= No hay	2= Deficiente	3= Regular	4= Aceptable	5= Correcto
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Número de trabajadores suficiente para el desarrollo de la actividad		3		7,5%
Implementación de los elementos de seguridad para el trabajo que se desempeña en la zona		1		2,5%
Adecuada incorporación		1		2,5%

de la señalética en el lugar de intervención			
Interrelación del espacio con los trabajadores	<b>4</b>	10 min	<b>10,0%</b>
Correcto manejo de desechos residuales en la zona	<b>5</b>		<b>12,5%</b>
Manejo de sustancias (inflamables, tóxicas y alergénicas)	<b>2</b>		<b>5,0%</b>
Capacidad de resolución a problemas si existiesen cuellos de botella, reprocesos	<b>3</b>		<b>7,5%</b>
Número de material resultante del proceso vs la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso	<b>3</b>		<b>7,5%</b>
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>	<b>22</b>		<b>TOTAL PORCENTUAL</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 34:** Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Bodega 2 - Tintes



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### Zona: bodega 3 - químicos

Para la evaluación de los resultados se calificó con valores numéricos con un máximo de 40 puntos a la sumatoria final.

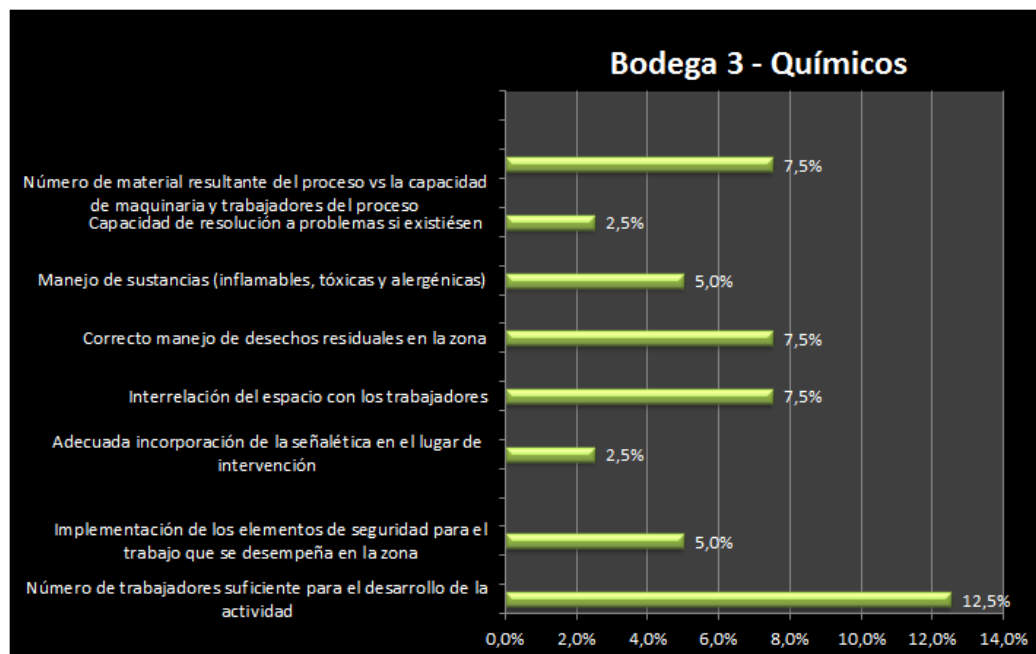
**Tabla 31:** Tabla de evaluación de resultados de la Bodega 3 - químicos

1= No hay	2= Deficiente	3= Regular	4= Aceptable	5= Correcto
CONDICIONES		VALORACIÓN (1-5)	TIEMPO DE OBSERVACION	PORCENTAJE
Número de trabajadores suficiente para el desarrollo de la actividad		5	7 min	12,5%
Implementación de los elementos de seguridad para el trabajo que se desempeña en la zona		2		5,0%
Adecuada incorporación de la señalética en el lugar de intervención		1		2,5%
Interrelación del espacio con los trabajadores		3		7,5%
Correcto manejo de desechos residuales en la zona		3		7,5%
Manejo de sustancias (inflamables, tóxicas y alergénicas)		2		5,0%
Capacidad de resolución a problemas si existiesen cuellos de botella, reprocesos		1		2,5%
Número de material resultante del proceso vs la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso		3		7,5%
<b>TOTAL NUMÉRICO</b>		<b>20</b>	<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	<b>50,0%</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Diagrama 35:** Resultados de la ficha del sistema de producción aplicada en la Bodega 3 - Químicos



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

#### 4.1.3 Análisis cualitativo de la entrevista

Al obtener información de la entrevista a través de un cuestionario no elaborado, el análisis de resultados se llevó a cabo seleccionando datos relevantes para después presentarlos mediante un cuadro selectivo y comparativo de la problemática directa y clasificando cada uno con los hechos encontrados.

Finalmente se procedió a detallar los datos obtenidos de forma clara. Se simplificó la información y se resaltó lo siguiente:

- Evolución de la industria a lo largo de los años.
- Comparación con otras industrias de la misma índole.
- Carga y transporte de cueros.
- Secuencia de los procesos.
- Orden y desorden en el proceso productivo.
- Estado de piso, techo y paredes.
- Factores de Iluminación y ventilación espacial y sectorizada.
- Bodegas clasificadas para el almacenamiento específico.
- Resolución sobre la ubicación de máquinas en desuso.
- Servicios sanitarios según el Plan de Ordenamiento Territorial.
- Ubicación específica para el depósito de los desechos orgánicos.
- Ubicación de químicos.
- Espacio de circulación en la zona de dividido del cuero.
- Protección en cables e instalaciones.
- Espacio de circulación en las escaleras y accesos.
- Iluminación en zonas de importancia en el proceso.
- Ergonomía en el área de trabajo.
- Señalética en zonas de peligro.
- Manejo de residuos que no atenten al ecosistema.

## **4.2 Interpretación de datos**

### **4.2.1 Interpretación de datos de las fichas de observación**

Examinando los resultados obtenidos de la observación realizada a los Elementos Arquitectónicos por 2 horas con treinta minutos y al sistema de producción por 3 horas y 41 minutos, los elementos críticos a resaltar son los siguientes:

#### **4.2.1.1 Elementos arquitectónicos**

##### **Zona: recepción de pieles**

- El tiempo de observación fue de 25 min suficiente para rescatar la mayor cantidad de detalles constructivos en condiciones aceptables o no.
- El estado más crítico de la construcción en esta zona son las condiciones de las paredes obteniendo el 2,5% como margen deficiente.
- Las condiciones eléctricas en el espacio alcanzaron el 5% con representación regular en vista de que no alcanza los estándares para brindar seguridad al espacio.

**Fotografía 15:** Recepción y Corte de Partes



**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

- Las Instalaciones Hidrosanitarias tienen el 2,5% por las deplorables condiciones en las que se encuentra al no cumplir su función a cabalidad.
- A pesar de que algunos requerimientos para el trabajo óptimo, las condiciones globales del espacio de trabajo son aceptables para el adecuado rendimiento de los trabajadores con el 10% del promedio total.

#### **Zona: descarnado**

- Debido a las actividades que se desarrollan las condiciones de paredes no son aceptables obteniendo el 2,5% del promedio total.
- En el estado de uso del suelo se obtuvo el 5%.

- En el espacio se determinó con el 5% del resultado que las condiciones ergonómicas no son lo suficientemente adecuadas para el correcto desempeño laboral de los trabajadores.
- Las condiciones constructivas son aptas para la realización de las actividades y se obtuvo el 10% aun encontrando ciertas fallas en las mismas.

#### **Zona: corte de partes**

- Las condiciones eléctricas del espacio son visibles en su deficiencia y obtuvieron el 5%.
- En el uso de paredes y condiciones de Instalaciones Hidrosanitarias obtuvieron los puntajes más bajos debido a que no cumplen con los requisitos mínimos para hacer de ese espacio aceptable.
- El espacio no brinda las condiciones ergonómicas adecuadas para el desempeño de la actividad en la zona obteniendo el 10%.

#### **Zona: dividido**

- Esta zona no posee iluminación sectorizada para el tipo de trabajo obteniendo una calificación deficiente.

- Las condiciones de instalaciones Hidrosanitarias no satisfacen las necesidades de los trabajadores obteniendo el 2,5%.
- Las condiciones arquitectónicas del espacio debido a los años de uso y a un mantenimiento ocasional se le otorgo el 2,5%.

**Fotografía 16:** Entrada a la Zona de Dividido



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### **Zona: rebajado**

- Las condiciones arquitectónicas del espacio no han tenido un mantenimiento previo lo que conllevó al desgaste de las paredes alcanzando el 5%.

### **Zona: lavado y remojo**

- El espacio no brinda las condiciones ergonómicas necesarias para el desempeño de la labor.

- Se dio el 2,5% al uso por suelo por el manejo del cuero y el contacto directo con el suelo, producido por desgaste en el mismo.
- Las características constructivas de la zona se presentan en una escala de deficiente dentro de las características mínimas arquitectónicas que debe tener el espacio para el desempeño óptimo de las actividades de lavado del cuero.

**Fotografía 17:** Tinas de Remojo de pieles



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### **Zona: escurrido**

- El espacio no es adecuado para el desempeño de la actividad obteniendo el 5%.
- Las características constructivas se encuentran deficientes, determinadas por el uso inadecuado de paredes con el 5% del total aceptable.

**Zona: acabado**

- El 2,5% del total tienen las condiciones sanitarias por las condiciones en las que estas se encuentran versus el grupo humano que necesita del servicio que el área le ofrece.
- Es una de las zonas que en cuanto a elementos arquitectónicos esta dotada de las condiciones aceptables y necesarias para desempeñar las actividades.

**Zona: tintura**

- El trabajo de la tintura del cuero es un trabajo sectorizado que necesita de luz puntual para el desempeño eficaz y la obtención de un cuero de calidad, pero en esta zona es escaso este requerimiento obteniendo el 2,5% como un déficit crítico.
- Los tintes que se manejan en la labor han hecho que las paredes lleguen a alcanzar un nivel de regular con el 5%.
- Las conexiones eléctricas se encuentran en contacto íntimo con los químicos y tintes haciendo de esta zona un área riesgosa.
- La disposición de los elementos de trabajo no aportan a un desempeño adecuado para el trabajador lo que no hacen que sea ergonómico para la persona en cuestión.

**Zona: bodega 1 – raspado**

- El suelo no se encuentra en condiciones óptimas haciendo que los residuos se depositen en las grietas y ocasionen exceso de esfuerzo físico y degradación de la materia de desecho de esos sectores.

**Zona: bodega 2 – tintes**

- El 2,5% se obtuvo en la escasa iluminación de este espacio que deja como consecuencia el desorden de los químicos y tintes y que el lugar no sea ergonómicamente establecido para la optimización del trabajo y el espacio.

**Zona: bodega 3 – químicos**

- Las instalaciones eléctricas no poseen ninguna protección y se encuentran cercanas a las canecas de químicos lo que hace un factor de riesgo y objeto de un estudio detenido.
- Las características constructivas y el escaso espacio de almacenamiento frena la buena organización de los químicos.

#### **4.2.1.2 Sistema de producción**

##### **Zona: recepción de pieles**

- El espacio no posee señalética que conduzca a los proveedores hacia el destino para el despacho de la materia prima.
- No poseen un sistema correctamente estructurado para el correcto manejo de sustancias y residuos orgánicos consiguiendo el 5%.
- Al haber mencionado el punto anterior cabe recalcar que tampoco manejan adecuadamente las sustancias inflamables, alérgicas y tóxicas procedentes de cada actividad de la zona.

##### **Zona: descarnado**

- Durante el desarrollo de la actividad, el trabajador está en íntimo contacto con sustancias orgánicas y residuales procedentes de la materia prima, por ende es de vital importancia el uso de implementos de seguridad, lo cual de acuerdo a la ficha de observación arroja que no hay un manejo de implementos óptimo para evitar enfermedades laborales con el 5% del total obtenido.
- El espacio no brinda beneficios ni comodidades para el desarrollo laboral, es por ello que no hay una interrelación en el espacio de trabajo impidiendo obtener el rendimiento máximo del trabajador. Se obtuvo el 5%.

**Fotografía 18:** Zona de Descarnado junto a los Bombos de Curtición



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### **Zona: corte de partes**

- Se alcanzó únicamente el 2,5% en el correcto manejo de sustancias tóxicas que arroja el área de remojo que se encuentra relacionada con esta zona, pues no existe actividad alguna que permita reubicar estos residuos para evitar emposamientos y pudrición.

### **Zona: dividido**

- Se obtuvo el 2,5% en la incorporación de señalética pues no existe información en el área que permita tomar precauciones en cuanto a la actividad que se realiza en esta zona.

**Zona: rebajado**

- El punto más crítico de esta zona es la inexistencia de señalética en el lugar con el 2,5% del total porcentual aceptable.
- En esta área se maneja residuos a gran escala valorados por toneladas semanales que no tienen un manejo adecuado.

**Zona: lavado y remojo**

- El manejo de sustancias salinas en esta zona requiere de mucho cuidado, aunque mediante la observación se determinó que no utilizan implementos de seguridad.
- La zona de remojo es una zona propensa a peligros laborales, sabiendo esto, en esta zona no se maneja adecuadamente la señalética obteniendo el valor porcentual más bajo, 2,5%.

**Zona: escurrido**

- El trabajo en la zona de escurrido es una de las actividades más forzosas y de peligro del sistema, dicho esto, no se utilizan implementos de seguridad adecuados dando así un porcentaje de 5 definido como deficiente en el sistema.

**Fotografía 19:** Reposo de pieles en la Zona de Escurrido



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### **Zona: acabado**

- No existe señalética presente en el área de trabajo que permita identificar el proceso, la materia prima, y los peligros y precauciones que se deben tener en esa zona.

### **Zona: tintura**

- Una deficiencia particular de esta zona es el número insuficiente de trabajadores para la actividad, generando retrasos en la producción y la no explotación del espacio arquitectónico de esta área, se obtuvo el 5,0%.
- No hay señalética presente en el lugar que permita identificar las áreas de la zona.

**Fotografía 20:** Taller de Acabado del Cuero



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### **Zona: bodega 1 – raspado**

- No existe señalética ni implementos de seguridad presentes en esta zona.
- Se obtuvo el 5 % del total porcentual en una particularidad, el número de material resultante del proceso no compensa la capacidad de maquinaria y trabajadores del proceso resultante.

### **Zona: bodega 2 – tintes**

- El manejo de los químicos y tintes es deficiente puesto que no existen implementos de seguridad para la manipulación de los mismos. Se alcanzó el 2,5%.

**Zona: bodega 3 – químicos**

- No hay una relación directa con las áreas que dependen de esta zona como el área de curtido, de lavado y remojo y de pelambre.
- No hay señalética ni la utilización de implementos de seguridad, siendo de vital importancia pues en esta zona se albergan sustancias tóxicas e inflamables de fácil acceso.

**4.2.2 Interpretación de datos de la entrevista basada en un cuestionario no estructurado**

A continuación se presenta la postura del estado actual de la empresa en función al sistema productivo a través de los años, apreciado por el Sr. Guillermo Gordillo, dueño de la Tenería INCA y argumentado con la comparación a nivel macro en el ámbito industrial de la curtiduría y sistema de producción correctamente estructurado.

**4.2.2.1 Evolución de la industria a lo largo de los años y repercusión con el estado actual de la Tenería INCA**

Tenería INCA es una empresa que se encuentra brindando servicios a la ciudad desde hace varios años atrás. Es una mediana industria por la

cantidad de producto terminado que produce mensualmente y catalogada como taller debido a que se realizan muchos procesos de manera artesanal. El Sr. Guillermo Gordillo argumenta que los sistemas productivos de la empresa son procesos básicamente estructurados, con secuencias simples y maquinaria elemental. Debido a esto la empresa no ha podido evolucionar en la obtención de cueros de otras variedades ni en la reestructuración de la planta de producción; sin olvidar que el factor económico es un elemento netamente indispensable para una evolución a nivel macro en la industria.

#### **4.2.2.2 Comparación con otras industrias de la misma índole**

Tenería INCA a comparación con otras industrias se encuentra rezagada en la implementación de nuevas técnicas de obtención de cuero y de tecnificación y simplificación de procesos lo que hace que no pueda ser una industria del cuero y que no sea competitiva en el mercado.

#### **4.2.2.3 Carga y transporte de cueros**

El Gerente de Tenería INCA no ha tomado en cuenta como estado actual la implementación de sistemas de transporte que faciliten el movimiento de la

materia prima de una zona a otra y simplifiquen los esfuerzos físicos de la mayoría de empleados, lo que ocasiona retrasos por fatiga y a futuro lesiones laborales.

El transporte de la carga se lo realiza de manera manual (al hombro) donde el empleado está expuesto al contacto físico directo de sustancias que pueden ser perjudiciales para la salud sin olvidar posturas forzosas y la carga mínima de transporte del material haciendo mucho más repetitivo el proceso.

#### **4.2.2.4 Secuencia de los procesos**

El sistema de producción es un sistema no lineal distribuido en sentido vertical con espacios de circulación reducidos y entorpecimientos de procesos por el desorden de materiales y máquinas en desuso.

La secuencia del proceso es separada notablemente creando una sucesión no favorable originando retrasos, reprocesos, cuellos de botella y el desaprovechamiento del máximo potencial de cada zona.

#### **4.2.2.5 Resolución sobre la ubicación de máquinas en desuso**

El espacio arquitectónico donde se encuentra la empresa es un área que no acoge todos los procesos de manera óptima, es por ello que material y máquina en desuso se encuentra en espacios muertos entorpeciendo el espacio de circulación e interacción entre zonas.

#### **4.2.3 Conclusiones**

- Tenería INCA es una empresa de transformación del cuero que posee maquinaria básica pero con un producto resultante de calidad.
- Dentro del sistema productivo se encontraron muchas falencias tales como:
  - Escasa señalética en elementos y zonas de peligro y precaución.
  - Pocas áreas de depósito de residuos para el correcto manejo de los mismos.
  - Demasiado distanciamiento entre zonas impidiendo fluidez en la interrelación del espacio y el trabajador.

- Las condiciones arquitectónicas en el espacio no son adecuadas para el correcto desempeño de los trabajadores debido a: inexistencia de protección en el cableado eléctrico, desgaste de paredes y piso por el inadecuado mantenimiento y limpieza, poca distancia de piso a techo permitiendo la acumulación de aire y sustancias perjudiciales para la salud de los trabajadores.
  - La empresa no posee sistemas que permitan el transporte de la materia prima de una zona a otra del sistema ocasionando desgaste físico y retrasos en la producción.
- 
- Se concluyó que las áreas más críticas dentro de las condiciones arquitectónicas en la empresa son: el área de dividido, el área de lavado remojo y la bodega de raspado.
  - Se concluyó que las áreas más críticas dentro del sistema productivo en la empresa son: el área de recepción de pieles, el área de descarnado, la zona de tintura y la bodega de químicos.
  - Se determinó que el tipo de distribución en planta de una empresa es importante para la optimización de un proceso, por lo tanto, el sistema vertical de producción que maneja Tenería INCA por la infraestructura que posee no es el adecuado para lograr el máximo rendimiento con el mínimo esfuerzo.

#### 4.2.4 Recomendaciones

Después de haber finalizado con este trabajo se pueden dar las siguientes recomendaciones.

- Para progresar en cualquier industria sin importar la índole, son imprescindibles los cambios, por lo que todo gerente debe estar a la vanguardia de nuevos equipos, procesos, nuevos productos a lanzar, así como de nuevas formas de reducir costos con la ayuda de una nueva distribución de planta y así alcanzar un nivel competitivo dentro de la industria del cuero.
- Para una adecuada distribución en planta se debe tener claro cuáles son los objetivos principales y de esta manera implementarlos más fácilmente y beneficiarse de estos. Se debe poseer un sistema integral de producción y de todos los elementos que intervienen en la industria, como un mejor aprovechamiento del espacio, incluyendo el espacio vertical y horizontal.
- Para realizar cualquier cambio en una empresa, se debe tener en cuenta todos los factores que afectan, desde el factor materia prima hasta el factor infraestructura y todos los elementos dentro de esta.

Debido a todos los cambios tecnológicos que están a disposición de la industria, es una necesidad tomarlos para seguir siendo competitivos y poseer una planta flexible de ordenación para facilitar cualquier ajuste necesario. Así mismo tener trabajadores satisfechos y seguros dentro de la planta para que realicen adecuadamente su trabajo, así como contar con áreas de control de la calidad para ofrecer un producto de calidad y mejorar la satisfacción del cliente.

Se le debe dar importancia a la correcta distribución de planta, ya que a partir de ésta, se pueden obtener muchos beneficios por lo que tener gente capacitada es importante para el correcto uso de la maquinaria.

## CAPITULO V

### LA PROPUESTA

#### 5.1 Datos informativos

- **Nombre:** Tenería INCA (Industria Nacional de Curtido Ambato)
- **Dirección:** Sección E (Calle 8 y Calle F) – Parque Industrial  
(Ambato, Tungurahua)
- **N° de empleados:** 2 Gerentes - dueños  
1 Secretaria – Contadora, 1 eventos  
10 operarios – servicio
- **Años de labor:** 25 años
- **Horas laboradas – día:** 8h
- **Horario:** de 8H00 a 17H00

#### 5.2 Antecedentes de la propuesta

El redistribuir un espacio interior a nivel Industrial es un objetivo ambicioso que lleva consigo el análisis de una serie de elementos tanto industriales y arquitectónicos como humanos.

Dicho esto al inmiscuirse en este proyecto, se ha pretendido retomar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y llevarlos a un nivel ya profesional.

Por esta razón el objetivo primordial al tratar de cumplir a cabalidad con los objetivos establecidos es UTILIZAR EL DISEÑO INTERIOR COMO HERRAMIENTA CLAVE PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DENTRO DE UN ÁREA INDUSTRIAL PARA LOGRAR EVITAR EL ORIGEN DE CUELLOS DE BOTELLA, REPROCESOS, PRODUCTOS DEFECTUOSOS, PROBLEMAS LABORALES Y DE SALUD, ACCIDENTES LABORALES, ENTRE OTROS.

El lugar de implantación del proyecto es en la Tenería INCA (Industria Nacional de Curtido Ambato) ubicado su galpón en el Parque Industrial Sección 8 frente a la Curtiduría Tungurahua.

El dueño de la Tenería Inca es el Sr. Guillermo Gordillo a quién se le dirige el proyecto a realizar de manera que este pueda ser acogido y llevado a cabo.

Es necesario utilizar una serie de recursos para hacer óptima la realización del proyecto, entre estos están:

**Tabla 32:** Cuadro de recursos utilizados para la realización del tema de disertación

<b>HUMANO</b>	<b>DIRECTOS</b>	Investigador Proyectista Profesores
	<b>INDIRECTOS</b>	Gerente de la empresa INCA Empleados de la empresa INCA
<b>INFRAESTRUCTURA</b>		Empresa INCA - Ambato PUCE sede Ambato
<b>MATERIALES</b>	<b>PAPELERIA</b>	Papel (Planos de Implantación) Esferos Cinta Métrica Impresiones B/N
	<b>TECNOLOGICOS</b>	Cámara Fotográfica Grabadora de Voz Filmadora Internet (\$35 mensuales) Impresora
<b>TRANSPORTE</b>		Bus Taxi Auto
<b>ECONOMICOS</b>		Derecho de Tesis Especie Valorada Donación de Libro

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

Para la ejecución se tomarán referencias a través de la utilización de técnicas como Fichas de Observación y Encuestas a través de Cuestionarios no Elaborados al dueño y sus operarios, en cuanto al diseño se requerirá de Cuadros de Programación, Grillas, Organigramas y Diagramas que ayudarán

a determinar una serie de datos con mayor certeza y serán herramientas clave para la propuesta final. El desarrollo se soportará con planos, cortes, señales, materiales, etc., sin olvidar los presupuestos como factor crucial en la elección del proyecto a ejecutar.

