



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA
FABRICANTE DE GUANTES INDUSTRIALES LOCALIZADA EN LA CIUDAD
DE GUATEMALA**

Julio Gilberto Alonzo Escobar

Asesorado por el Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola

Guatemala, abril de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA
FABRICANTE DE GUANTES INDUSTRIALES LOCALIZADA EN LA CIUDAD
DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JULIO GILBERTO ALONZO ESCOBAR

ASESORADO POR ING. MARCO VINICIO MONZÓN ARRIOLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ABRIL DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Hugo Leonel Alvarado de León
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo.
EXAMINADOR	Ing. Cesar Augusto Aku Castillo
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE GUANTES INDUSTRIALES LOCALIZADA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha Septiembre de 2005.

Julio Gilberto Alonzo Escobar

AGRADECIMIENTO A

- DIOS** Por guiar mis pasos y darme la fuerza de voluntad y la iluminación necesaria en la vida para alcanzar mis metas y objetivos.
- ING. MARCO VINICIO MONZÓN** Por brindarme su amistad y apoyo incondicional porque sin sus consejos y asesoría no hubiese sido posible culminar con éxito este proyecto.
- GIOVANNI FIGUEROA** Por su amistad y cordial colaboración para la obtención de los datos necesarios para la elaboración del presente proyecto.
- DEPARTAMENTO DE FISICA** Por su apoyo durante los últimos años de la carrera.

ACTO QUE DEDICO A

Mis padres	Ing. Agr. Msc. Carlos Humberto Alonzo Velásquez y Dra. Gladis Zurama Escobar de Alonzo, como un reconocimiento a sus esfuerzos y al apoyo que me han brindado en el emprendimiento de cualquier proyecto.
Mi hermana	Zurama Graciela por su apoyo y comprensión en los momentos difíciles.
Mis bisabuelos	Gilberto Maldonado Calderón (QEPD); Amanda Calderón de Maldonado (QEPD); una flor sobre sus tumbas.
Mis abuelos	Julio Alonzo Ochoa (QEPD); Elena Velásquez de Alonzo (QEPD); una flor sobre sus tumbas.
Mi tío	Zuddy Edwin Escobar Maldonado (QEPD); una flor sobre su tumba.
Mi abuela	Aura Graciela Maldonado de Escobar por su apoyo y palabras de aliento.
Mis familiares	Por el apoyo que me brindaron en todo momento.

Mis amigos

Con quienes compartimos momentos de tristeza y felicidad; y con quienes el trabajo en equipo nos permitió siempre salir triunfantes.

Todos aquellos

Que en algún momento me brindaron palabras de aliento para seguir adelante y no dejarme vencer por la adversidad.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VI
GLOSARIO	VIII
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ANTECEDENTES Y CONCEPTOS GENERALES	1
1.1. Origen de la empresa.....	1
1.2. Principios filosóficos.....	1
1.3. Descripción de las actividades que realiza.....	2
1.4. Tipo de organización.....	2
1.5. Organigrama de la empresa fabricante de guantes.....	2
1.5.1. Puestos de trabajo y numero de personas que los ocupan.....	3
1.5.2. Obligaciones y atribuciones de cada puesto de trabajo.....	4
1.5.2.1 Gerente general.....	4
1.5.2.2 Gerente de ventas.....	5
1.5.2.3 Vendedores.....	6
1.5.2.4 Jefe de producción.....	6
1.5.2.5 Secretaria de gerencia.....	6
1.5.2.6 Bodeguero.....	7
1.5.2.7 Pespuntadores.....	7
1.5.2.8 Cortadores.....	8
1.5.2.9 Volteadores.....	8