### **5.3 Justificación**

La presente investigación se justifica debido a que la realización de una correcta propuesta de distribución en planta de una Industria, permitirá lograr la optimización del espacio en su totalidad, ahorrando tiempo, dinero y recursos. Se crearán beneficiarios internos, entre ellos los trabajadores al preservar su salud laboral con la correcta disposición de maquinaria y materiales.

Como otro beneficiario el dueño de la empresa pues generará aumento de confiabilidad en la empresa y el producto final, incrementando el requerimiento de los clientes y así el aumento del capital en cuestión. Y beneficiarios externos como los clientes que optarán a Tenería Inca como empresa de selección pues ofrecerá un producto de calidad en el menor tiempo.

## **5.4 Objetivos**

### **5.4.1 Objetivo general**

Proponer un nuevo sistema de distribución en planta de la Tenería INCA que cumpla con los estándares mínimos de espacio, seguridad y medioambiental para que pueda catalogarse como industria.

### **5.4.2 Objetivos específicos**

- Analizar los distintos factores que intervienen en la correcta distribución en planta.
- Integrar en la propuesta los elementos importantes que interactúan en la empresa, como: espacio, maquinaria, humano.
- Plantear alternativas medioambientales para reducir el impacto como industria de curtido que ocasiona en el entorno.

## **5.5 Análisis de factibilidad**

La propuesta se cataloga como factible por los siguientes beneficios y accesibilidades:

- ✓ La propuesta tiene el apoyo directo del dueño de Tenería INCA.
- ✓ Apertura completa al uso de las instalaciones para el desarrollo de la investigación.
- ✓ Tendrá valor económico accesible para su realización.
- ✓ Se manejará el tema de industria de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial de Tungurahua.

## 5.6 Desarrollo

Para empezar con la redistribución de la planta de producción de la tenería es necesario no únicamente el análisis del espacio como objeto primordial sino factores externos que no influirán directamente con el proceso productivo pero ayudarán a elevar el nivel de eficiencia, entre ellos tenemos:

- Factor Material
- Factor Maquinaria
- Factor Espacial
- Factor Humano
  - Ergonómico
  - Movimiento
- Factor Seguridad
- Factor Medioambiental

## Formato 1: Reconocimiento del material primario de la Tenería INCA

### FACTOR MATERIAL

#### ELEMENTOS

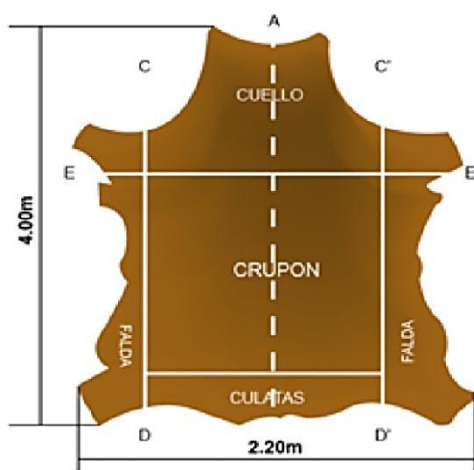
- Materias primas, materia prima entrante – pieles
- Materiales en proceso – químicos
- Producto terminado – cuero
- Material saliente – residuos
- Suministro usado en el proceso
- Piezas rechazadas
- Desperdicio
- Material de embalaje
- Material de mantenimiento

#### Especificaciones y diseño de la materia prima principal - CUERO

Se analiza las dimensiones de la materia prima para considerar:

Espacios de circulación, espacios de reposo del producto durante el proceso, distancia entre procesos, entre otros.

#### Planimetría del cuero – Áreas anatómicas de la piel



Las medidas del cuero son aproximadas con el ganado vacuno del Ecuador aunque la dimensión de la piel es irregular, tomando esta medida de referencia como base y mínima para la selección de un espacio destinado al reposo.

#### Cantidad y Variedad del Cuero

- **Cantidad de producción:** de 400 a 500 cueros mensuales
- **Variedad:** Produce cueros para vestimenta, calzado, accesorios.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO

TEMA: Redistribución de 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

CONTIENE: Reconocimiento del material primario de la Tenería INCA

ESCALA:

FECHA: Junio

NOMBRE: Amparito Álvarez M.

LÁMINA:

1/39

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

**Formato 2:** Inventario de máquinas existentes en la Tenería INCA

**FACTOR MATERIAL**

**MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

INVENTARIO DE MÁQUINAS EXISTENTES EN TENERÍA INCA Y SUS ZONAS		
Zona	Máquina	Número
Pelambre	Bombo	1
Curtido	Bombo	1
Zona	Máquina	Número
Descarnado	Descarnadora	1
Dividido	Divididora	1
Recurtido Tefido Engrase	2	2
Escurridora	1	1
Lijado	Lijadora	1
Ablandado	Ablandadora	1
MAQUINAS Y ESPACIOS FALTANTES (No hay maquinaria móvil)		
Escurrido	Toggling	1
	Escurridora	1
Sala de Calderos	Calderos	1
Clasificado y Embalaje	Medidora	1
Tratamiento del Agua	Tinas	2



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**SEDE AMBATO**

**TEMA:** Redistribución de 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

**CONTIENE:** Maquinaria

**ESCALA:**  **FECHA:** Junio

**NOMBRE:** Amparito Álvarez M.

**LÁMINA:**

**2/39**

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

### Formato 3: Exigencias de la Maquinaria

## FACTOR MATERIAL

### EXIGENCIAS DE LA MAQUINARIA

MAQUINA	DIMENSIONES	PESO Kg	OBSERVACIONES
<b>Bombo</b>	3,5m x 3,5m	3.400KG	Humedad, trabajo - 10-90%

MAQUINA	DIMENSIONES	PESO Kg	OBSERVACIONES
<b>Descarnadora</b>	Banco de descarnado de 1.5m y 2mts de largo, un ancho de 1mm	-	Motor 50 KVA
<b>Divididora</b>	3,5m de ancho	-	-
<b>Lijadora</b>	2,5m x 7m	3.200kg	Vibración moderada
<b>Togging</b>	Definido x el numero de catres	-	-
<b>Escurreidora</b>	2,7m	-	-
<b>Medidora</b>	6m x 4.5m	1.500kg	Temperatura ambiente (-10, +60) °C
<b>Ablandadora</b>	4.6m x 7.3m	20.000kg	Energía principal 220 V, 3 fases, 60Hz



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO

TEMA: Redistribución de 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

CONTIENE: Maquinaria

ESCALA:      FECHA: Junio

NOMBRE: Amparito Álvarez M.

LÁMINA:

3/39

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Formato 4: Plano de Implantación del proyecto

## FACTOR ESPACIO

### MAPA DE IMPLANTACIÓN - PARQUE INDUSTRIAL



- **Área:** 1300m<sup>2</sup> – 600m<sup>2</sup> destinados al área de producción
- **Transporte:** Terrestre
- **Clima:** Templado - seco
- **Accesibilidad:**
  - EMPEDRADA: Ingreso al Parque Industrial, 50m hacia el interior.
  - ARENA: En el ingreso al terreno.
  - LASTRADA: Terreno en el que plantea la propuesta.



**ENTRADA**



**ACCESO**



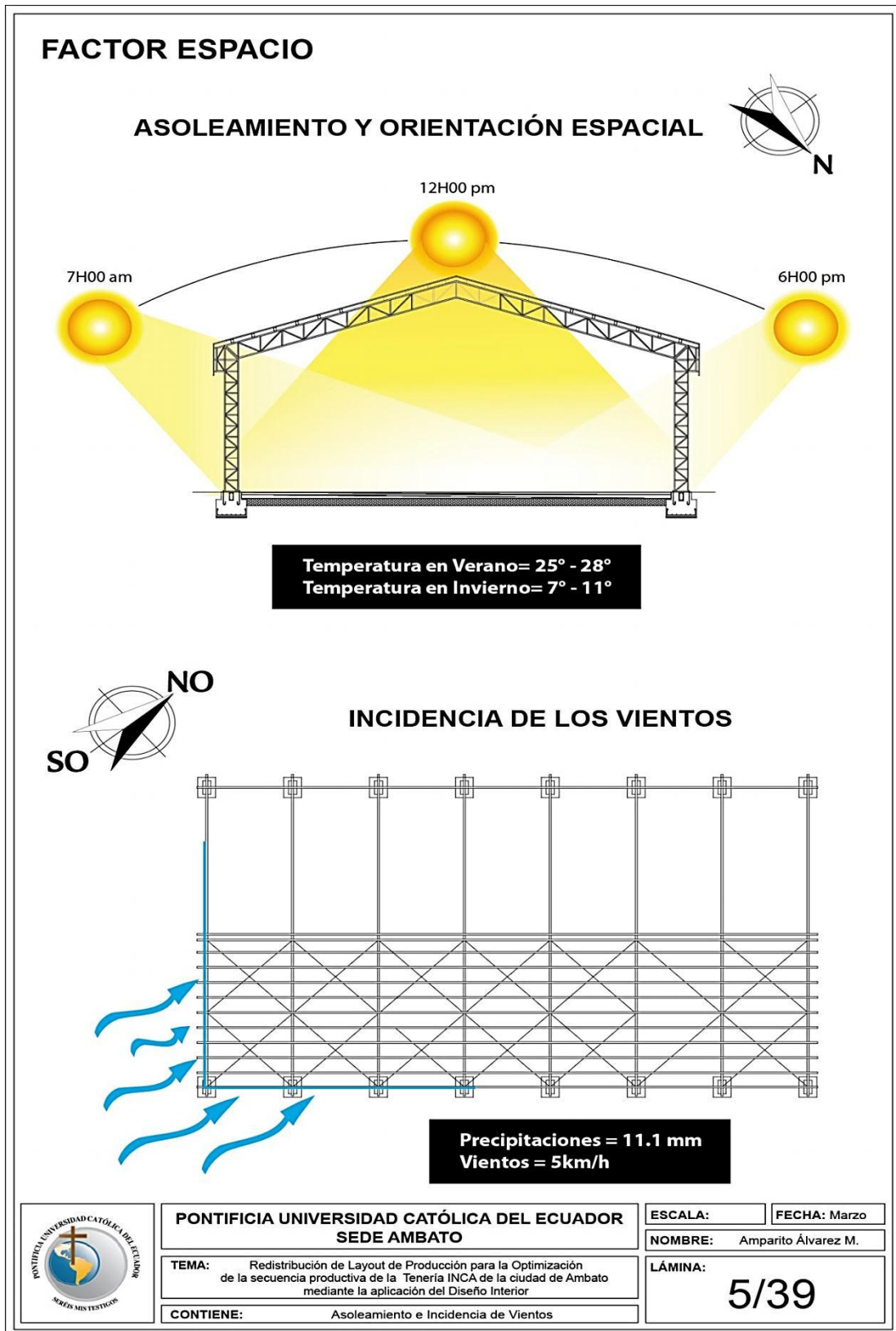
**TERRENO**

	<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR</b> <b>SEDE AMBATO</b>	<b>ESCALA:</b> _____ <b>FECHA:</b> Febrero
	<b>TEMA:</b> Redistribución de 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	<b>NOMBRE:</b> Amparito Álvarez M.
	<b>CONTIENE:</b> Plano de Implantación del proyecto	<b>LÁMINA:</b> 4/39

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

Formato 5: Asoleamiento e Incidencia de los Vientos



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

## Formato 6: Análisis espacial - Cuadros

## FACTOR ESPACIO

## CUADRO DE ANÁLISIS ESPACIAL

AMBIENTES		ACTIVIDADES	ESPACIO	AREA			EQUIPAMIENTO		
Accesos		Entradas y Salidas	Entrar y Salir	Accesos - Vías	Uso	Circulación	Pérdida		
Zona Administrativa					50m2	50m2			
	Gerencia	Administrar	Oficina		12m2	3,5m2	Escritorio, silla, sillas interlocutoras, anaqueles, computadora		
	Recepción	Atender	Recepción		7,5m2	2m2	Counter, silla, computadora		
Zona de Producción									
	Recepción de Pieles	Recibir	Galpón Secuencia de Actividades	600m2	425m2	2,5m2	Balanzas		
	Recorte de colas	Recortar							
	Lavado	Lavar							
	Remojo	Remojar							
	Pelambre	Remover							
	Descarnado	Eliminar						2,5m2	
	Desencalado	Eliminar							
	Piquelado	Aflojar							
	Curtido	Transformar							
	Escurrido	Reposar							
	Dividido	Dividir						5m2	Bombos Escurridora Divididora
	Rebajado	Ajustar						7m2	
	Neutralizado	Curtir							
	Recurtido	Suministrar							
	Tefido	Dar						6m2	Mesa de mallas
	Engrase	Incorporar							
	Secado	Eliminar							
	Ablandado	Descompactar							
	Acabado - Tinturado	Tinturar			2m2	Bombos Mesa de mallas			
Zona de Servicio									
	Servicios Higiénicos	Utilizar	Baños		1,5m2		Baterías sanitarias		
	Bodegas	Almacenar	Espacio		2,5m2		Estanterías		

## CUADRO DE NECESIDADES

AMBIENTES		ACTIVIDADES	USUARIO (ROL)	SUB ACTIVIDAD
Accesos				
	Entradas y Salidas	Entrar y Salir	Personal Administrativo, Operarios y Clientes	Circular, caminar, conducir
Zona Administrativa				
	Gerencia	Administrar	Gerente	Atender, dirigir, controlar, planificar, solucionar
	Recepción	Atender	Secretaria - Contadora	Contar, organizar, contestar, obedecer
	Sala de Reuniones	Reunir	Personal Administrativo, Operarios y Clientes	Resolver, dirigir, decidir, dialogar
Zona de Producción				
	Recepción de Pieles (piel en bruto)	Recibir	Operarios	Apilar, organizar, separar
	Clasificado - Recorte	Recortar	Operarios	Desechar, descarnar
	Remojo	Remojar	Operarios	Adicionar, colocar, devolver
Pelambre	Descarnado	Remover	Operarios	Ensuciar, agregar
	Dividido en Tripa	Dividir	Operarios	Manipular y recortar
	Desencalado	Eliminar	Operarios	Deshinchar y ajustar
	Rendido (purga)	Reposar	Operarios	Añadir
	Piquel	Aflojar	Operarios	Desengrasar y controlar
	Desengrase	Extracción	Operarios	
	Curtido	Transformar	Operarios	Impedir, asegurar, estabilizar
	Escurrido	Reposar	Operarios	Colocar y coordinar
	Dividido en Cromo	Separar	Operarios	Adicionar, agregar
	Rebajado	Ajustar	Operarios	Controlar
	Recurtido	Suministrar	Operarios	Proporcionar, influir
	Neutralizado	Curtir	Operarios	Escurrir
	Tintura	Dar	Operarios	Pintar
	Engrase	Incorporar	Operarios	Fijar
	Escurrido	Reposar	Operarios	Colocar y coordinar
	Alisado	Estrir	Operarios	Acoplar
	Secado	Eliminar	Operarios	Secar
	Acabado	Dar	Operarios	
	Mecanizado	Propender	Operarios	
	Clasificado y Embalaje	Clasificar	Operarios	Embalar, empacar, dividir
Zona de Servicio				
	Servicios Higiénicos	Utilizar	Personal Administrativo y Operarios	Lavar, depositar, limpiar
	Bodegas	Almacenar	Operarios	Depositar, organizar, ahorrar
	Parqueaderos	Estacionar	Personal Administrativo y Clientes	



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO

TEMA: Redistribución de 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

CONTIENE: Análisis Espacial - Cuadros

ESCALA: FECHA: Marzo

NOMBRE: Amparito Álvarez M.

LÁMINA:  
6/39

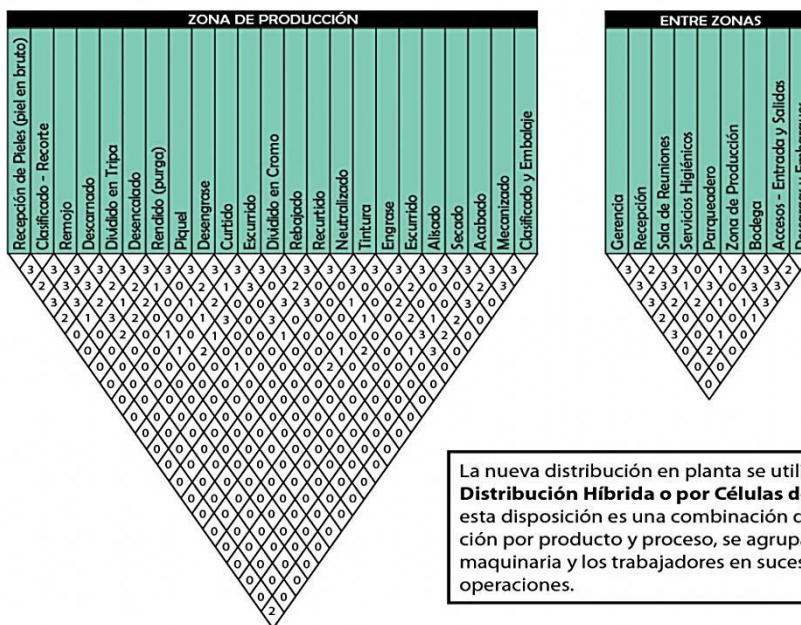
Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

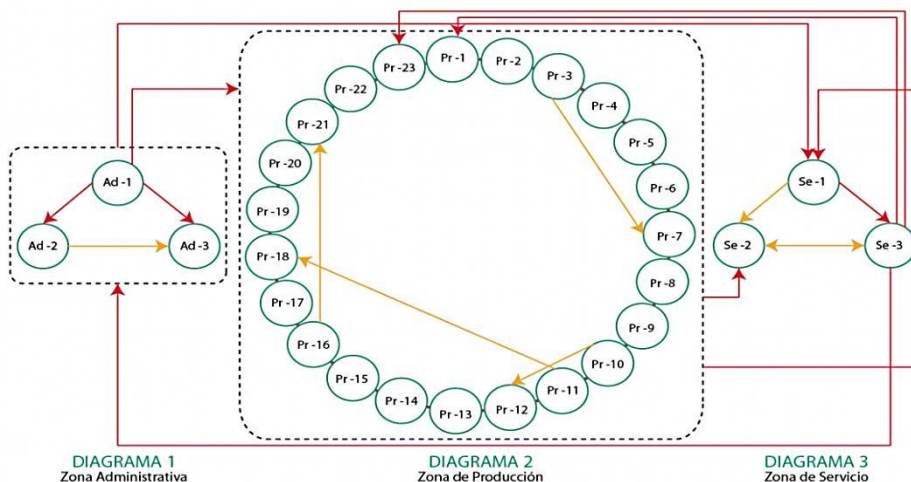
Formato 7: Diagramas

**FACTOR ESPACIO**

**TRAMA DE INTERACCIÓN**



**DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

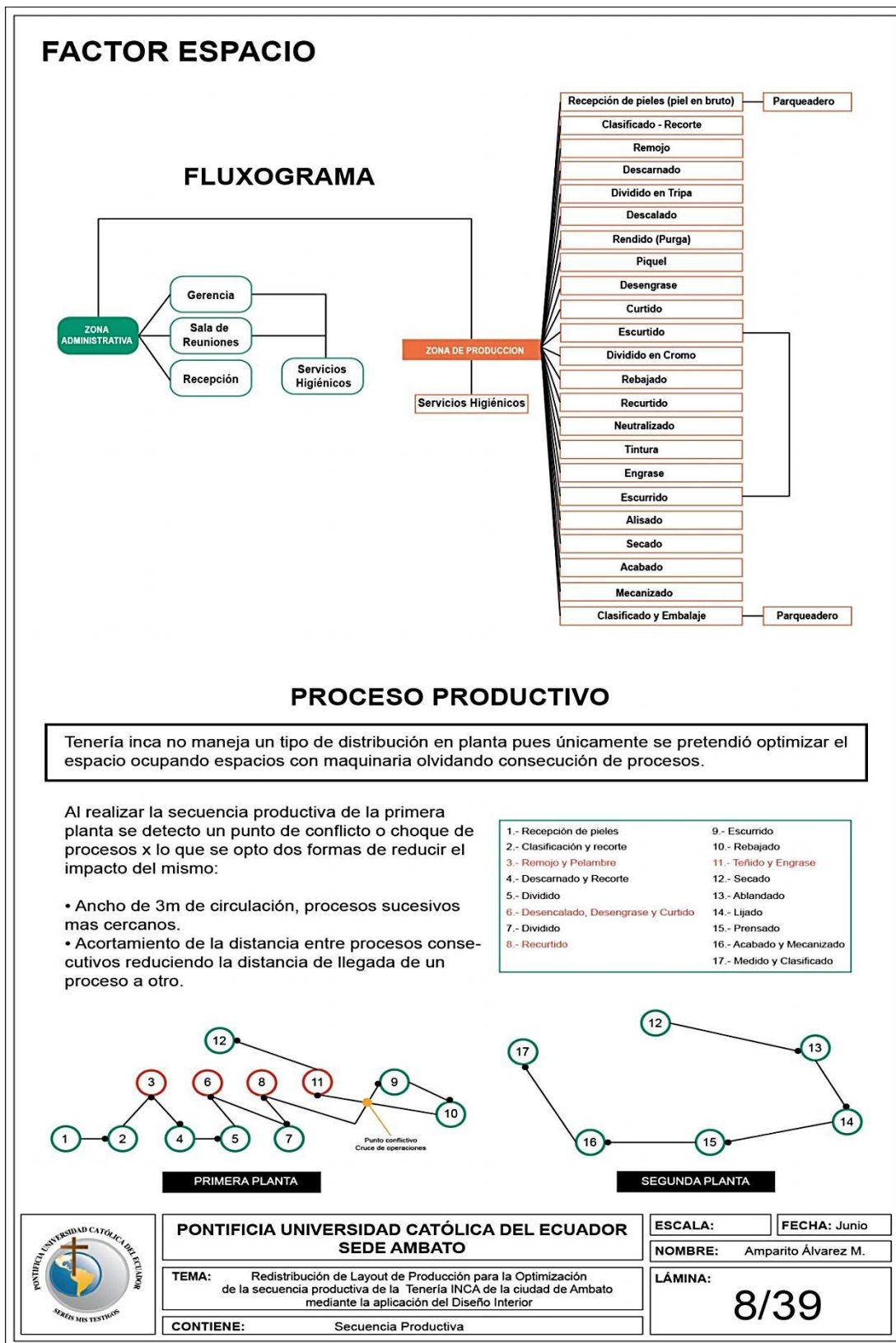


→ Relación Directa  
→ Relación Indirecta

	<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR</b> <b>SEDE AMBATO</b>	<b>ESCALA:</b> <input type="text"/>	<b>FECHA:</b> Marzo
	<b>TEMA:</b> Redistribución de 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	<b>NOMBRE:</b> Amparito Álvarez M.	
	<b>CONTIENE:</b> Diagramas	<b>LÁMINA:</b>	
		<h1>7/39</h1>	

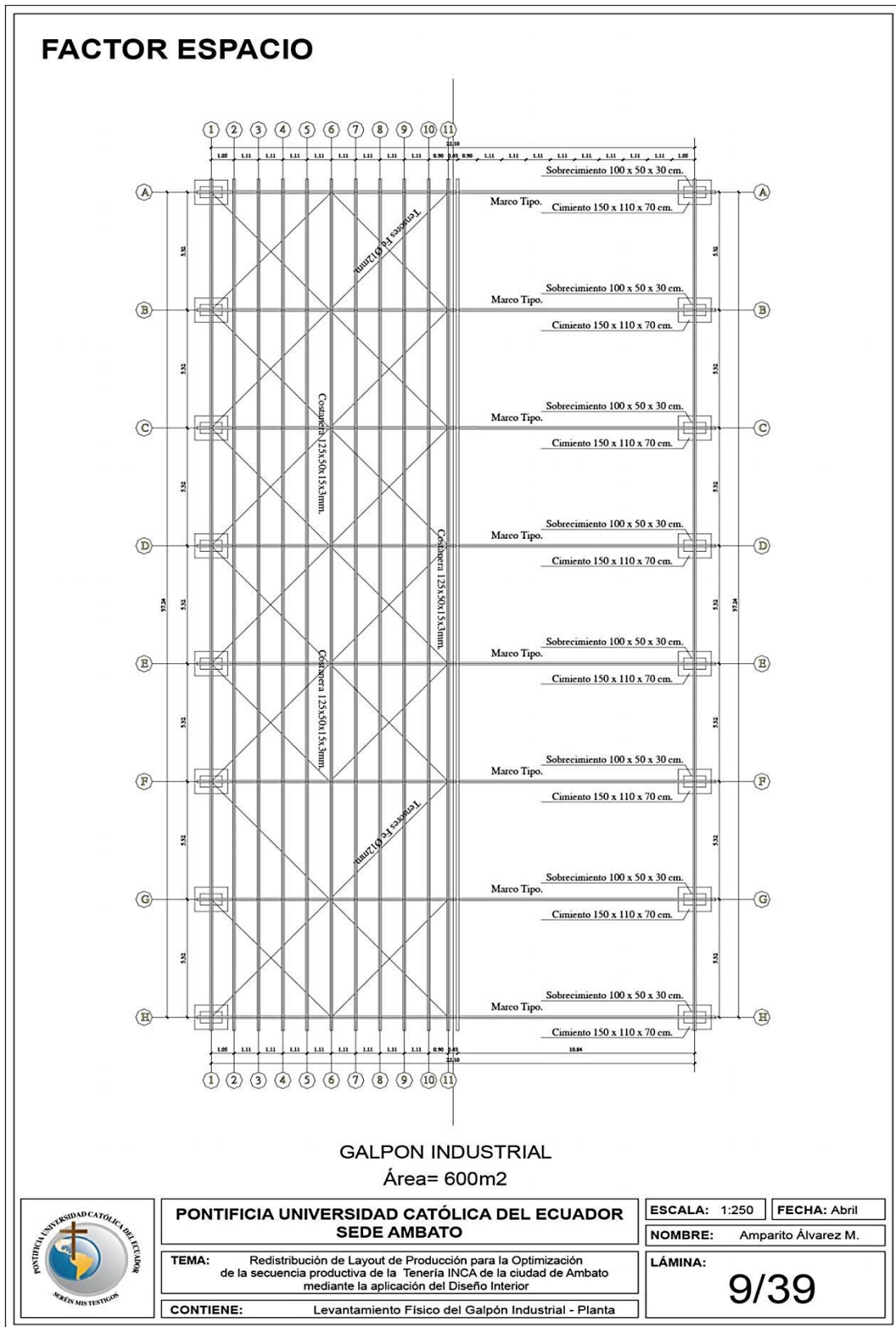
**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler  
**Fuente:** La Investigación

Formato 8: Secuencia productiva de la Tenería INCA



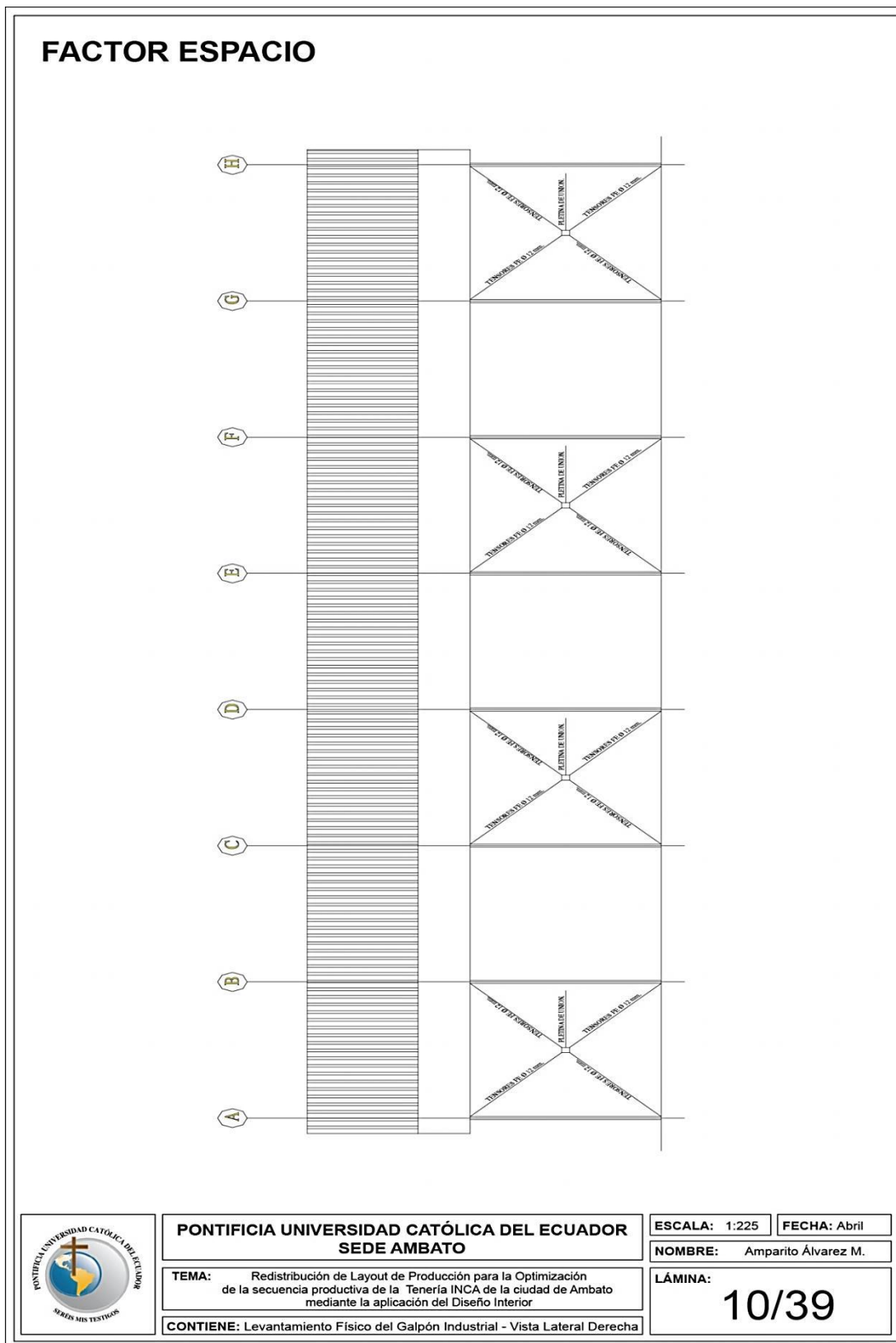
Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler  
Fuente: La Investigación

Formato 9: Levantamiento físico del galpón industrial - planta



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler  
**Fuente:** La Investigación

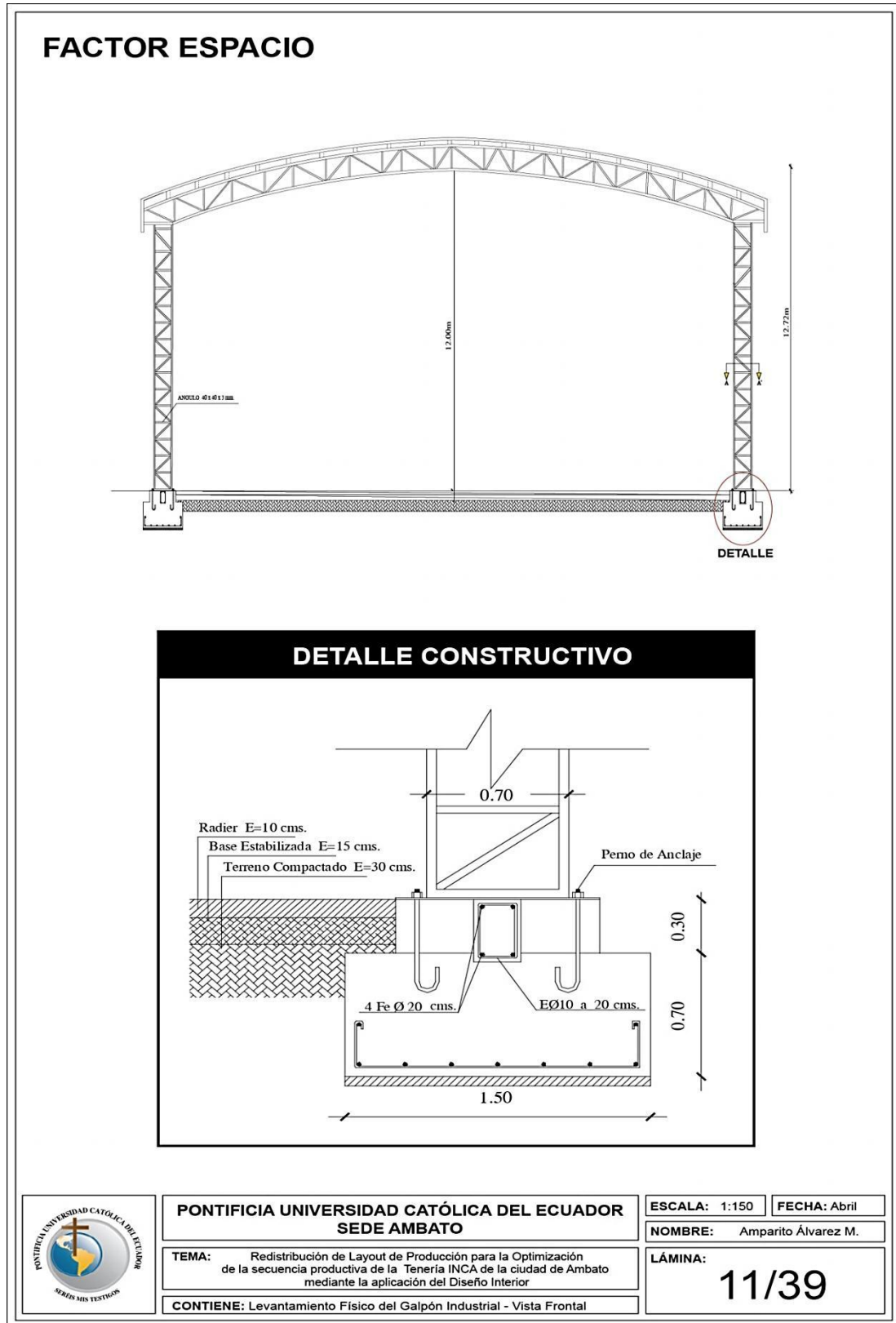
Formato 10: Levantamiento físico del galpón industrial – vista lateral derecha



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

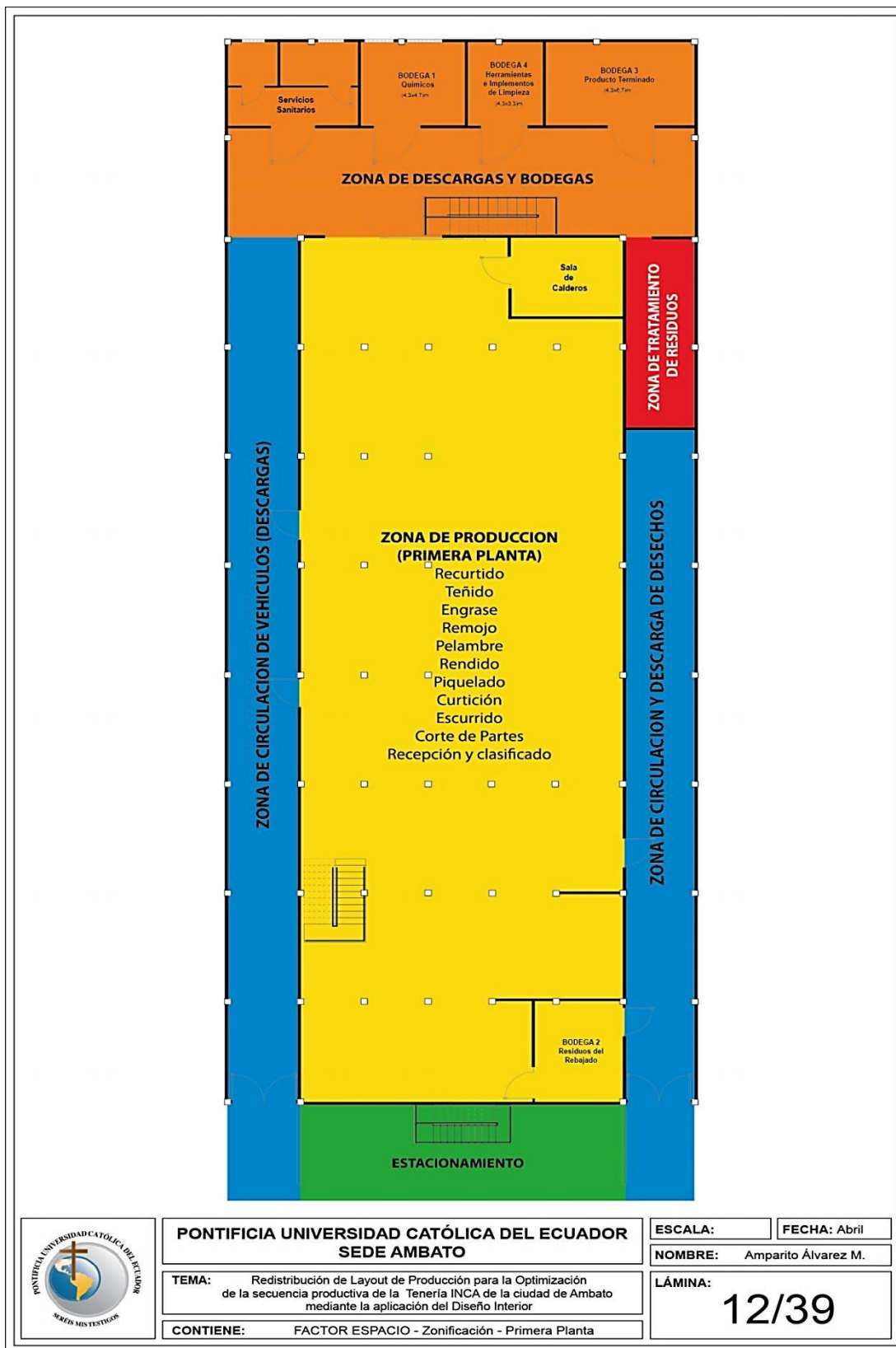
Formato 11: Levantamiento físico del galpón industrial – vista frontal



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

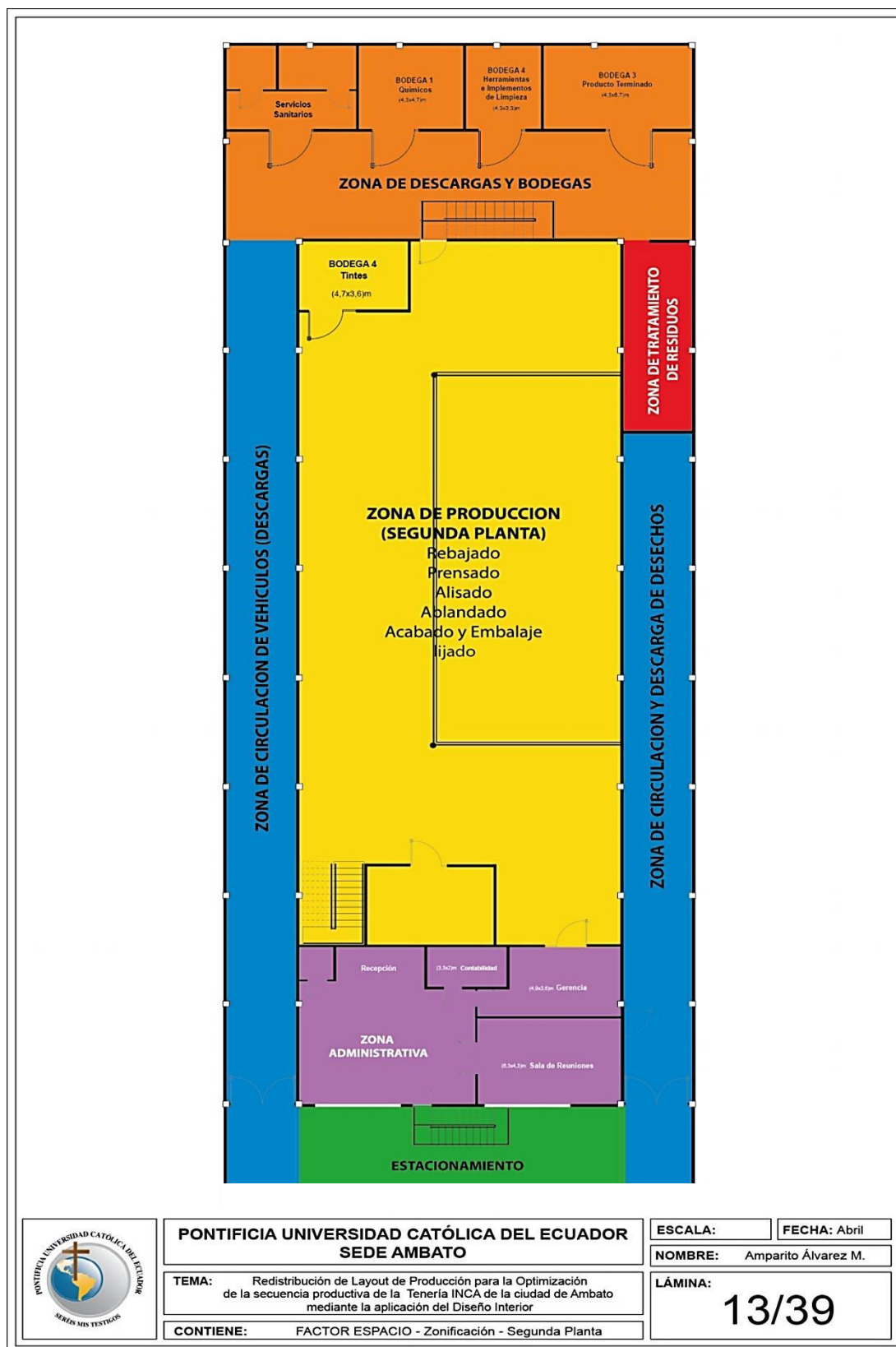
Formato 12: Zonificación – primera planta



	<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR</b> <b>SEDE AMBATO</b>	<b>ESCALA:</b> <input type="text"/>	<b>FECHA:</b> Abril
	<b>TEMA:</b> Redistribución de 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	<b>NOMBRE:</b> Amparito Álvarez M.	<b>LÁMINA:</b> <h1 style="text-align: center;">12/39</h1>
	<b>CONTIENE:</b> FACTOR ESPACIO - Zonificación - Primera Planta		

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler  
 Fuente: La Investigación

### Formato 13: Zonificación – segunda planta



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO**

ESCALA:      FECHA: Abril

NOMBRE: Amparito Álvarez M.

TEMA: Redistribución de 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

LÁMINA:

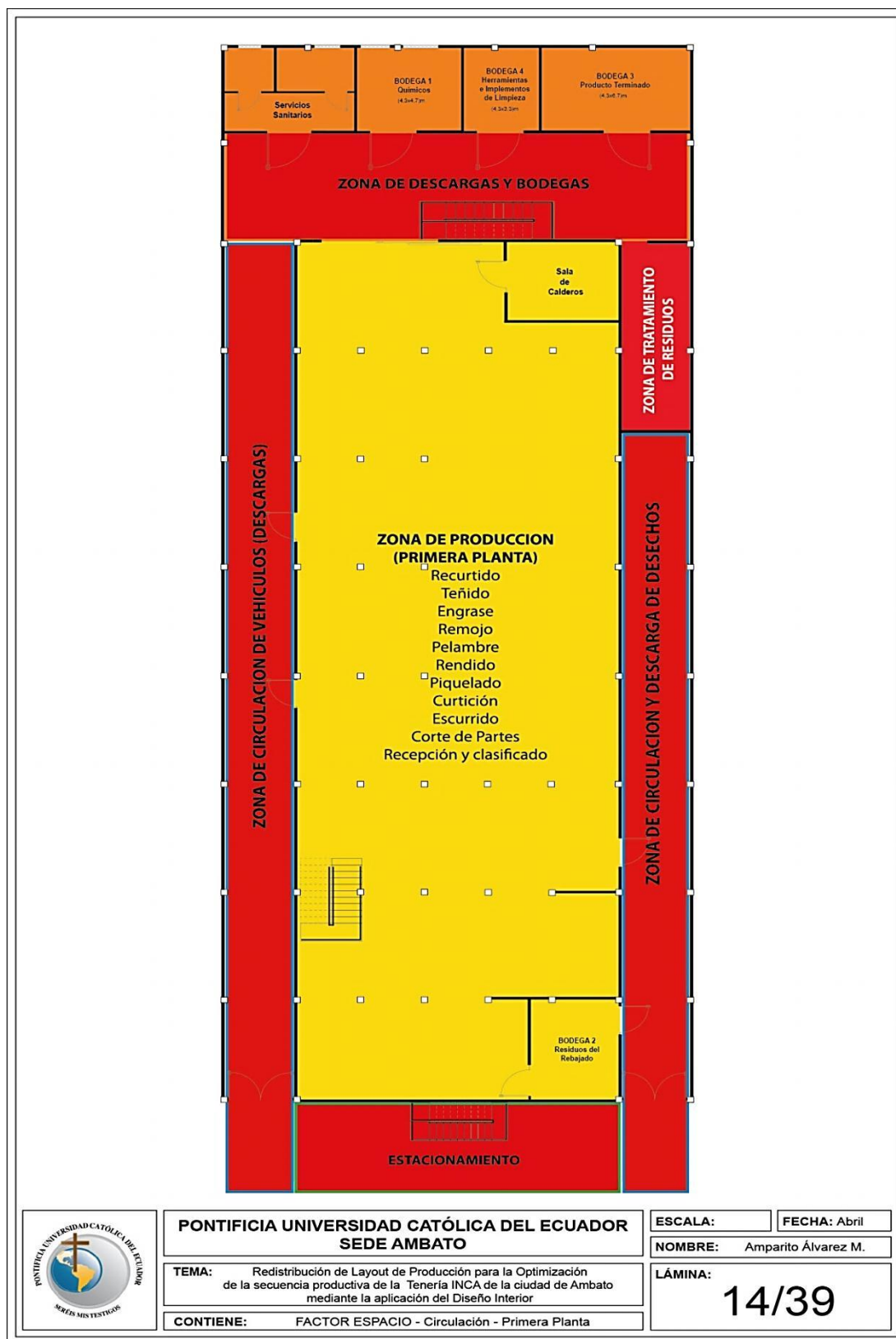
**13/39**

CONTIENE: FACTOR ESPACIO - Zonificación - Segunda Planta

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

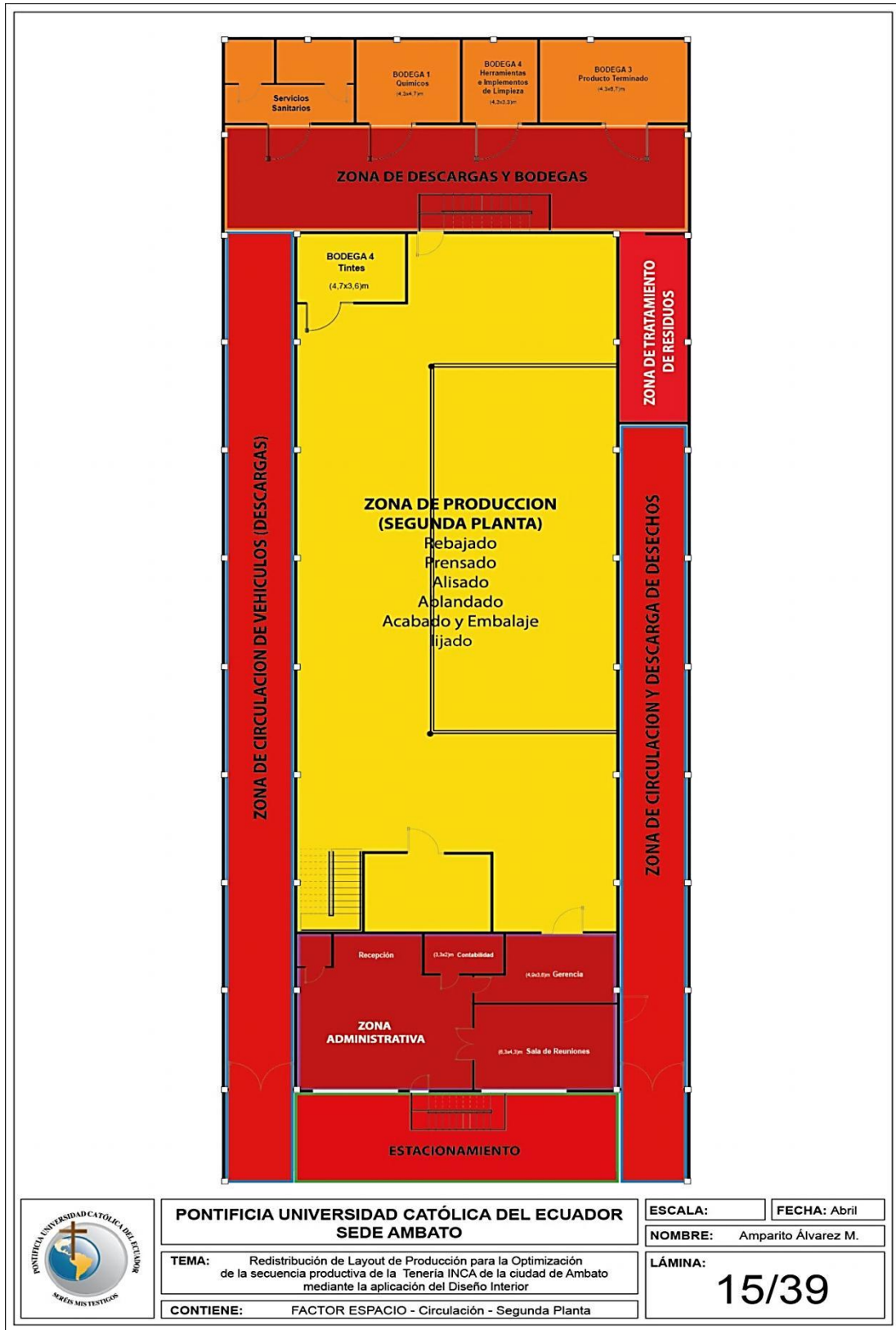
### Formato 14: Circulación – primera planta