1.5.2.10	Limpieza.....	8
1.5.2.11	Repartidor.....	9
1.5.2.12	Ayudante.....	9
1.5.2.13	Auxiliar de contabilidad.....	10

2.	DIAGNÒSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA.....	11
2.1.	Características del producto.....	11
2.1.1.	Ventajas del guante producido por la empresa.....	11
2.1.2.	Usos del producto cuyo proceso se analizara.....	12
2.1.3.	Materias primas necesarias.....	13
2.1.4.	Tolerancias y especificaciones.....	14
2.2.	Localización de la planta.....	15
2.2.1.	Factores de localización industrial.....	15
2.2.1.1.	Materia prima.....	16
2.2.1.2.	Mercado.....	16
2.2.1.3.	Medio de transporte.....	16
2.2.1.4.	Proximidad de los servicios.....	17
2.2.1.4.1.	Energía eléctrica.....	18
2.2.1.4.2.	Agua.....	18
2.2.1.5.	Comunidad.....	19
2.2.1.5.1.	Actitud de la comunidad.....	19
2.3.	Descripción de la maquinaria.....	20
2.3.1.	Tipo de maquinaria.....	20
2.3.1.1.	Máquina plana.....	20
2.3.1.2.	Máquina overlock.....	21
2.3.1.3.	Máquina troqueladora.....	22
2.3.1.4.	Otra maquinaria.....	22
2.3.2.	Equipo utilizado en la maquinaria.....	23

2.3.2.1.	Máquina plana.....	23
2.3.2.2.	Máquina overlock.....	24
2.3.2.3.	Máquina troqueladora.....	24
2.4.	Descripción actual de la planta.....	25
2.4.1.	Tipo de edificio industrial.....	25
2.4.1.1.	Techo industrial.....	26
2.4.1.2.	Piso industrial.....	26
2.4.1.3.	Iluminación industrial.....	27
2.4.1.4.	Ventilación industrial.....	27
2.4.1.5.	Pintura industrial.....	28
2.5.	Descripción de las operaciones del proceso.....	28
2.5.1.	Descripción del proceso de troquelado y pegado.....	28
2.5.2.	Descripción del proceso de costura.....	29
2.5.3.	Descripción del proceso de volteo y desquite.....	29
2.5.4.	Descripción del proceso de empaque y traslado a bodega de producto terminado.....	29
2.6.	Planeación actual de procesos.....	30
2.6.1.	Diagrama de flujo de proceso.....	30
2.6.2.	Diagrama de operaciones de proceso.....	32
2.6.3.	Diagrama de recorrido del proceso.....	33
2.7.	Análisis de la producción actual.....	33
3.	PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN.....	35
3.1.	Propuesta de mejoras.....	35
3.1.1.	Ordenamiento de las estaciones de trabajo en el área de producción.....	35
3.1.2.	Reubicación de la distribución de las estaciones de trabajo dentro del área de producción.....	36

3.1.3.	Justificación de la nueva distribución de las estaciones de trabajo.....	36
3.1.4.	Ventilación en el área de producción.....	38
3.1.5.	Iluminación en el área de producción.....	40
3.1.5.1.	Cálculo de luminarias.....	46
3.1.5.1.1.	Área de troquelado y pegado.....	47
3.1.5.1.2.	Área de costura.....	52
3.1.5.1.3.	Área de volteo y despiste.....	54
3.1.6.	Techo industrial.....	59
3.1.6.1.	Cálculo de laminas.....	62
3.1.7.	Pintura industrial.....	62
3.2.	Planeacion de procesos posterior a la implementación.....	64
3.2.1.	Diagrama de flujo de proceso.....	65
3.2.2.	Diagrama de operaciones de proceso.....	67
3.2.3.	Diagrama de recorrido de proceso.....	68
3.3.	Análisis de la producción posterior a la implementación.....	69
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	71
4.1.	Programa.....	71
4.1.1.	Delimitación del área de la implementación.....	71
4.1.2.	Asignación de responsabilidades.....	71
4.1.3.	Asignación de recursos.....	73
4.2.	Procedimiento de la implementación.....	74
4.2.1.	Descripción de la implementación en la estación de troquelado y pegado.....	75
4.2.2.	Descripción de la implementación en la estación de costura.....	75
4.2.3.	Descripción de la implementación en la estación de volteo y despiste.....	76

CONCLUSIONES.....75
RECOMENDACIONES.....77
BIBLIOGRAFÍA.....79
ANEXOS.....81

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Organigrama de la empresa.....	3
2. Diagrama de flujo de proceso.....	30
3. Diagrama de operaciones de proceso	32
4. Diagrama de recorrido del proceso	33
5. Área de troquelado y pegado.....	47
6. Distribución de luminarias.....	51
7. Distribución de luminarias.....	51
8. Área de costura.....	52
9. Distribución de luminarias.....	53
10. Área de volteo y despiste.....	54
11 Distribución de luminarias.....	58
12. Distribución de luminarias.....	58
13. Diagrama de flujo de proceso.....	65
14. Diagrama de operaciones de proceso	67
15. Diagrama de recorrido del proceso.....	68