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

Formato 15: Circulación – segunda planta

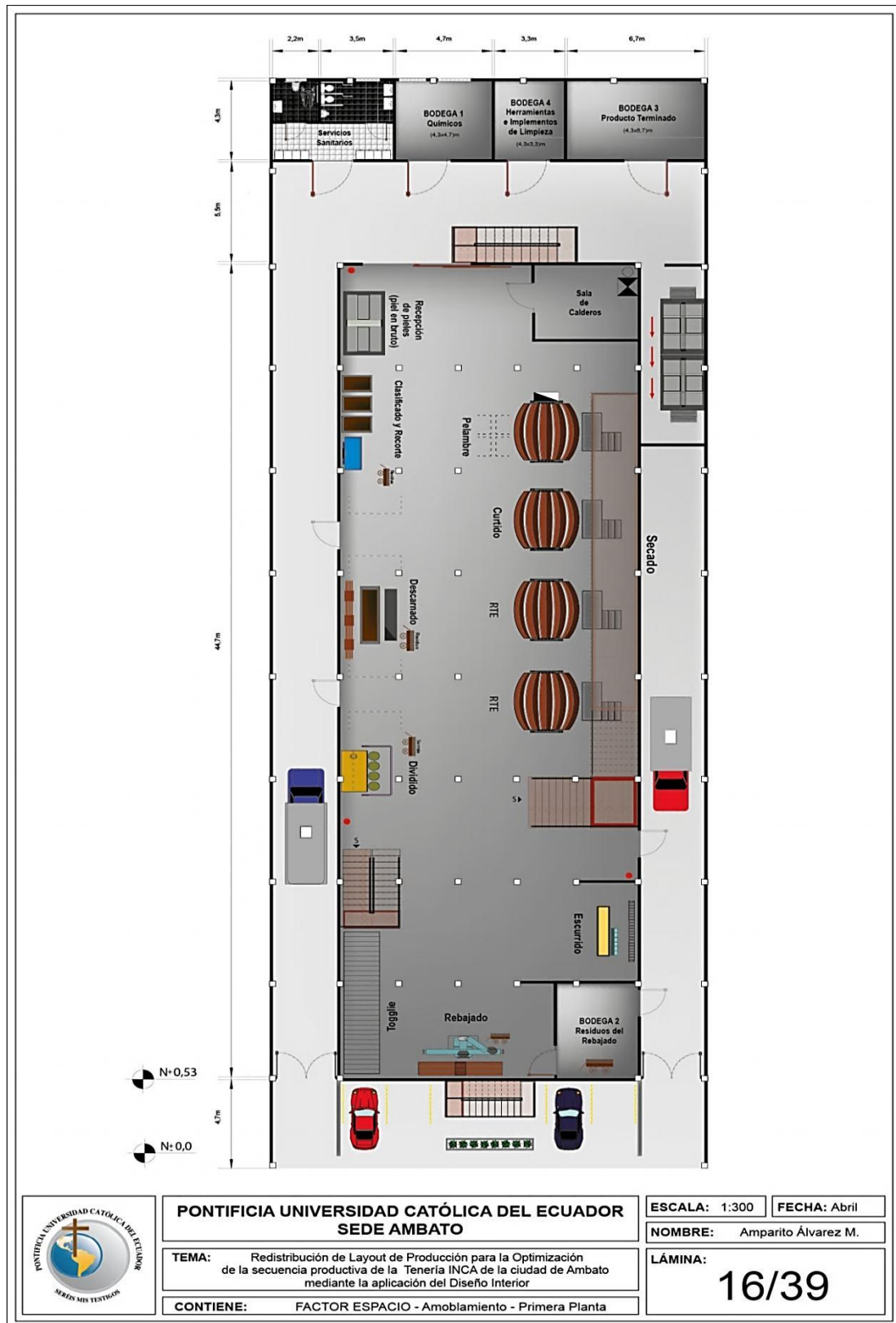


	<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR</b> <b>SEDE AMBATO</b>	<b>ESCALA:</b>	<b>FECHA:</b> Abril
	<b>TEMA:</b> Redistribución de Layout de Producción para la Optimización de la secuencia productiva de la Tenería INCA de la ciudad de Ambato mediante la aplicación del Diseño Interior	<b>NOMBRE:</b> Amparito Álvarez M.	<b>LÁMINA:</b>
	<b>CONTIENE:</b> FACTOR ESPACIO - Circulación - Segunda Planta	<h1>15/39</h1>	

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

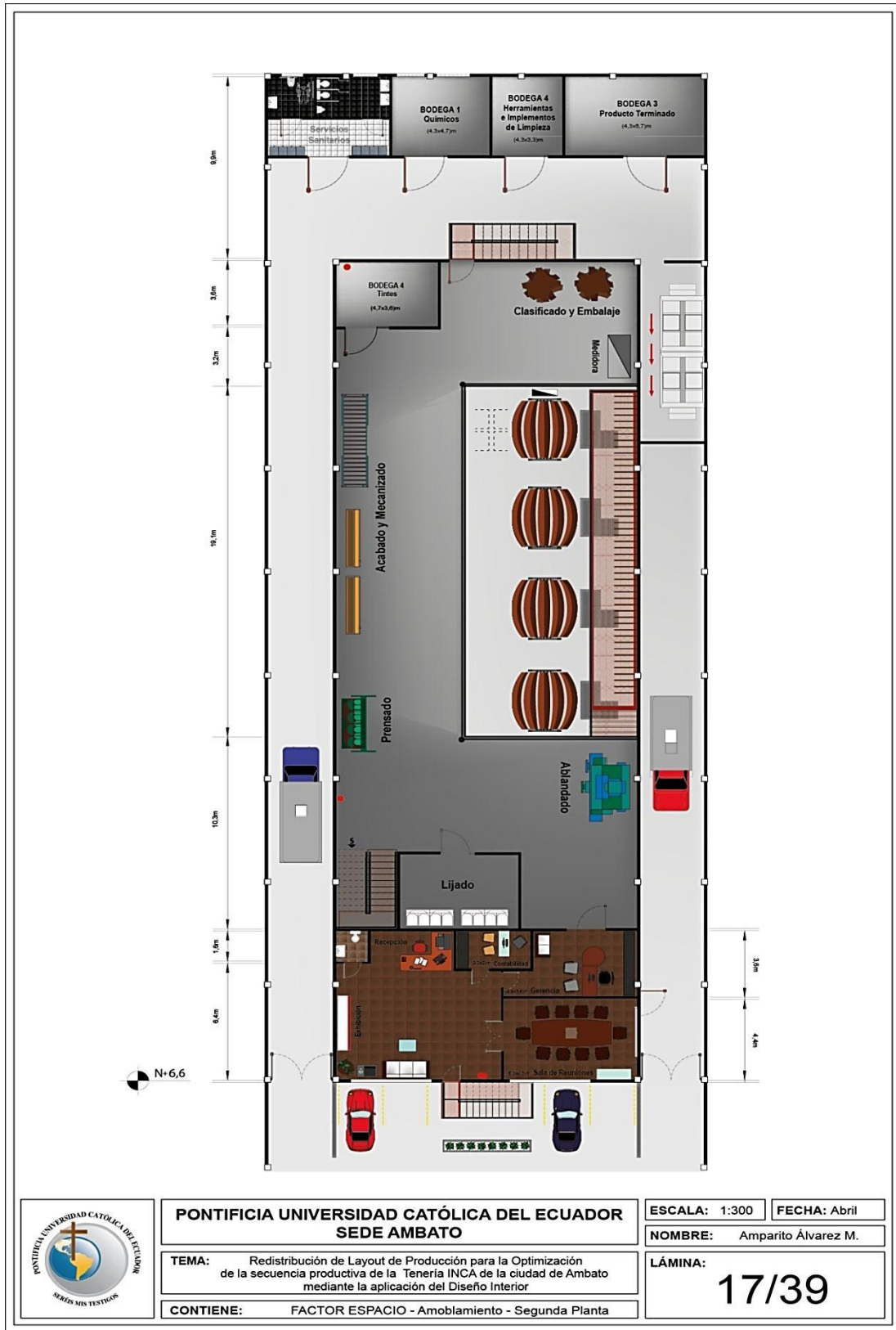
Fuente: La Investigación

Formato 16: Amoblamiento – primera planta



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler  
 Fuente: La Investigación

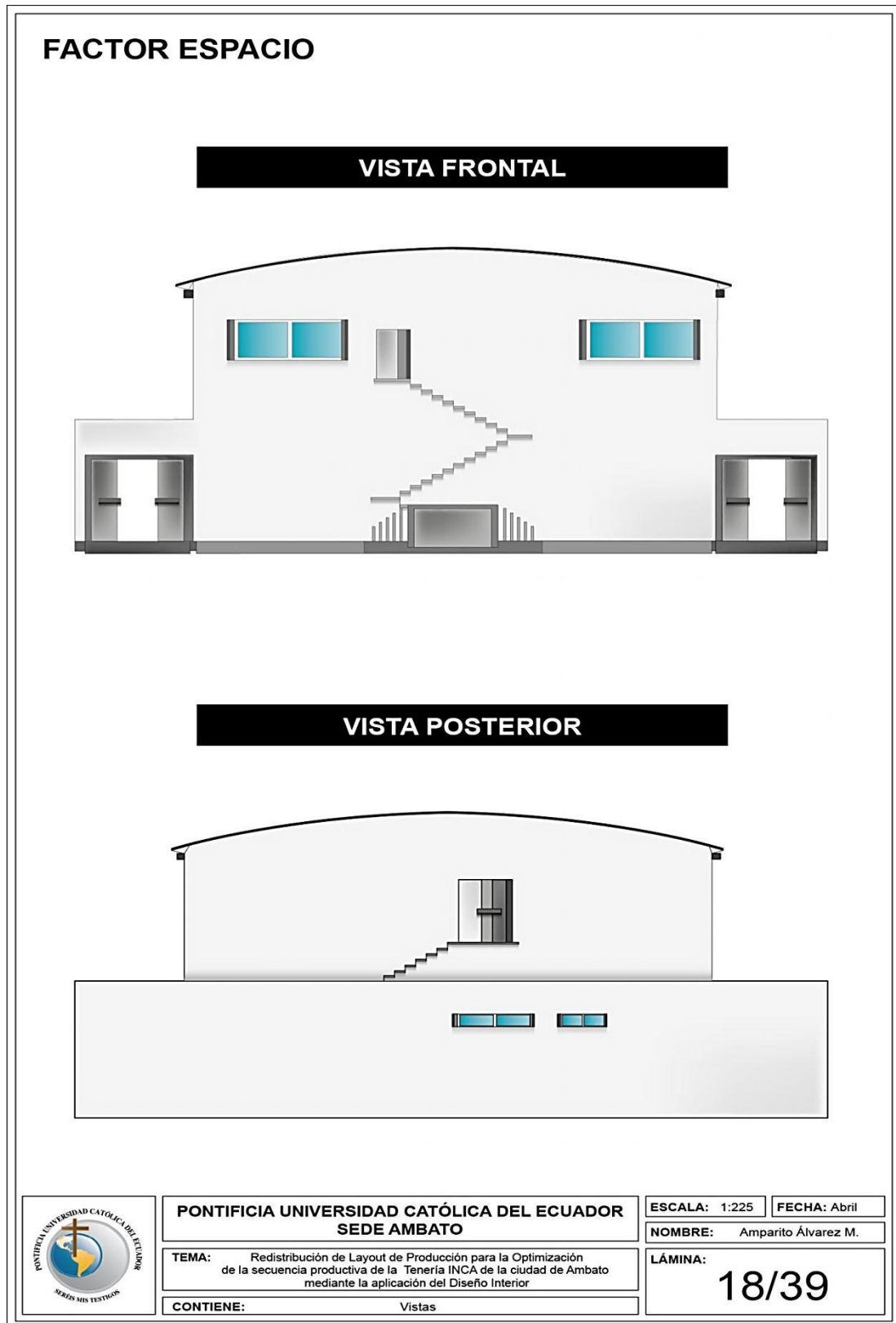
Formato 17: Amoblamiento – segunda planta



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

**Formato 18:** Vistas del galpón industrial



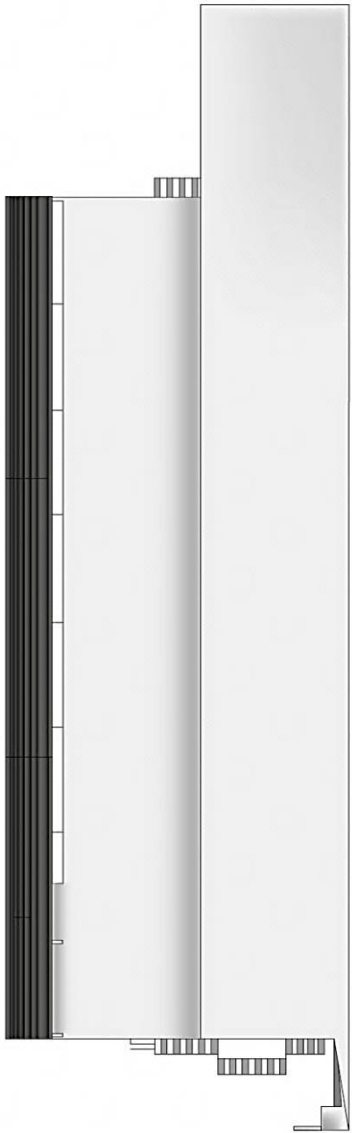
**Elaborado por:** Amparito Álvarez Meythaler


**Fuente:** La Investigación

Formato 19: Vistas del galpón industrial

**FACTOR ESPACIO**

**VISTA FRONTAL**

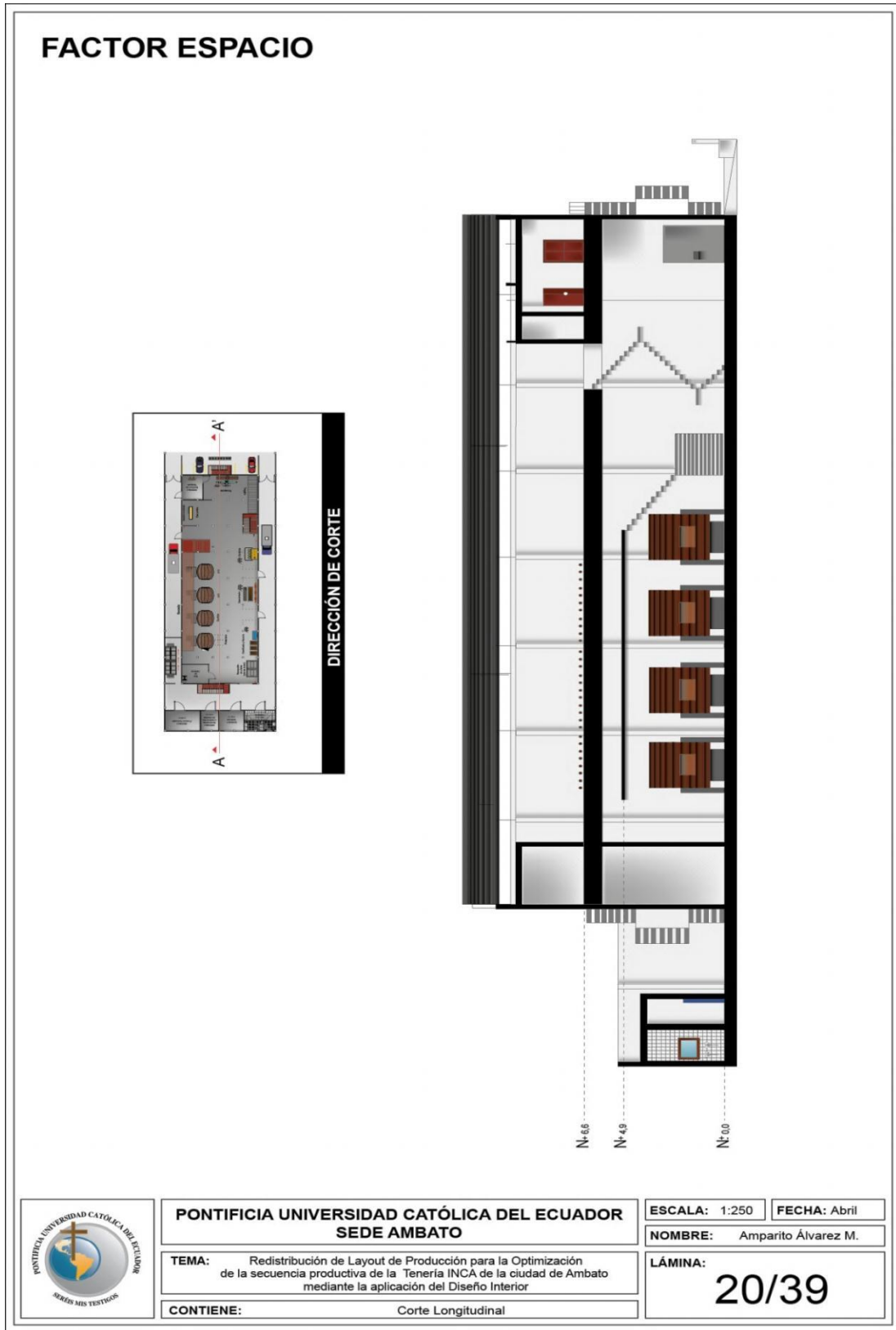


	<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR</b>		ESCALA: 1:250	FECHA: Abril
	<b>SEDE AMBATO</b>		NOMBRE: Amparito Álvarez M.	
	<b>TEMA:</b> Redistribución de Layout de Producción para la Optimización de la secuencia productiva de la Tenería INCA de la ciudad de Ambato mediante la aplicación del Diseño Interior			
	<b>CONTIENE:</b> Vistas			
			19/39	

Elaborado por: Amparito Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

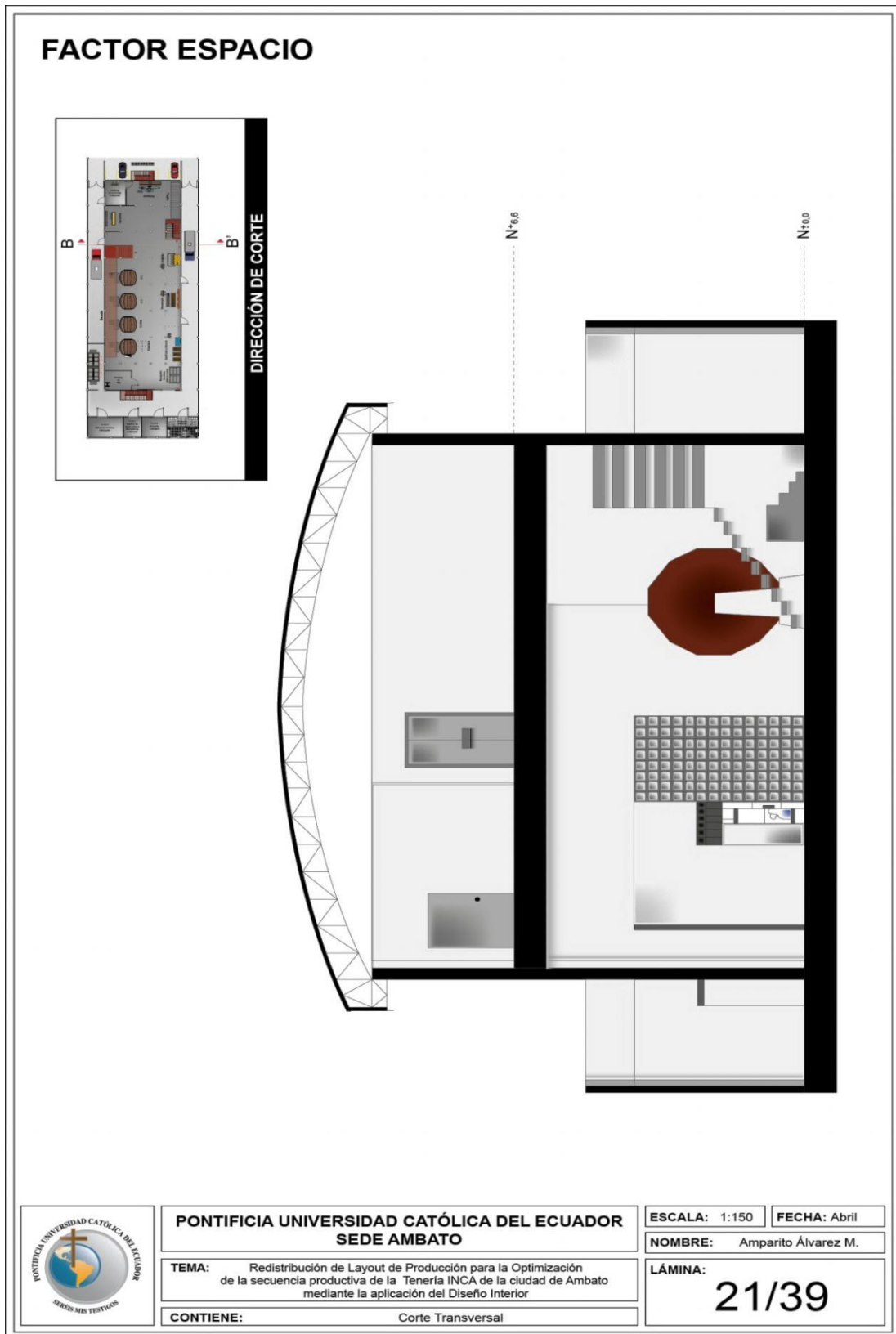
Formato 20: Corte longitudinal



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

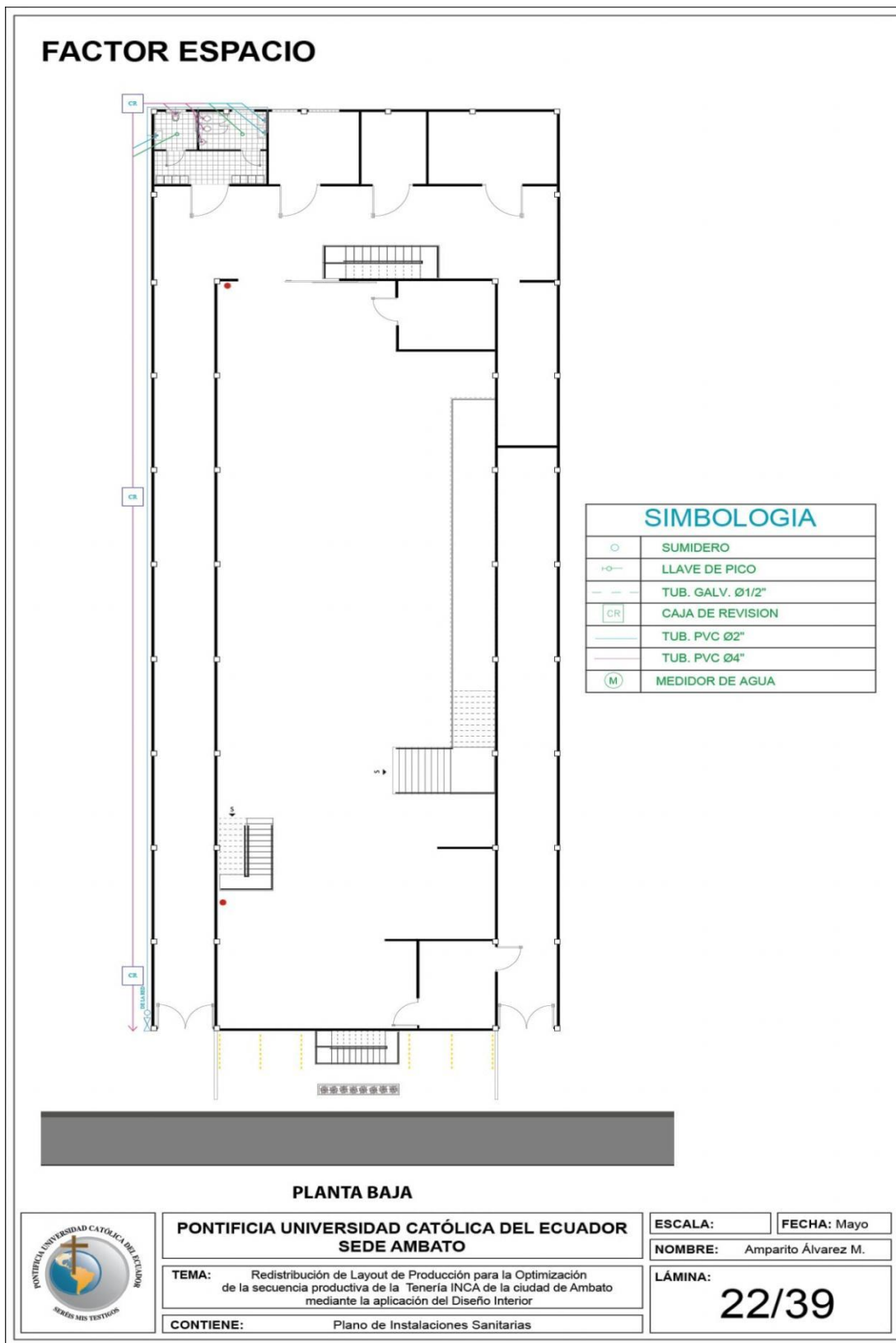
Formato 21: Corte transversal



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

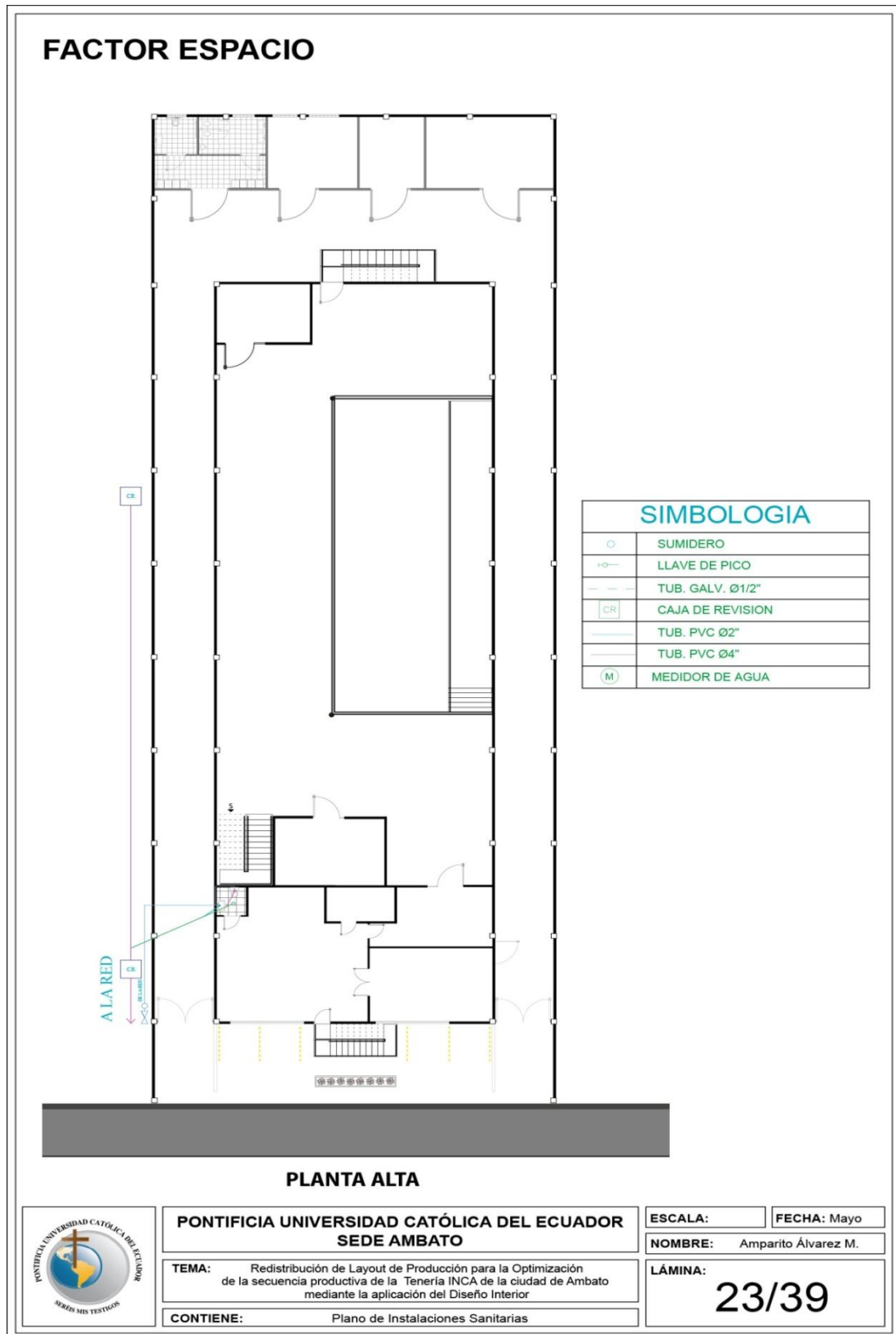
Formato 22: Instalaciones sanitarias – primera planta



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

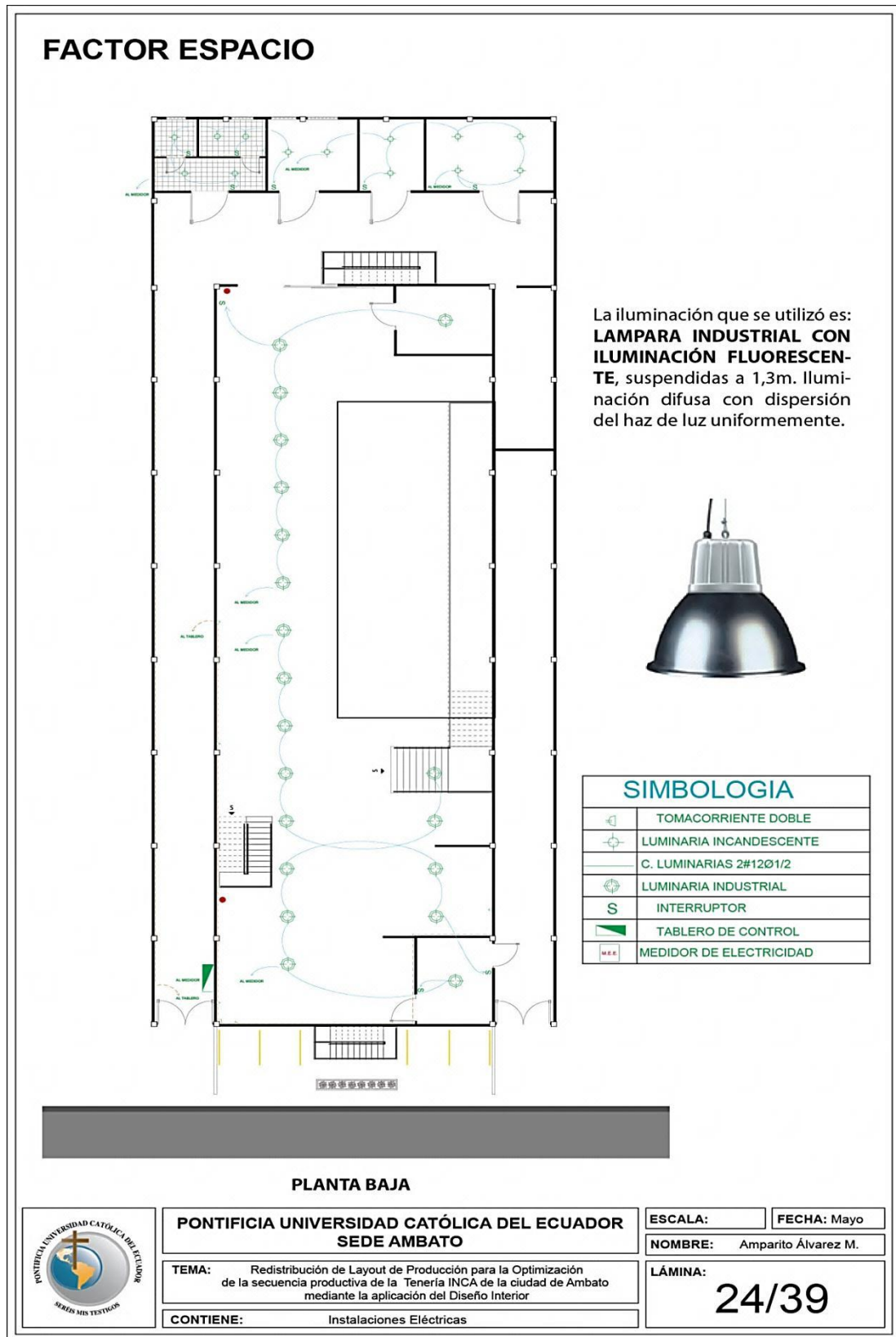
Formato 23: Instalaciones sanitarias – segunda planta



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

Formato 24: Instalaciones eléctricas – primera planta



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

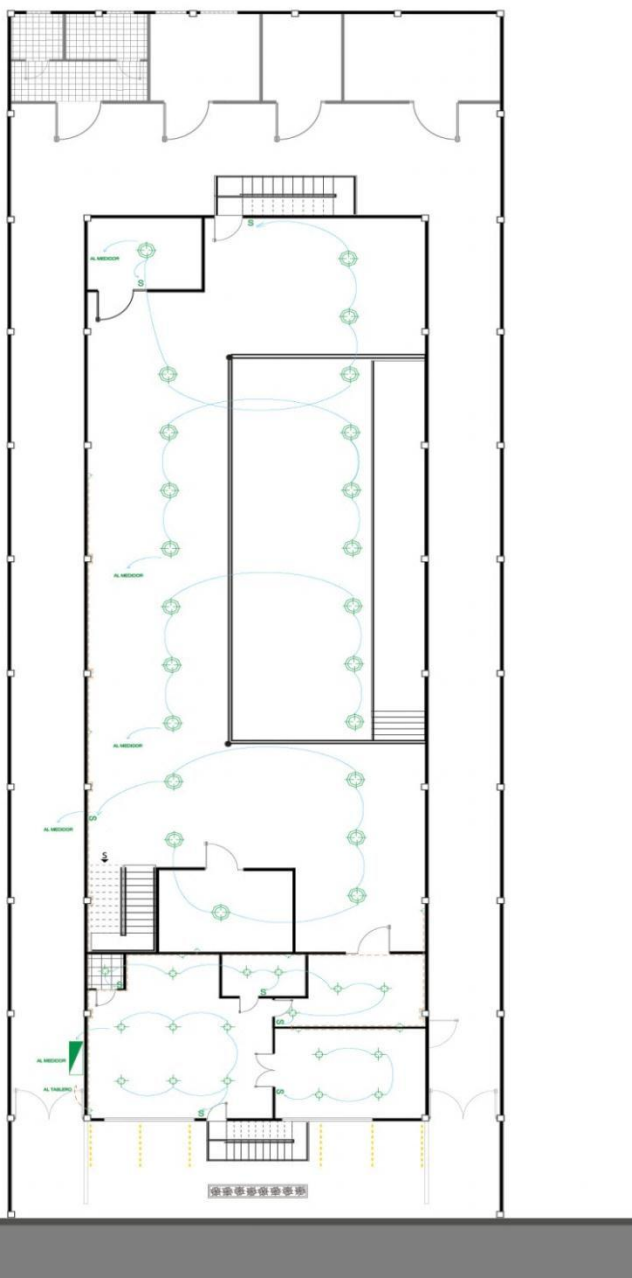
Fuente: La Investigación

Formato 25: Instalaciones eléctricas – segunda planta

**FACTOR ESPACIO**

**CONSIDERACIONES**

- Protección y Seguridad**  
 Se debe protegerlas contra humedad, teniendo especial cuidado en el área húmeda, es decir en toda la primera planta; y contra polvos especialmente en el rebajado y el lijado.
- Requerimientos ambientales**  
 Tendrá protección especial en áreas de rebajado donde las temperaturas ascienden por el uso continuo y la inexistencia de ventilación natural.
- Nivel de iluminación**  
 Tareas moderadamente críticas y prolongadas, contrastes medios 300 a 750 lux. No existe el trabajo puntual ni de excesivo detenimiento en detalles.



**PLANTA ALTA**

	<p><b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR</b>  <b>SEDE AMBATO</b></p>	<p>ESCALA:</p>	<p>FECHA: Mayo</p>
	<p>TEMA: Redistribución de 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</p>	<p>NOMBRE: Amparito Álvarez M.</p>	
	<p>CONTIENE: Instalaciones Eléctricas</p>	<p>LÁMINA:</p>	<p><b>25/39</b></p>

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

Formato 26: Detalle de luz

## FACTOR ESPACIO

DETALLE DE HAZ

**Ver Anexo 2:** Cálculo lumínico del galpón industrial pág. 189

	<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR</b>	ESCALA:	FECHA: Mayo	
	<b>SEDE AMBATO</b>	NOMBRE:	Amparito Álvarez M.	
	TEMA: Redistribución de 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		LÁMINA:	<b>26/39</b>
	CONTIENE: Instalaciones Eléctricas			

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

Formato 27: Análisis de materiales – primera planta

## FACTOR ESPACIO

**Servicios Sanitarios**

TIPO: Porcelanato  
 Color: Lapidis  
 Formato: 44 x 44cm  
 Cajas: 1m<sup>2</sup>

TIPO: Porcelanato  
 Color: Lapidis - negro  
 Formato: 44 x 44cm  
 Cajas: 1m<sup>2</sup>  
 Metros: 13,31m<sup>2</sup>

PRIMERA PLANTA

**Producción**

TIPO: Resina Epoxi - EC 131 LV  
 Color: Gris  
 Formato: litros  
 Presentación: Gaón  
 Metros: 1.483,24m<sup>2</sup>  
 Beneficio: Antideslizante, impermeable y fácil limpieza

La selección de materiales va sujeta a parámetros propios de una industria como: colores que permitan hacer visibles los desechos y derrames de líquidos, colores sobrios que eviten distracciones visuales, colores q disimulen manchas o rayaduras, materiales de fácil limpieza y remplazo, etc.

	<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO</b>	ESCALA:	FECHA: Mayo
	TEMA: Redistribución de 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	NOMBRE: Amparito Álvarez M.	
	CONTIENE: Análisis de Materiales	27/39	

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

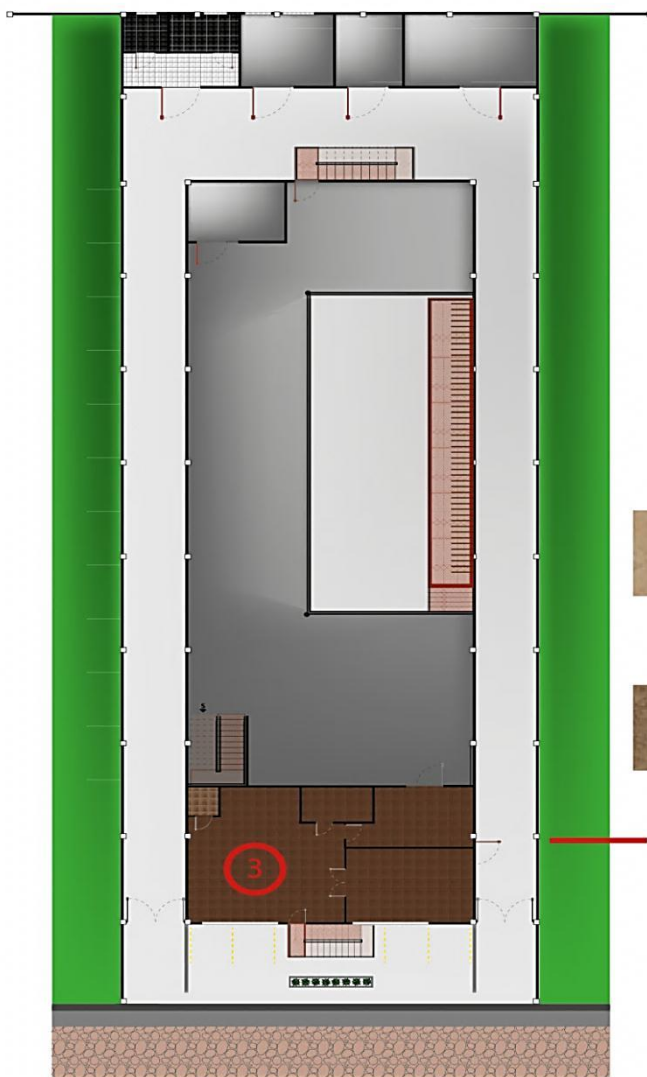
Fuente: La Investigación

**Formato 28:** Análisis de materiales – segunda planta

**FACTOR ESPACIO**

- Elección de un material antideslizante para piso que evite tropezones y caídas que puedan ocasionar accidentes laborales y pongan en riesgo la salud del trabajador.
- Materiales que sean impermeables, es decir, que posean una capa de poliestireno que ayude a su fácil limpieza pues están expuestos a fluidos biológicos.
- Materiales económicos que aporten con un gasto menor para la empresa.

**SEGUNDA PLANTA**



TIPO: Porcelanato  
 Color: Avorio  
 Formato: 33x33cm  
 Cajas: 1m2  
 Metros: 2,7m2

TIPO: Porcelanato  
 Color: Walnut  
 Formato: 60x60cm  
 Cajas: 1m2  
 Metros: 116,37m2

**Administración**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
 SEDE AMBATO**

**TEMA:** Redistribución de 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

**CONTIENE:** Análisis de Materiales

**ESCALA:**      **FECHA:** Mayo

**NOMBRE:** Amparito Álvarez M.

**LÁMINA:**  
**28/39**

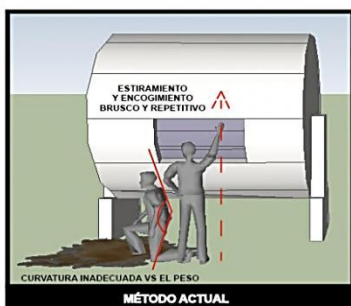
**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Formato 29:** Problemas ergonómicos – propuestas correctivas

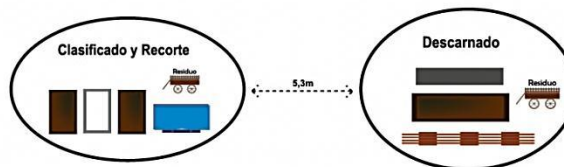
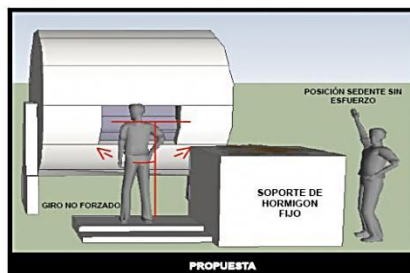
**FACTOR HUMANO**

**PROBLEMAS ERGONÓMICOS LABORALES EN LA CURTIEMBRE Y SUS PROPUESTAS CORRECTIVAS**



Varias operaciones implican el levantamiento manual de los cueros y pieles, lo cual representa un riesgo ergonómico, además de tareas de apoyo como levantamiento de recipientes de anilinas, ácidos, sales.

En una curtiduría el cuero es un material primario pesado si le sumamos en número y la cantidad de líquido, es una carga grande para el trabajador por lo que se propone un soporte de hormigón fijo para la colocación del cuero antes de introducir a los bombos.