TABLAS

I. Puestos de trabajo.....	3
II. Máquina plana.....	21
III. Máquina overlock.....	21
IV. Máquina troqueladora.....	22
V. Máquina plana	23

VI. Máquina overlock.....	24
VII. Máquina troqueladora.....	24
VIII. Niveles de iluminación.....	45
IX. Características técnicas laminas Cindurib.....	60
X. Características técnicas laminas Acrylit.....	61
XI. Colores y factores de reflectancia.....	63
XII. Precios de materiales a utilizar.....	73

GLOSARIO

Guantes industriales	Son todos aquellos tipos de guantes que están destinados a lograr aislamiento y protección a las extremidades superiores como, manos, antebrazos y brazos de los trabajadores.
Administración burocrática	Es aquella estructura administrativa de una organización que se encuentran ordenados según un esquema jerárquico para desempeñar unas tareas especializadas basadas en reglamentos internos.
Ergonómico	Es la investigación de las capacidades físicas y mentales del ser humano y aplicación de los conocimientos obtenidos en productos, equipos y entornos. La aplicación de la ergonomía puede llevar a productos más seguros o fáciles de usar, La ergonomía, también, puede generar procedimientos mejores para realizar determinadas tareas

Corriente monofásica La corriente monofásica es aquella que se genera mediante los alternadores descritos más arriba, aumenta hasta un pico, cae hasta cero, desciende hasta un pico negativo y sube otra vez a cero varias veces por segundo, dependiendo de la frecuencia para la que esté diseñada la máquina.

Hormigón El hormigón o concreto es aquel material artificial utilizado en ingeniería que se obtiene mezclando cemento Portland, agua, algunos materiales bastos como la grava y otros refinados y una pequeña cantidad de aire, una de las características favorables del hormigón son su resistencia, su bajo costo y su larga duración.

Lux Es la unidad que sirve para medir la iluminación en pie-candela.

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un análisis, tanto del estado físico actual del las instalaciones del área producción como, también, de la producción que obtienen en una jornada de trabajo.

En base a la información recabada, se realiza un reubicación en la distribución de las estaciones de trabajo, se efectúa un análisis respecto con la iluminación, pintura y techo del área de producción, para lo cual se diseño la iluminación correspondiente a cada una de las estaciones de trabajo, se integró al presente trabajo, una tabla de colores y sus respectivos porcentajes de reflectancia, además de brindar información técnica con respecto al techo que mas se adapta a las necesidades de la empresa por el tipo de proceso y las condiciones del inmueble.

Finalmente, se realiza una evaluación con respecto a la producción posterior a la implementación la cual demuestra que hubo un aumento en la producción.

OBJETIVOS

- **General**

Tener como finalidad el análisis de las condiciones actuales, tanto del área como del proceso de producción actual de la empresa, para poder realizar un estudio para implementar una optimización en la producción en la empresa fabricante de guantes.

- **Específicos**

1. Analizar y documentar el proceso de producción de la empresa.
2. Analizar e identificar la situación actual respecto a la ventilación e iluminación del área de producción.
3. Propuesta de mejoras en las instalaciones del área de producción de la empresa.
4. Identificación de los puntos críticos para mejorar la producción.
5. Mejoramiento del área de producción para obtener guantes de mejor calidad.

INTRODUCCION

Es una empresa nacional que se dedica a la fabricación de artículos de seguridad industrial, como es la producción de su producto líder que es el guante, cuyos artículos tienen su principal mercado en el departamento de Guatemala, asimismo distribuyen sus productos a nivel regional y nacional.

Una de sus principales características es que los principales insumos para la fabricación de guantes, provienen de las pieles nacionales de ganado bovino y ovino y, por otro lado, generan empleo, directamente, para 25 jefes de familias guatemaltecas.

La empresa, para su mejor funcionamiento está organizada en cuatro partes, una de ellas es la administrativa, la otra es el área de ventas, otra es el área de contabilidad y la última de ellas es la operativa.