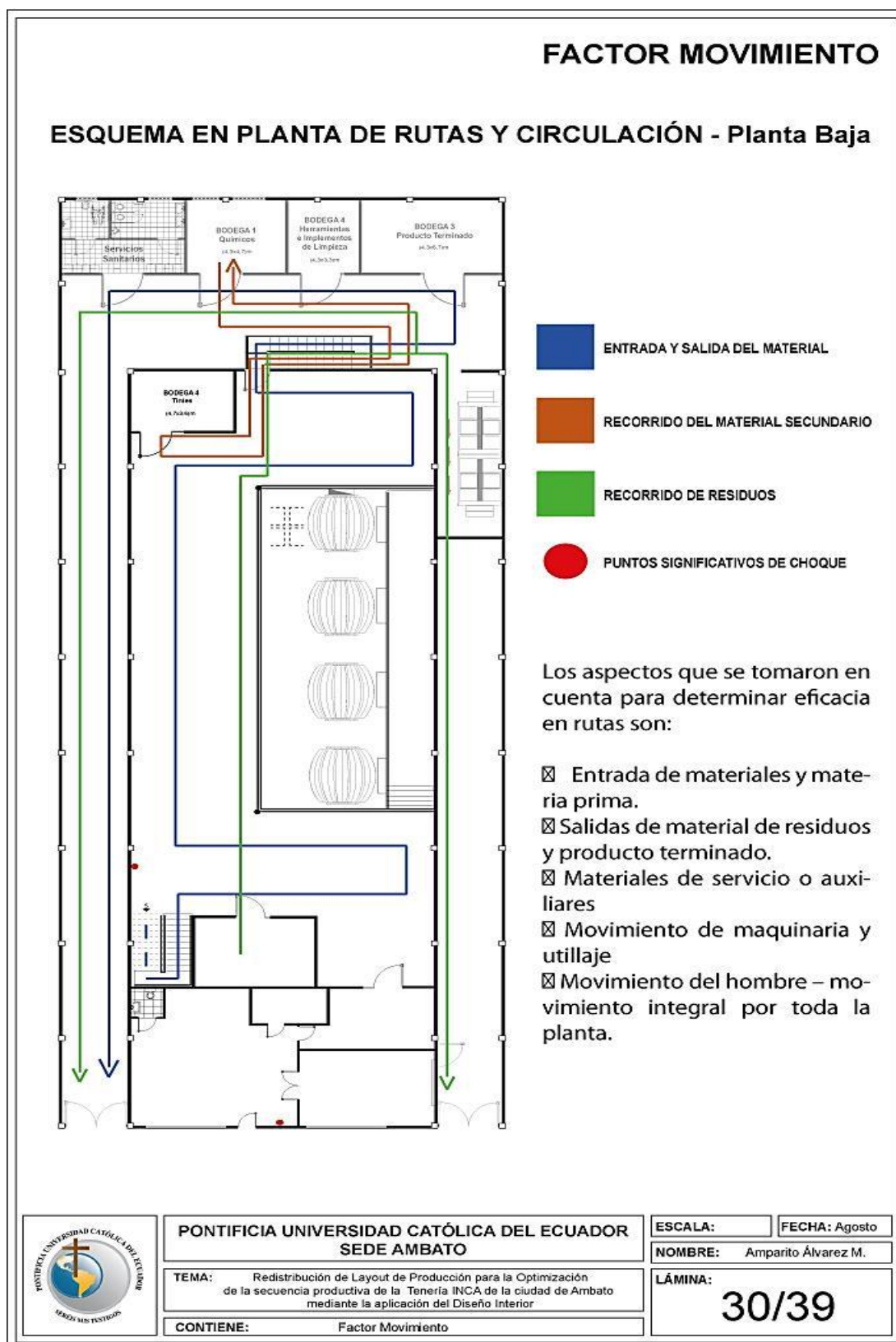
Distancia de recorrido menor entre zonas impidiendo el desgaste físico. Casi todas las zonas están consecutivas y tienen una distancia aproximada de 5m entre ellas, y descanso en la escalera antes de llegar a la zona de secado.

	<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR</b> <b>SEDE AMBATO</b>	<b>ESCALA:</b> _____	<b>FECHA:</b> Julio
	<b>TEMA:</b> Redistribución de 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	<b>NOMBRE:</b> Amparito Álvarez M.	
	<b>CONTIENE:</b> Factor Humano	<b>LÁMINA:</b> <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">29/39</span>	

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

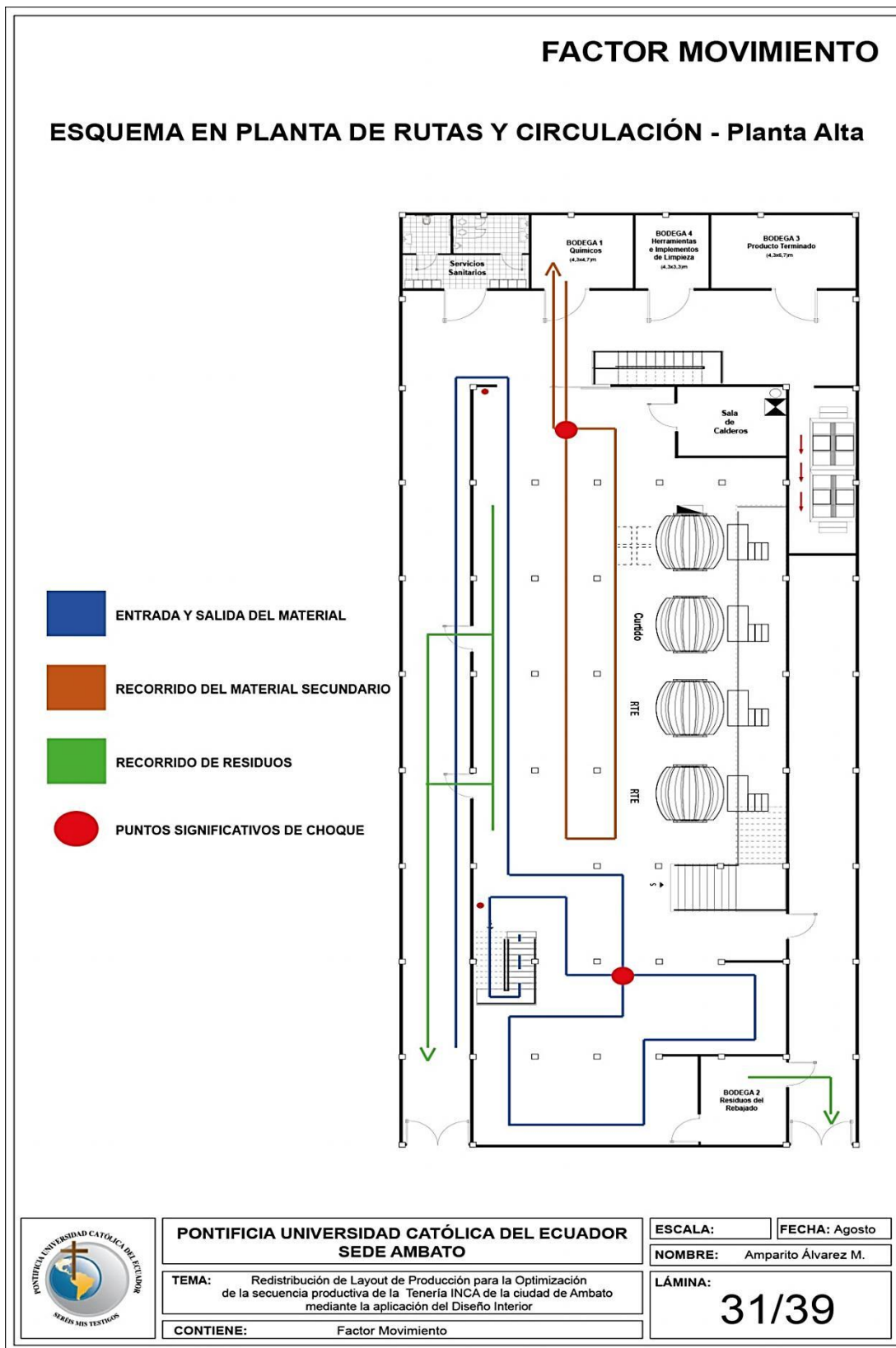
### Formato 30: Rutas y circulación - planta baja



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

Formato 31: Rutas y circulación – planta alta



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

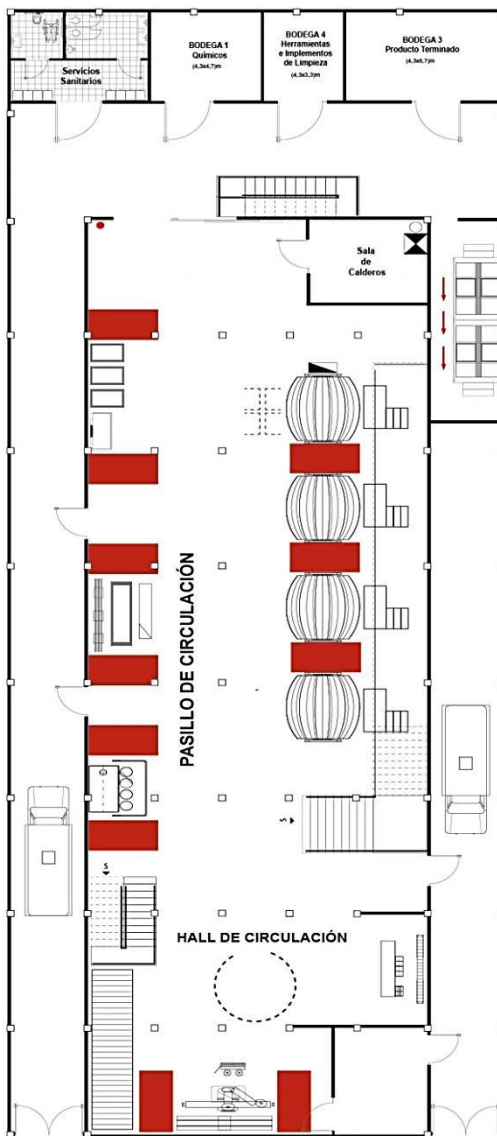
Fuente: La Investigación

**Formato 32: Espacio de movimiento – planta baja**

**FACTOR MOVIMIENTO**

**ESPACIO DE MOVIMIENTO PARA CADA ETAPA - Planta Baja**

El cuadrado de color rojo son los espacios de circulación y protección que tendrá cada zona por lo mencionado con anterioridad de 1,5m cada uno.

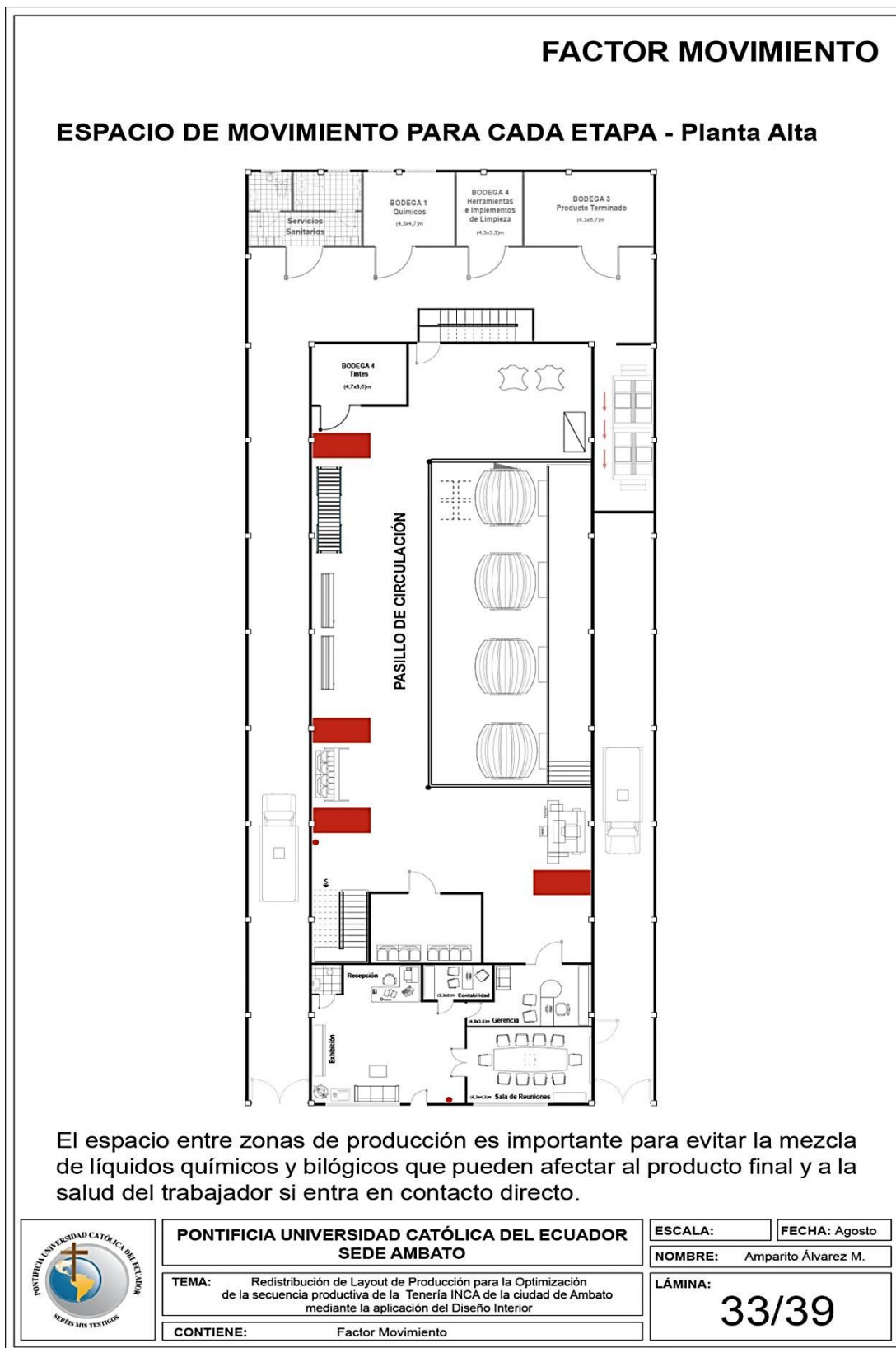


	<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO</b>		ESCALA:	FECHA: Agosto
	TEMA: Redistribución de Layout de Producción para la Optimización de la secuencia productiva de la Tenería INCA de la ciudad de Ambato mediante la aplicación del Diseño Interior		NOMBRE: Amparito Álvarez M.	
	CONTIENE: Factor Movimiento		LÁMINA:	
			<b>32/39</b>	

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

Formato 33: Espacio de movimiento – planta alta



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

**Formato 34: Zonas de riesgo en la Tenería INCA**

**FACTOR SEGURIDAD**

**ZONAS DE RIESGO O EXPOSICIÓN**

ZONA	RIESGO O EXPOSICIÓN
Escaleras	Caídas o tropiezos
Bodega de químicos	Intoxicaciones, infecciones, lesiones, quemaduras, inflamabilidad
Bombos	Caídas, ingestión de cromo, infección, atascaduras
Divididora	Cortes, atascaduras, lesiones, golpes
Rebajado y bodega	Exposición de polvos, atascamientos, inflamabilidad
Secado	Caídas o tropiezos
Bodega de Tintes	Infecciones
Lijadora	Atascaduras, cortaduras
Segundo Piso	Riesgo de caídas
Área de calderos	Inflamabilidad, atascaduras, quemaduras

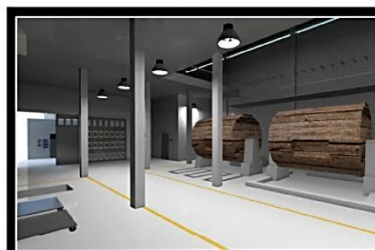
En las curtiembres existen riesgos que se pueden denominar como tradicionales, siendo los más comunes aquellos asociados al uso de equipos, algunas operaciones y sustancias.



**CONDICIONES ACTUALES**

**Riesgo de:**

- Caídas
- Atascaduras
- Tropiezos



**PROPUESTA CORRECTIVA**

- Ubicación de bombos de curtición al mismo nivel, previniendo caídas y excesivo esfuerzo físico.
- Delimitación de áreas con líneas amarillas que denotan cuidado y acceso exclusivo del trabajador de esa área.



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO**

**TEMA:** Redistribución de 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

**CONTIENE:** Detección de zonas de Riesgo Laboral en la Curtiembre

**ESCALA:**      **FECHA:** Julio


**NOMBRE:** Amparito Álvarez M.

**LÁMINA:**  
**34/39**

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

Formato 35: Propuesta de señalética



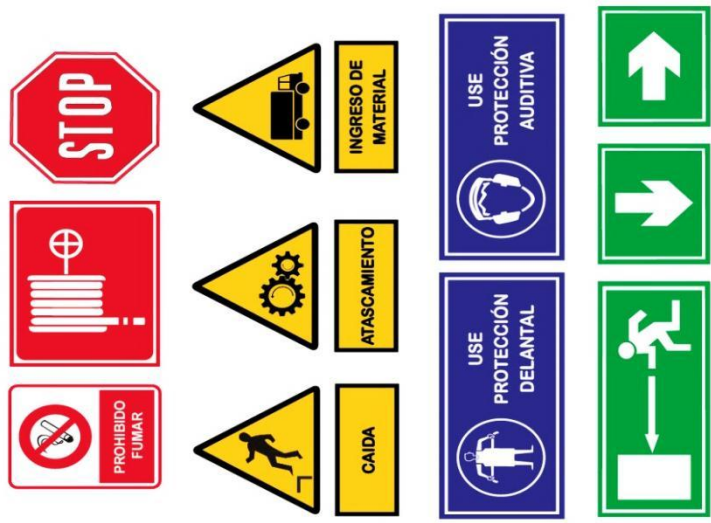
**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO**

**TEMA:** Redistribución de 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

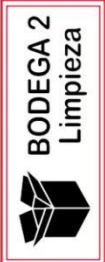
**CONTIENE:** Propuesta de Señalética

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLO DE USO
	<b>Alto Prohibición</b>	Señal de parada, signos de prohibición, previene del fuero y marca el equipo contra incendio
	<b>Atención</b> <b>Peligro</b> <b>Cuidado</b>	Indicación de peligro (fuego, exposición, envenenamiento, etc.) Delimitación de zonas con líneas en el piso
	<b>Acción Obligatoria</b> <b>Información</b>	Obligación de utilizar equipo de protección personal y localización del teléfono
	<b>Seguridad</b> <b>Identificación</b>	Ruta de escape, salida de emergencia, estación de primeros auxilios


**FACTOR SEGURIDAD**



**SEÑALÉTICA DEL ÁREA ADMINISTRATIVA**



**BODEGA 2  
Limpieza**



**CONTABILIDAD**

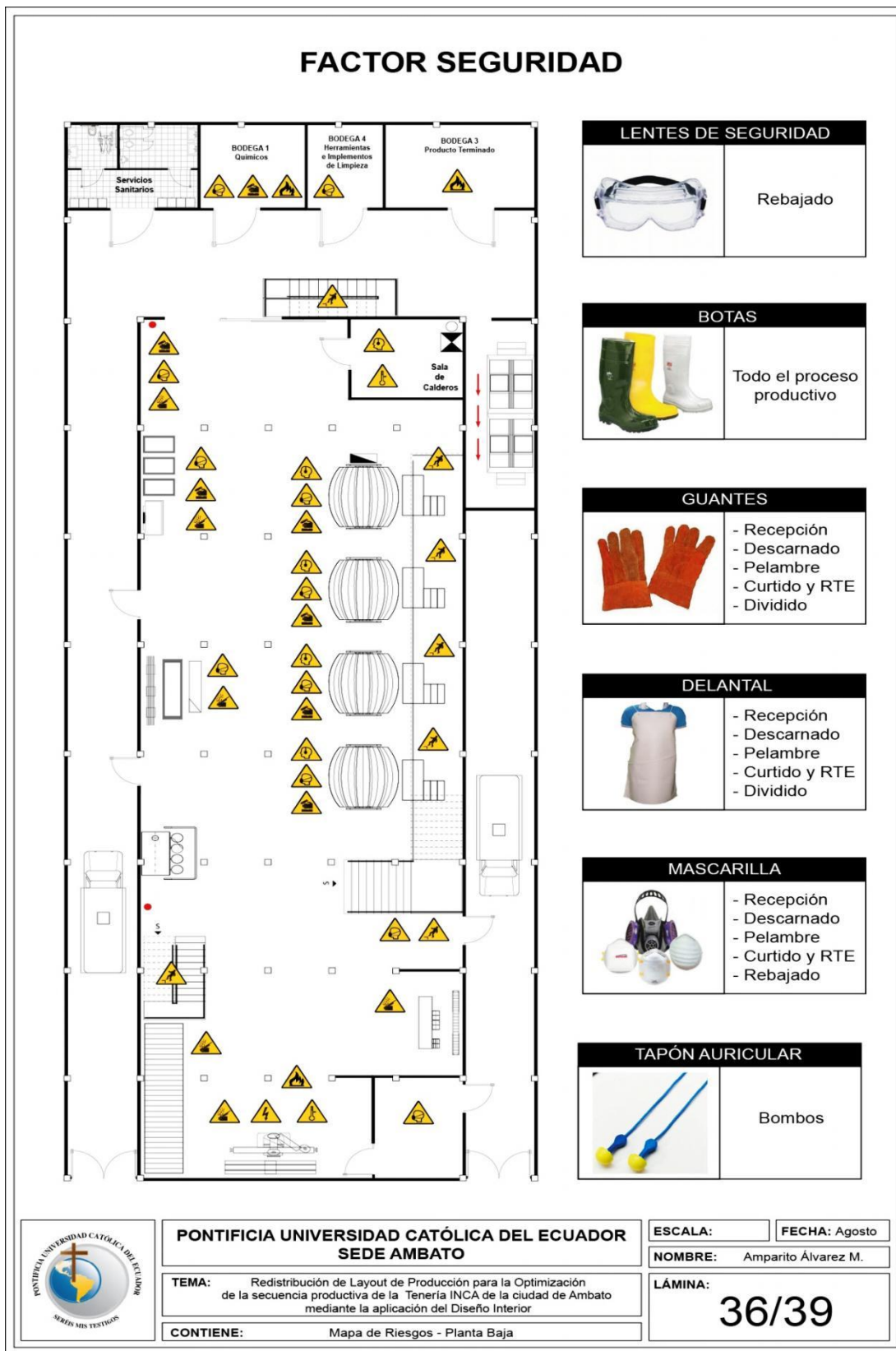
ACRÍLICO  
COLOR DEL LOGO  
VINILO

DOS PIEZAS

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

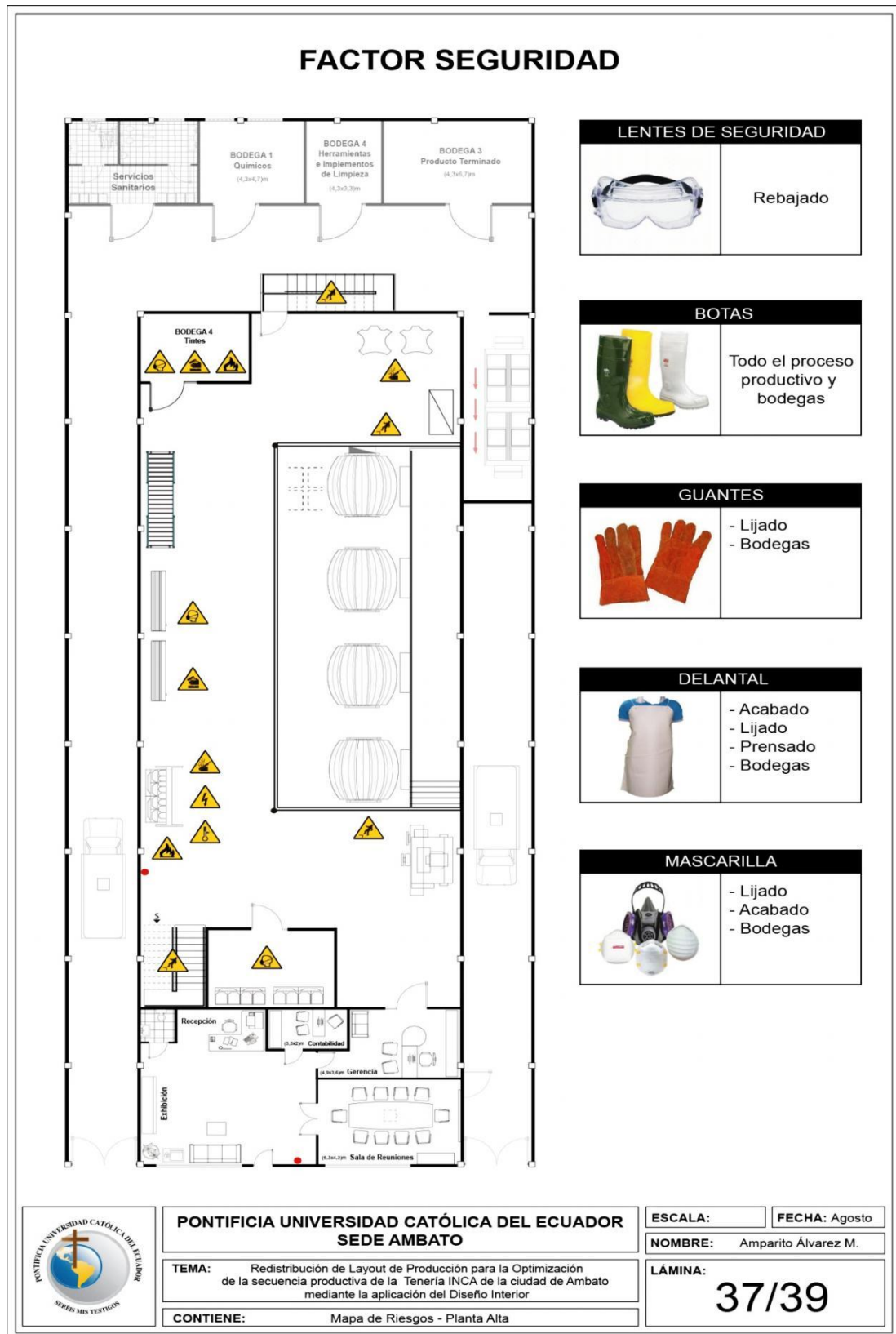
Fuente: La Investigación

Formato 36: Mapa de riesgos – planta baja



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler  
Fuente: La Investigación

Formato 37: Mapa de riesgos – planta alta



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

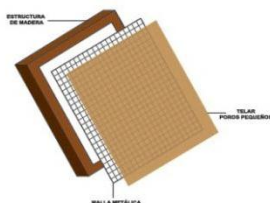
**Formato 38:** Propuesta de disminución de contaminantes en la Tenería INCA

**FACTOR MEDIOAMBIENTAL**

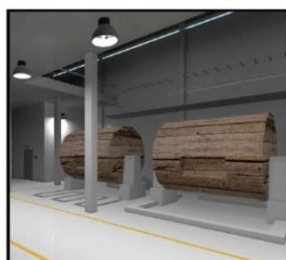
**PROPUESTA DE DISMINUCIÓN DE CONTAMINANTES Y PRESERVACIÓN MEDIOAMBIENTAL**

**Implementación de un cedazo o cernidera**

El cedazo es una red constituida de una malla metálica, tela de pequeña porosidad y una caja de madera. El objetivo principal es absorber los sólidos provenientes de la finalización del proceso de pelambre, reteniendo pelo, tierra, etc. Este proceso es importante para el tratamiento de aguas al finalizar el proceso.