Para el desarrollo del presente trabajo, se analizará el área administrativa realizando, así, el organigrama de la empresa y desarrollando una descripción de las obligaciones y atribuciones de cada uno de los puestos, pero, principalmente, se analizará el área operativa, puesto que, es donde se desarrolla la producción del guante.

Asimismo, para el desarrollo del presente trabajo, se realizará un análisis actual y posterior de la producción del guante, a través de los distintos diagramas de planeación de procesos.

1. ANTECEDENTES Y CONCEPTOS GENERALES

1.1 Origen de la empresa

Es una empresa dedicada a la fabricación de Guantes además de otros productos para la seguridad industrial, es una empresa cien por ciento Guatemalteca, que inicia sus operaciones como microempresa hace varios años en el mercado nacional, y con el transcurrir del tiempo, fue mejorando sus productos y servicios gracias a la calidad y la responsabilidad de sus gerentes que han buscado satisfacer las necesidades del mercado cambiante.

1.2 Principios filosóficos

- ✓ Son concientes tanto de la calidad de la materia prima como en la fabricación de sus productos, ya que permite proteger la salud de la gente productiva.
- ✓ La forma de trabajar de la empresa les permite acoplarse a las necesidades de los clientes, respecto a seguridad industrial.
- ✓ El trabajo en equipo es fundamental para alcanzar las metas.

El compromiso con los clientes es: El de proporcionar productos de calidad a un precio justo, además de proporcionar productos que contribuyan a solucionar los problemas de seguridad a los que se enfrentan diariamente en el desarrollo de sus actividades.

1.3 Descripción de actividades que realiza

La empresa fue fundada en el año de 1,981. Nació como empresa familiar que inicio sus labores produciendo guantes de cuero, que vio que el mercado en esta rama estaba monopolizado, ya que cuando inicio sus operaciones solamente existía una empresa dedicada a tal labor.

Con el transcurso de los años se fue mejorando el servicio al cliente en lo que respecta a la introducción de nuevos productos y mejorando la calidad de los mismos, en la rama de productos de seguridad industrial, esto se logro en base de estudios acerca del tema y las necesidades cambiantes en el mercado.