Este cedazo se lo coloca en el bombo obteniendo como resultado final agua con un 20% de impurezas. También se lo denomina TAMIZ.



**Reutilización del Agua**

Mediante la utilización del tamiz, el residuo de agua más pura que la utilizada para el pelambre, se puede volver a utilizar para el segundo grupo de pieles midiendo la cantidad de cromo y el porcentaje de agua residual que no se filtró después del primer tratamiento, esto permitirá reciclar el agua al volverla a utilizar.

Para ello se necesita un motor adicional junto al bombo de pelambre que permita ejercer presión y recircule el agua de manera uniforme.



REPRESENTACION GRÁFICA DEL FUNCIONAMIENTO



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO**

**TEMA:** Redistribución de 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

**CONTIENE:** Factor Medioambiental

**ESCALA:**      **FECHA:** Agosto

**NOMBRE:** Amparito Álvarez M.

**LÁMINA:**  
**38/39**

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Formato 39:** Propuesta de disminución de contaminantes en la Tenería INCA

**FACTOR MEDIOAMBIENTAL**

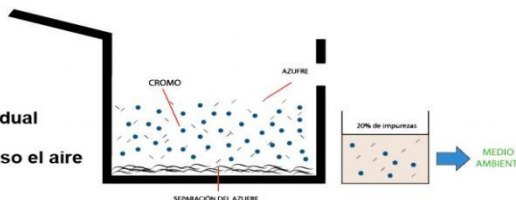
**PROPUESTA DE DISMINUCIÓN DE CONTAMINANTES Y PRESERVACION MEDIOAMBIENTAL**

**Implementación de un cedazo o cernicera**

Es un proceso que pretende lograr unas aguas residuales, con la menor variación posible en cuanto a volumen y calidad de las mismas. Su importancia radica en el hecho de que en las diferentes etapas del proceso productivo del curtido de pieles, las descargas de aguas residuales presentan características muy diferentes, en cuanto a sus componentes y cantidades.

**REQUERIMIENTOS**

- Tanque equivalente al volumen residual de la jornada (2 tanques de 2x1,5m)
- Dispositivo de aireación, en este caso el aire



Como medidas de control de operaciones, se recomienda:

- Dejar en funcionamiento constantemente, los equipos de aireación, independientemente de las cantidades de aguas residuales que se acumulen.
- Mantener o acondicionar el pH a valores comprendidos entre 7,5 y 9,0 dado que entre estos valores se facilitan los procesos de precipitación en el tratamiento físico químico.
- Tratar con fluorantes que permita separar el cromo del azufre, resultando únicamente lodos y arenas que pueden desaguarse al exterior sin peligro de contaminación ambiental.



	<p><b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR</b> <b>SEDE AMBATO</b></p>	<p>ESCALA: <input type="text"/></p>	<p>FECHA: Agosto</p>
	<p><b>TEMA:</b> Redistribución de 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</p>	<p><b>NOMBRE:</b> Amparito Álvarez M.</p>	
	<p><b>CONTIENE:</b> Factor Medioambiental</p>	<p><b>LÁMINA:</b> <b>39/39</b></p>	

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler  
**Fuente:** La Investigación

## 5.7 Administración

El presupuesto es un factor económico importante para la realización del proyecto, por lo tanto, se expone un presupuesto tentativo de la nueva distribución de la Tenería INCA.

**Tabla 33:** Presupuesto – Servicios sanitarias

CANTIDAD - M2	MATERIALES	DESCRIPCION	U. DE VENTA	PRECIO UNITARIO - USD	TOTAL USD
13,31	Porcelanato	Esmaltado Rectificado antideslizante color negro (lapidis)	m2	\$ 23,00	\$ 306,13
11,66	Porcelanato	Esmaltado Rectificado antideslizante color blanco (lapidis)	m2	\$ 21,00	\$ 244,86
700	Cerámica	Cerámica	m2	\$ 8,40	\$ 5.880,00
1030	Pintura	Pintura Permalátex Elastomérico - Blanco Mate 50101001	galón	\$ 18,00	\$ 54,00
5 unidades	20 Watts	Tubo fluorescente S14s	unidad	\$ 22,57	\$ 112,85
3,37	MDF	Fibraplac Foil acabado en Haya	m	\$ 46,44	\$ 92,88
3	Interruptor	Interruptor simple	unidad	\$ 1,50	\$ 4,50
3 unidades	Baterías Sanitarias	Inodoro Shelby (Blanco 700000083)	unidad	\$ 91,00	\$ 273,00
3 unidades	Baterías Sanitarias	Lavamanos Shelby con pedestal universal (Blanco 700000071)	unidad	\$ 60,00	\$ 180,00
1 unidad	Baterías Sanitarias	Urinario Colby Plus	unidad	\$ 38,50	\$ 38,50
8	Acero Inoxidable	Casilleros metálicos x 2	unidad	\$ 81,42	\$ 651,36
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 7.838,08</b>
				<b>COSTO DE DIRECCIÓN DE OBRA 30%</b>	<b>\$ 2.351,42</b>
				<b>12% DE IVA</b>	<b>\$ 940,57</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 11.130,07</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Tabla 34:** Perspectiva – Producción y Bodega

CANTIDAD - M2	MATERIALES	DESCRIPCION	U. DE VENTA	PRECIO UNITARIO - USD	TOTAL USD
1.483,24	Resina EPOXY	Recubrimiento Industrial de alto desempeño - EC 131 LV	kilos	\$ 38,90	\$ 28.863,80
1.666,68	Pintura	Pintura Permalátex Elastomérico - Blanco Mate 50101001	galón	\$ 18,00	\$ 90,00
8 unidades	20 Watts	Tubo fluorescente S14s	unidad	\$ 22,57	\$ 180,56
25 unidades	Lámparas industriales	Lámparas LED BE002 100W	unidad	\$ 933,20	\$ 23.330,00
147,21	Metal	Perfil Metálico en U (10 x 10)mm	m	\$ 4,60	\$ 677,17
73,21	Pintura para metales	Anticorrosivo mate CA6016 Rojo	galón	\$ 9,73	\$ 19,46
51,14	Metal	Malla ciclónica	m	\$ 12,00	\$ 613,68
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 53.774,67</b>
				<b>COSTO DE DIRECCIÓN DE OBRA 30%</b>	<b>\$ 16.132,40</b>
				<b>12% DE IVA</b>	<b>\$ 6.452,96</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 76.360,03</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Tabla 35:** Presupuesto - Administración

CANTIDAD - M2	MATERIALES	DESCRIPCION	U. DE VENTA	PRECIO UNITARIO - USD	TOTAL USD
116,37	Porcelanato	Esmaltado Rectificado antideslizante color walnut (cuenca)	m2	\$ 25,10	\$ 2.920,89
2,70	Porcelanato	Esmaltado Rectificado antideslizante color avorio (cuenca)	m2	\$ 24,80	\$ 66,96
321,91	Pintura	Pintura Permalátex Elastomérico - Blanco Mate 50101001	galón	\$ 18,00	\$ 5.794,38
2	Porcelana	Juego de baño	unidad	\$ 215,00	\$ 430,00
17 unidades	20 Watts	Tubo fluorescente S14s	unidad	\$ 22,57	\$ 383,69
15,6	Vidrio	Vidrio claro colombiano	m	\$ 5,00	\$ 78,00
23,2	Perfil Galvanizado	Perfil Omega Color Negro	m	\$ 35,65	\$ 827,08
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 10.501,00</b>
<b>COSTO DE DIRECCIÓN DE OBRA 30%</b>					<b>\$ 3.150,30</b>
<b>12% DE IVA</b>					<b>\$ 1.260,12</b>
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 14.911,42</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Tabla 36:** Costo total del proyecto

DESCRIPCIÓN	TOTAL USD
Servicios Sanitarios de empleados	\$ 7.838,08
Zona de Producción, Bodegas y Estacionamiento	\$ 53.774,67
Administración	\$ 10.501,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 72.113,75</b>
<b>COSTO DE DIRECCIÓN DE OBRA 30%</b>	<b>\$ 21.634,13</b>
<b>IMPREVISTOS 20%</b>	<b>\$ 14.422,75</b>
<b>12% DE IVA</b>	<b>\$ 8.653,65</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$116.824,28</b>

**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 Conclusiones**

- El redistribuir el layout de producción mediante la aplicación del Diseño Interior en la Tenería INCA es una herramienta útil en la optimización de la secuencia productiva. Se logró aplicar técnicas como: señalética, medidas de seguridad, medidas de protección del medioambiente y ahorro de materia prima, que ayudarán a elevar el nivel de eficiencia y confiabilidad de la empresa.
- Se rescataron aspectos de importancia en el sistema de producción como: manejo de maquinaria, manejo de materia prima, circulación y transporte, etc., que ayudó de manera sustancial a adoptar nuevas ideas en el replanteamiento de distribución actual, tomándolos como eje central y guías para mejorar el nivel de competitividad en la empresa.

- En nuestro medio no existen aun métodos de alto tecnicismo a nivel arquitectónico para implementarlos en la industria, por lo que se mantuvo diseños tradicionales y poco tecnificados como medio de ahorro económico. Este diseño arquitectónico simple no afectará en el desempeño productivo ya que al ser una pequeña industria no requiere de elementos complejos en la misma.
- Se optó por tendencias nuevas como el manejo de materiales nuevos propios de una industria; materiales impermeables, de fácil mantenimiento, durable y económico, que facilitarán de manera significativa el desempeño laboral y prolongarán el tiempo de vida de Tenería INCA.
- Se propuso nuevas soluciones para el sistema de producción no implementadas en el sistema actual, como: secado aéreo, disposición de nuevas bodegas para secciones de importancia en el proceso, nuevos depósitos de residuos para mejorar el adecuado trabajo en cada zona, y que faciliten el transporte de los mismos hacia el exterior, división de zonas con líneas de prevención que permitan controlar la circulación y definan de mejor manera cada proceso, entre otros.

## 6.2 Recomendaciones

- Es necesario prolongar las medidas preventivas propuestas, y cumplirlas con compromiso, pues, son herramientas esenciales que, integralmente, serán puntos clave para mejorar el proceso de producción en la industria y elevar el nivel de calidad del producto final.
- Se recomienda hacer un seguimiento de las relaciones rescatadas entre hombre – maquinaria – entorno, y la evaluación de las nuevas decisiones adoptadas para implementar medidas de control que permitan valorar los niveles de mejoramiento y comparación con el sistema de producción actual de Tenería INCA.
- Hay que realizar un cronograma de mantenimiento del área industrial, comprendiendo mantenimiento de piso, paredes, maquinaria e implementos de industria que permita prolongar el tiempo de vida de toda la empresa en general.
- Las nuevas soluciones en la distribución se basan en la funcionalidad principalmente por lo que es recomendable mantener las áreas nuevas de la empresa libres de ser depósitos de materiales de desecho o no, para evitar entorpecimientos en el proceso. Es decir, utilizar cada zona para la actividad para la cual fue creada.

## BIBLIOGRAFIA

- Vallhonrat, Josep M. y Corominas, Albert. Localización, Distribución en Planta y Manutención. Boixareu Editores, año 1991.
- García, David de la Fuente y Fernández Quesada, Isabel. Distribución en Planta. Ediciones de la Universidad de Oviedo.
- García, David de la Fuente y Pino Diez, Raúl. Ingeniería de Organización en la empresa: Dirección de Operaciones. Ediciones de la Universidad de Oviedo, año 2008.
- Astals Coma, Francesc. Almacenaje, manutención y transporte interno en la Industria. Edición UPS, año 2009.
- García David de la Fuente, Puente García Javier y Parreño Fernández Javier. Métodos de Localización. Ediciones de la Universidad de Oviedo, Año 1995.
- Maldonado, Tomás. El Diseño Industrial Reconsiderado. Ediciones Gustavo Gili, SL.

- Suñé Albert, Gil Francisco, Arcusa Ignacio. Manual Práctico de Diseño de Sistemas Productivos. Ediciones Díaz de Santos S.A., año 2004.
- Meyers Fred E. Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. Segunda Edición, Editorial Pearson Educación.
- Meyers Fred E. y Stephens Matthew P. Diseño de Instalaciones de manufactura y manejo de materiales. Tercera edición.
- Méndez Pampín Ramón, Vidal Sáez Gladys, Lorber Karl E., Márquez Romegialli Fernando. Producción Limpia en la Industria de la Curtiembre. Autoría y edición de los mismos autores, año 2007.
- Cuatrecasas, Lluís. Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible. Editorial Profi, año 2009.

## LINKOGRAFÍA

- Pedro R. Mondelo. Ergonomía 1. Fundamentos. Edición UPC.  
Barcelona 1994.  
(<http://www.buscador.iu.mx.eu/leeronline/?t=dise%C3%B1o+industrial+PDF&d=http://www.semec.org.mx/archivos/9-35.pdf>).
  
- Antoni Carrión Isbert. Diseño Acústico De Espacios Arquitectónicos.  
Edición Primera, Editorial: Alfaomega, 1998  
(<http://librospdf1.blogspot.com/2011/09/el-objetivo-basico-de-este-libro-en.html>).
  
- Fraile Moral, Jesús. Introducción A Las Instalaciones Eléctricas. (2 Vols.), año 2003.  
([http://www.ujaen.es/serv/vicord/secretariado/secplan/planest/epsj/4600/Programa\\_4600\\_5771.pdf](http://www.ujaen.es/serv/vicord/secretariado/secplan/planest/epsj/4600/Programa_4600_5771.pdf)).
  
- Paúl Pico R. Medición Y Control De Procesos Industriales.  
(<http://www.freelibros.com/2009/03/medicion-y-control-de-procesos-industriales-2.html>).

## GLOSARIO

- **Producto Defectuoso.-** Es aquel que no ofrezca la calidad que legítimamente merece el cliente, es decir, no cumple con los estándares mínimos de funcionalidad o particularidad para el cual fue creado. No satisface las necesidades de calidad de un producto.
- **Distribución Híbrida.-** La distribución híbrida busca combinar la distribución por proceso y producto de tal manera desaprovechar al máximo sus ventajas. Este híbrido, resulta de establecer algunas partes de la instalación dispuestas en una distribución por trabajo y otras en una distribución por flujos.
- **Tiempo de Fabricación.-** Tiempo necesario para realizar una o varias operaciones. Se descompone en tiempo de espera, de preparación, de operación y de transferencia.
- **Proceso Húmedo.-** Proceso que se relaciona con operaciones en las que intervienen líquidos y fluidos sean estos biológicos o químicos.
- **Riesgo Ergonómico Laboral.-** Es la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgo en el lugar de labor.
- **Operación de Riesgo.-** Una persona tiene la probabilidad de llegar a sufrir un daño o lesión profesional en una determinada labor a la que esta expuesto de manera continua.

## ANEXOS

### Anexo 1: Ficha de Recogida de datos para evaluación de manipulación de carga

**Diagrama 36:** Cuestionario para el cálculo de cargas

#### F1A) DATOS DE LA MANIPULACIÓN

1) PESO REAL DE LA CARGA:  Kg.

2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE:

2.1 PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN

Kg.

Altura de la cabeza

Altura del hombro

Altura del codo

Altura de los nudillos

Altura de media pierna



2.2 DESPLAZAMIENTO VERTICAL

	Factor corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Más de 175 cm	0

2.3 GIRO DEL TRONCO

	Factor corrección
Sin giro	1
Poco girado (Hasta 30°)	0,9
Girado (Hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

2.4 TIPO DE AGARRE

	Factor corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

2.5 FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

	Duración de la manipulación		
	≤ 1h/día	> 1h y ≤ 2h	> 2h y ≤ 8h
	Factor corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,85	0,85
1 vez / minuto	0,84	0,68	0,75
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00

3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE  Kg.

4) DISTANCIA DE TRANSPORTE  m.

Tomado por: Ejemplo de internet

Fuente: <http://portalprevencion.lexnova.es/doctrinaadministrativa/>


PREVENCION/25803/guia-tecnica-sobre-la-manipulacion-manual-de-cargas

## Anexo 2: Cálculo lumínico del Galpón Industrial – Primera Planta

Diagrama 37: Cálculo lumínico – primera planta

**CALCULO LUMINICO**


PUCEESA  
Av. Manuelita Saenz



01.10.2012

Proyecto elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler  
Teléfono: 033 280 22 23  
Fax:  
e-Mail: ampa\_alm27@hotmail.com

**DIAL 24 SDK 102-400 GESCHLOSSEN / Hoja de datos de luminarias**



**Clasificación luminarias según CIE: 100**  
Código CIE Flux: 71 98 100 100 70

**SDK 102-400 WAC** Hallen-Reflektorleuchte mit Nierendampf-Lampe

1 x 20W 400 W Hochdruck-Nierendampf-Lampe, K/G kompakt  
Industrie-Reflektorleuchte, reflektierend  
Abmessungen D x H: 438 x 446 mm

Leuchtkörper aus schwarzem Phenol-Kunststoff, bis 140°C hitzebeständig, mit dem Vorwählperle-Gehäuse aus Aluminium-Druckguss wiederbar verschraubt. Mit integriertem Trageliff. Asymmetrische Anordnung von Leuchtkörper und Reflektor für optimale Wärmeableitung und beste Betriebsbedingungen.

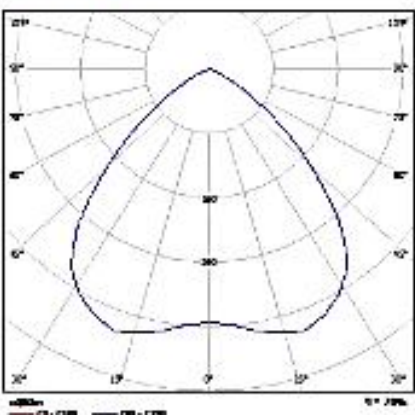
Integrierte Universal-3-Linien-Montageschiene, abschließend verstellbar mit wärmebeständigen Leitungen, fest montierte Schraubeneinschleifklemme 5 x 4 mm<sup>2</sup>, Leitungsführung durch Kabelverschraubung PG 9/6, Durchgangsverdrängung über ausbrechbare Öffnung für zweite PG 9/6-Verschraubung möglich.

Aluminium-Reflektor senkrechtglänzend eloxiert, reflektierend. Bspiegelanschlussartige Aufnahme des rotationssymmetrischen Reflektors.

**Offene Ausführung:**  
Zwangslüftung im Reflektor-Leuchtkörper durch austretbare Öffnungen im Kunststoffgehäuse oberhalb der Klemmleitung E 40 erlaubt den Einsatz in Umgebungstemperaturen bis +40°C. Gleichzeitiger Selbstreinigungseffekt durch vertikale Staubablenkung.

**Geschlossene Ausführung:**  
Für Umgebungstemperaturen bis +40°C auch wahlweise mit Abdeckung aus temperaturwechselbeständigem Sicherheitsglas mit umlaufender Profildichtung und werkzeuglos bedienbaren Ver-

**Emisión de luz 1:**



**Emisión de luz 1:**

Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ										
h [Grad]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
l [Grad]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	24	24	24,8	25,8	27,1	28,8	30,8	33,0	35,4	38,0
10	24	24	24,8	25,8	27,1	28,8	30,8	33,0	35,4	38,0
20	24	24	24,8	25,8	27,1	28,8	30,8	33,0	35,4	38,0
30	24	24	24,8	25,8	27,1	28,8	30,8	33,0	35,4	38,0
40	24	24	24,8	25,8	27,1	28,8	30,8	33,0	35,4	38,0
50	24	24	24,8	25,8	27,1	28,8	30,8	33,0	35,4	38,0
60	24	24	24,8	25,8	27,1	28,8	30,8	33,0	35,4	38,0
70	24	24	24,8	25,8	27,1	28,8	30,8	33,0	35,4	38,0
80	24	24	24,8	25,8	27,1	28,8	30,8	33,0	35,4	38,0
90	24	24	24,8	25,8	27,1	28,8	30,8	33,0	35,4	38,0

**Emisión de luz 1:**

Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ			
h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

h [Grad]	0	10	20
l [Grad]	0	10	20
0	24	24	24,8
10	24	24	24,8
20	24	24	24,8

**Werte für die Lichtverteilungskurve Abgleich USZ**

Diagrama 38: Cálculo lumínico - primera planta

## CALCULO LUMINICO



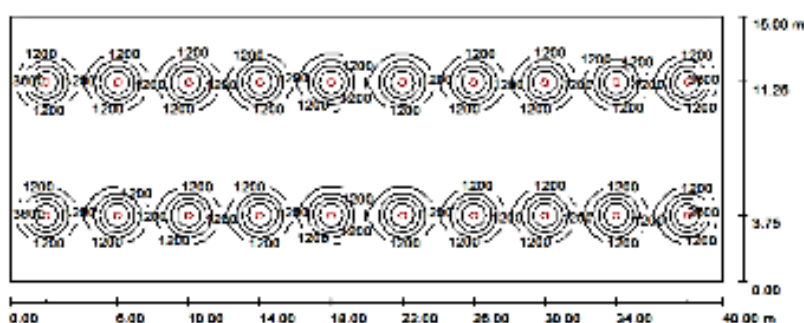
01.10.2012

PUCESA

Av. Manuelita Sáenz

Proyecto elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler  
 Teléfono: 020 200 2223  
 Fax:  
 e-Mail: ampa\_arn727@hotmail.com

## Zona de Producción Primera Planta / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:285

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	1160	104	5844	0.089
Suelo	20	1078	402	1518	0.373
Techo	80	176	117	200	0.667
Paredes (4)	50	250	128	923	/

## Plano útil:

Altura: 2.500 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.141, Techo / Plano útil: 0.152.

## Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	DIAL 24 SDK 102-4-00 GESCHLOSSEN (1.000)	38934	55500	420.0
			Total: 778689	Total: 1110000	8400.0

Valor de eficiencia energética: 14.00 W/m<sup>2</sup> = 1.21 W/m<sup>2</sup>/100 k (Base: 600.00 m<sup>2</sup>)

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

Diagrama 39: Cálculo lumínico – primera planta

## CALCULO LUMINICO

PUCESA  
Av. Manuelita Sáenz

Proyecto elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler  
Teléfono: 000 266 22 23  
Fax:  
e-Mail: ampa\_am727@hotmail.com



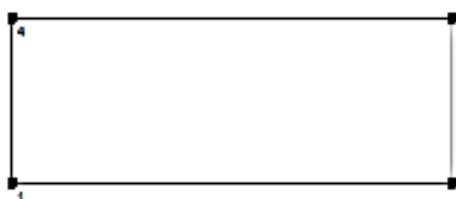
01.10.2012

## Zona de Producción Primera Planta / Protocolo de entrada

Altura del plano óptico: 2.500 m  
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 6.000 m  
Base: 6.000.00 m<sup>2</sup>



Superficie	Rho [%]	desde ([m]   [m])	hacia ([m]   [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	80	/	/	/
Pared 1	50	( 0.000   0.000 )	( 40.000   0.000 )	40.000
Pared 2	50	( 40.000   0.000 )	( 40.000   15.000 )	15.000
Pared 3	50	( 40.000   15.000 )	( 0.000   15.000 )	40.000
Pared 4	50	( 0.000   15.000 )	( 0.000   0.000 )	15.000

### Diagrama 40: Cálculo lumínico – primera planta

#### CALCULO LUMINICO



01.10.2012

PUCESA

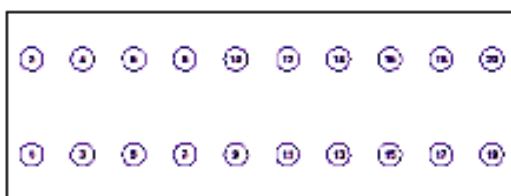
Av. Manuel Sáenz

Proyecto elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler  
Teléfono: 099 288 32 33  
Fax:  
e-Mail: ampa\_alm727@hotmail.com

#### Zona de Producción Primera Planta / Luminarias (lista de coordenadas)

DIA L 24 SDK 102-400 GESCHLOSSEN

38934 lm, 4.20.0 W, 1 x 1 x HST 400W (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2.000	3.750	4.500	0.0	0.0	90.0
2	2.000	11.250	4.500	0.0	0.0	90.0
3	6.000	3.750	4.500	0.0	0.0	90.0
4	6.000	11.250	4.500	0.0	0.0	90.0
5	10.000	3.750	4.500	0.0	0.0	90.0
6	10.000	11.250	4.500	0.0	0.0	90.0
7	14.000	3.750	4.500	0.0	0.0	90.0
8	14.000	11.250	4.500	0.0	0.0	90.0
9	18.000	3.750	4.500	0.0	0.0	90.0
10	18.000	11.250	4.500	0.0	0.0	90.0
11	22.000	3.750	4.500	0.0	0.0	90.0
12	22.000	11.250	4.500	0.0	0.0	90.0
13	26.000	3.750	4.500	0.0	0.0	90.0
14	26.000	11.250	4.500	0.0	0.0	90.0
15	30.000	3.750	4.500	0.0	0.0	90.0
16	30.000	11.250	4.500	0.0	0.0	90.0
17	34.000	3.750	4.500	0.0	0.0	90.0
18	34.000	11.250	4.500	0.0	0.0	90.0
19	38.000	3.750	4.500	0.0	0.0	90.0
20	38.000	11.250	4.500	0.0	0.0	90.0

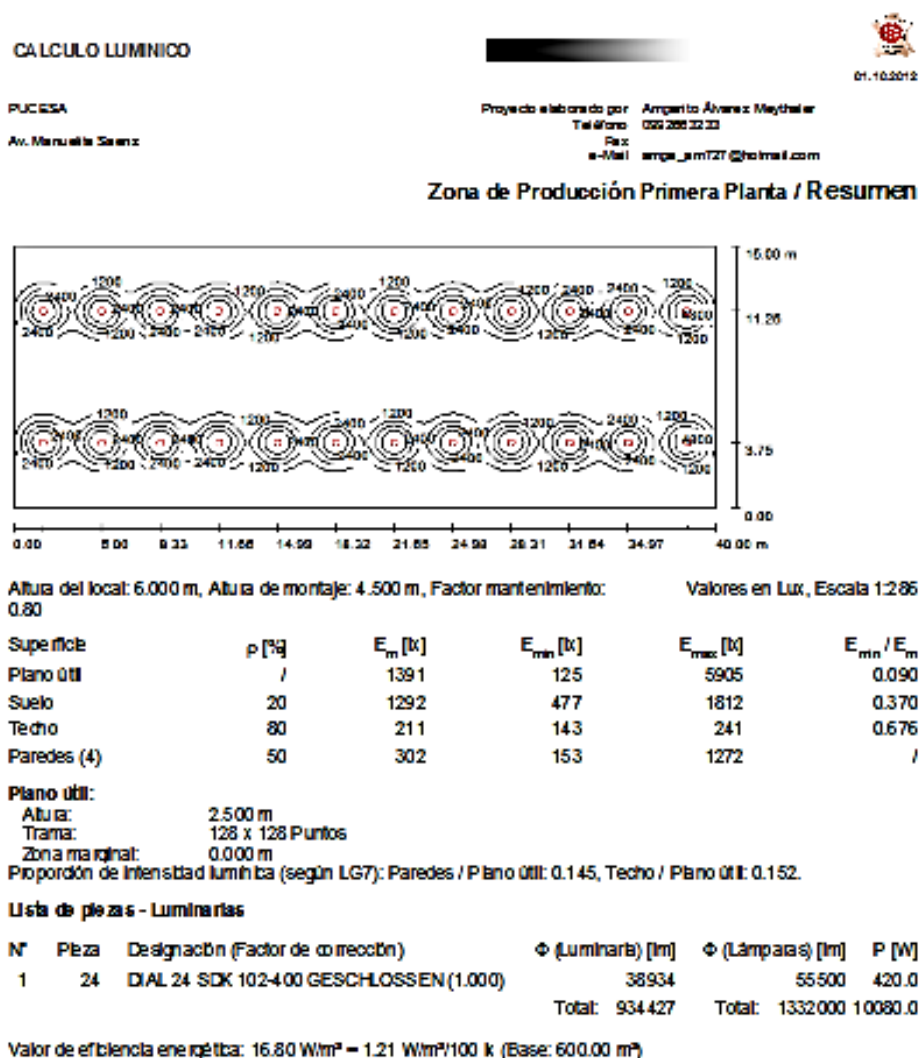
▲  
Página 3

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

### Anexo 3: Cálculo lumínico del Galpón Industrial – Segunda Planta

Diagrama 41: Cálculo lumínico – segunda planta



Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

Diagrama 42: Cálculo lumínico – segunda planta

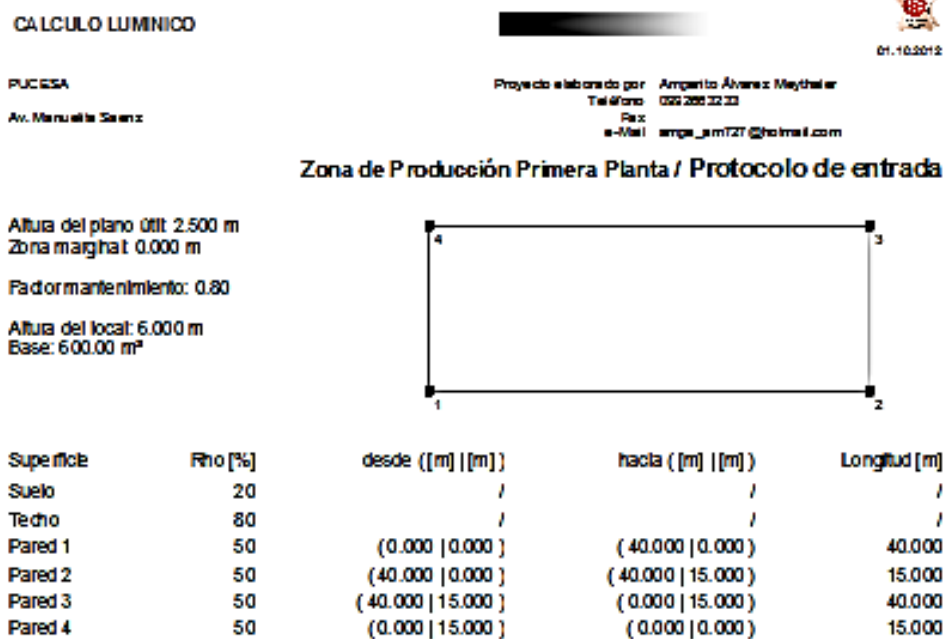


Diagrama 43: Cálculo lumínico – segunda planta

## CALCULO LUMINICO

PUCESA  
Av. Manuel de Sáenz

Proyecto elaborado por Amparo Álvarez Meythaler  
Teléfono 022.200.22.22  
Fax  
e-Mail ampa\_ajm127@hotmail.com



01.10.2012

## Zona de Producción Primera Planta / Luminarias (lista de coordenadas)

DIA L 24 SDK 102-400 GESCHLOSSEN  
38934 lm, 420.0 W, 1 x 1 x HST 400W (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.670	3.750	4.500	0.0	0.0	180.0
2	1.670	11.250	4.500	0.0	0.0	180.0
3	5.000	3.750	4.500	0.0	0.0	180.0
4	5.000	11.250	4.500	0.0	0.0	180.0
5	8.330	3.750	4.500	0.0	0.0	180.0
6	8.330	11.250	4.500	0.0	0.0	180.0
7	11.660	3.750	4.500	0.0	0.0	180.0
8	11.660	11.250	4.500	0.0	0.0	180.0
9	14.990	3.750	4.500	0.0	0.0	180.0
10	14.990	11.250	4.500	0.0	0.0	180.0
11	18.320	3.750	4.500	0.0	0.0	180.0
12	18.320	11.250	4.500	0.0	0.0	180.0
13	21.650	3.750	4.500	0.0	0.0	180.0
14	21.650	11.250	4.500	0.0	0.0	180.0
15	24.980	3.750	4.500	0.0	0.0	180.0
16	24.980	11.250	4.500	0.0	0.0	180.0
17	28.310	3.750	4.500	0.0	0.0	180.0
18	28.310	11.250	4.500	0.0	0.0	180.0
19	31.640	3.750	4.500	0.0	0.0	180.0
20	31.640	11.250	4.500	0.0	0.0	180.0
21	34.970	3.750	4.500	0.0	0.0	180.0
22	34.970	11.250	4.500	0.0	0.0	180.0
23	38.300	3.750	4.500	0.0	0.0	180.0
24	38.300	11.250	4.500	0.0	0.0	180.0

Página 3

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

#### Anexo 4: Fotografías del interior de Tenería INCA

**Fotografía 21:** Bodega de Limpieza



**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 22:** Zona de Acabados



**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 23:** Zona de Curtido



**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 24:** Recepción y clasificación de pieles



**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 25:** Bombos de Pelambre



**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 26:** Residuos sólidos



**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 27:** Zona de Secado



**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 28:** Tinas de Remojo de pieles



**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

## Anexo 5: Fotografías de la propuesta en 3D

**Fotografía 29:** Propuesta – Vista frontal



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

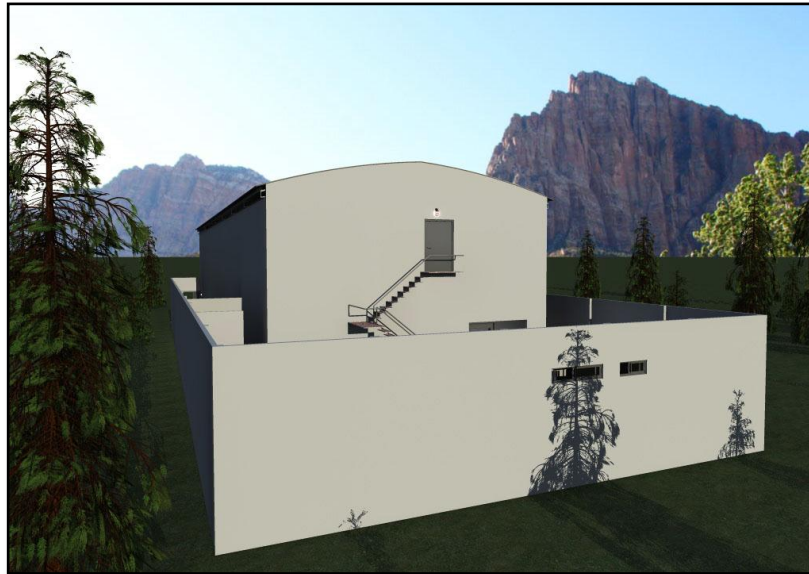
**Fotografía 30:** Propuesta - Perspectiva



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

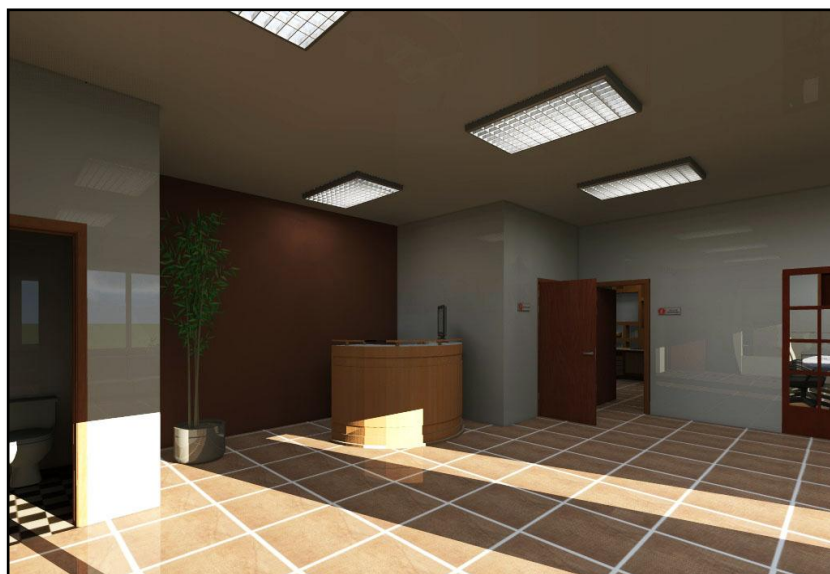
**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 31:** Propuesta – Vista Posterior



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler  
**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 32:** Propuesta - Recepción



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler  
**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 33:** Propuesta – Lugar de Espera



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

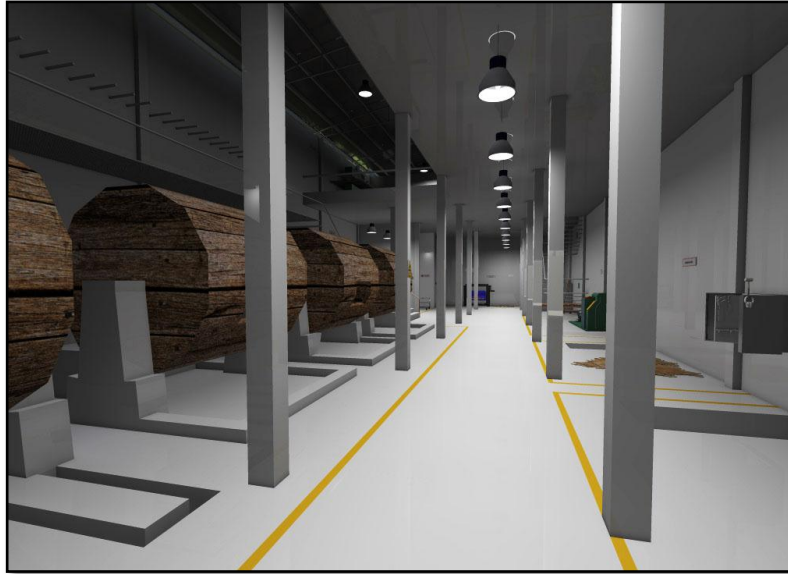
**Fotografía 34:** Propuesta – Entrada al Área Productiva



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

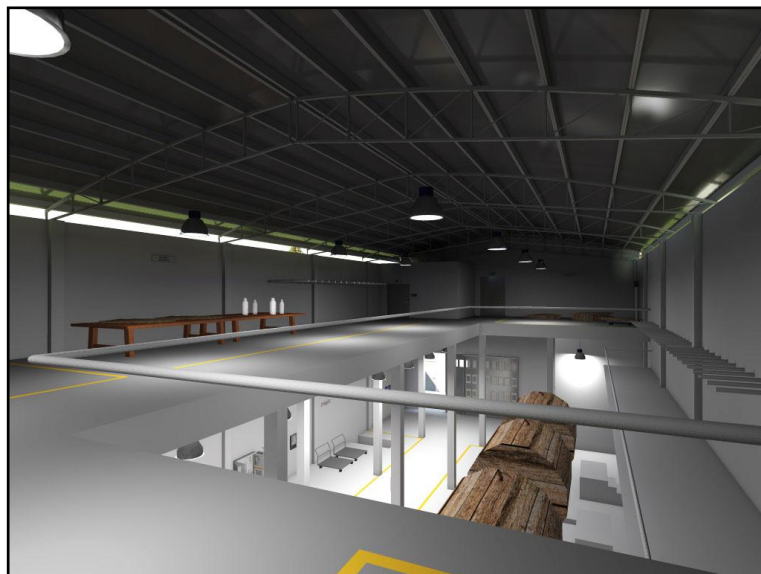
**Fotografía 35:** Propuesta – Área de Producción



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 36:** Propuesta – Segunda Planta



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 37:** Propuesta – Bodega de Químicos



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

**Fotografía 38:** Propuesta – Bodega de Producto Terminado



**Elaborado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** La Investigación

Anexo 6: Fichas de observación aplicadas en la Metodología

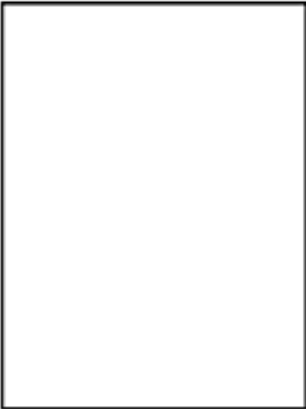
Tabla 37: Ficha de Elementos Arquitectónicos

FICHA DE OBSERVACION DE ELEMENTOS ARQUITECTONICOS				
FICHA N°1				
ZONA:	N° PUERTAS:			
AREA:	N° VENTANAS:			
ENTORNO	FOTOGRAFÍA			
INSTALACIONES				
CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS				
	B	R	D	OBSERVACIONES
PISO				
TECHO				
PAREDES				
ILUMINACION	N	A	NO	
N°:				
FLUJO LUMINOSO:				
VENTILACION	N	A	NO	
RUIDO	SI	NO		
INTENSIDAD (Db):				

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación

**Tabla 38:** Ficha del Sistema de Producción

FICHA DE OBSERVACION DE LA SECUENCIA DE PRODUCCION	
FICHA N°1	
ZONA: N° DE MAQUINAS: ENTRE QUE PROCESOS SE ENCUENTRA: N° DE TRABAJADORES:	
TIEMPO DE DURACIÓN: N° DE CUEROS POR SEMANA:	
	
<b>IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>	SI NO
MASCARILAS	
GUANTES	
DELANTAL	
BOTAS	
GAFAS	
SEÑALETICA <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO TIPO:	
CONDICIONES HIGIENICAS DE TRABAJO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
TIPOS DE POSTURAS:	
<b>MANIPULACION DE SUSTANCIAS</b>	SI NO
INFLAMABLES	
TOXICAS	
ALERGENICAS	

Elaborado por: Amparo Álvarez Meythaler

Fuente: La Investigación



## Anexo 8: Artículo - Apoyo

### Fotografía 39: Artículo de Apoyo

#### 7. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

La subsistencia de la persona exige la mantención de un equilibrio dentro de ciertos márgenes en el ambiente, y cualquier alteración de este equilibrio trae como consecuencia un desajuste o trastorno en el cuerpo, el cual puede ser general, local o pasar inadvertido, según sea su magnitud.

En este contexto, el hombre o más específicamente el trabajador esta expuesto a ciertos riesgos cuando se encuentra inmerso en alguna actividad productiva. En particular, dentro del rubro curtiembre estos riesgos están asociados, principalmente, al manejo de insumos químicos que se emplean en el proceso de producción de cueros, así como por una inadecuada disposición de los residuos al interior y fuera de la planta industrial. Es decir, puede presentarse riesgos para el trabajador derivados unos, por el uso o manipulación de sustancias tóxicas o dañinas que pueden encontrarse y, otros, por exposición a condiciones físicas anormales. Las curtiembres presentan en menor medida problemas de ruido. Por otra parte, el riesgo de accidentes laborales puede ser disminuido con una adecuada capacitación de los trabajadores sobre el manejo de sustancias, maquinaria y equipo, el adecuado comportamiento en los lugares de trabajo y el uso adecuado de sus implementos de seguridad entre otros. Es decir, buenas prácticas al interior de las empresas.

Las sustancias dañinas o tóxicas y las condiciones físicas no usuales constituyen lo que se denomina agentes ambientales, cuya presencia en los lugares de trabajo son las causas potenciales de las enfermedades profesionales.

Existen niveles de tolerancia por parte del organismo humano para las distintas sustancias tóxicas que pueden encontrarse en el ambiente de trabajo, capaces de producir enfermedades si ingresan al organismo.

En general, los accidentes y las enfermedades profesionales no constituyen hechos producto del azar, sino que son el resultado de una cadena de hechos que si, son conocidos y analizados, permiten su prevención.

Como una forma de regular los aspectos de seguridad e higiene laboral, en el país existe un marco legal establecido en el Decreto Supremo N° 745 de 1993. Además, las empresas requieren de un informe sanitario favorable, dentro del cual se evalúan aspectos relativos a la seguridad y salud ocupacional.

##### **Productos químicos peligrosos**

La existencia de diferente insumos químicos empleados en el proceso productivo y que pueden causar daño a la salud de los trabajadores, demanda un especial cuidado por parte del trabajador. Es necesario tomar precauciones en el transporte, almacenamiento y manipulación de estos productos.

**Tomado por:** Amparo Álvarez Meythaler

**Fuente:** Méndez Pampin, Ramón. Producción limpia en la Industrial de la Curtiembre. Edición Publicaciones e Intercambio Científico, año 2007.