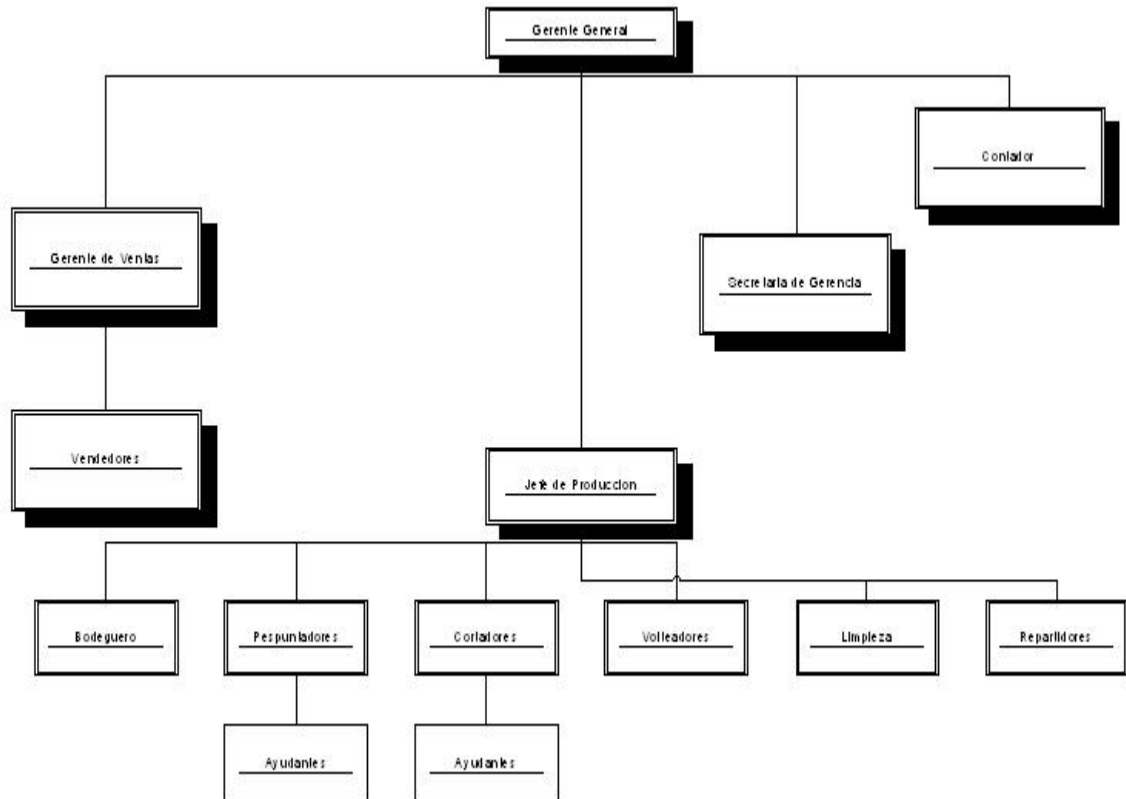
1.4 Tipo de organización

Durante las visitas realizadas a la empresa analizada, se observo el tipo de organización, el cual se concluyo que actualmente se encuentra bajo una Administración Burocrática, debido a los elementos que se observaron, como tales elementos se pueden mencionar algunos de ellos como lo son la rigidez y la lentitud en los procesos.

1.5 Organigrama de la empresa fabricante de guantes

A continuación, en la figura uno se muestra el organigrama actual de la empresa.

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: Gerente General

1.5.1 Puestos de trabajo y número de personas que los ocupan

A continuación, en la tabla I se enumeran la cantidad de personal que labora actualmente en cada uno de los puestos de trabajo en la empresa.

Tabla I. Puestos de trabajo

Gerente General	1
Gerente de ventas	1
Vendedores	3
Jefe de producción	1

Secretaria de gerencia	1
Bodeguero	1
Pespuntadores	3
Cortadores	3
Volteadores	3
Limpieza	2
Repartidor	2
Ayudante	4
Auxiliar de contabilidad	1
Total	26

Fuente: Gerente General

1.5.2 Obligaciones y atribuciones de cada puesto de trabajo

1.5.2.1 Gerente general

En términos generales, se define al gerente general como aquella persona que planea, organiza, dirige y controla la asignación de recursos humanos, financieros y de información para lograr los objetivos de la organización.

De una forma más específica se enumera a continuación las obligaciones y atribuciones del gerente general:

- ✓ Elaborar costos de los productos de la empresa.
- ✓ Fijar precios de venta para productos fabricados y adquiridos en el mercado local o extranjero.
- ✓ Elaborar cotizaciones para empresas e instituciones del estado.
- ✓ Elaborar órdenes de producción de acuerdo a los pedidos previamente elaborados.
- ✓ Hacer pedidos a proveedores de productos o materia prima necesaria.

- ✓ Organizar y mantener relaciones armónicas entre la empresa y su personal.
- ✓ Supervisar y controlar las funciones de secretaria, bodega, producción y ventas.
- ✓ Llevar registro de los productos adquiridos.
- ✓ Control de papelería de egresos de la empresa.
- ✓ Control de cuentas por cobrar y pagar a proveedores y clientes.
- ✓ Atender a vendedores en cotizaciones o pedidos.
- ✓ Control y supervisión del Departamento de producción.

1.5.2.2 Gerente de ventas

En lo que a la empresa se refiere, el gerente de ventas es aquella persona que se encuentra encargada de realizar un estudio anual de ventas.

Además de lo anteriormente mencionado, el gerente de ventas tiene a su cargo las siguientes obligaciones y atribuciones:

- ✓ Revisar pedidos y pasar para su facturación.
- ✓ Atender a clientes que visitan la empresa, cierres de negocios telefónicos.
- ✓ Atender a nuevos clientes.
- ✓ Realizar y ejecutar programas de inducción a nuevos vendedores.
- ✓ Verifica la atención al cliente (retroalimentación).

1.5.2.3 Vendedores

Los vendedores juegan un papel importante dentro de la empresa, ya que de ellos depende de la presentación de la empresa a nivel de los clientes, para ello los vendedores tienen las siguientes obligaciones y atribuciones:

- ✓ Presentar un informe periódico de sus actividades.
- ✓ Realizar visitas periódicas a sus respectivas carteras de clientes.
- ✓ Cuando se requiera, deben de brindar asesoría técnica a clientes.

1.5.2.4 Jefe de producción

En el puesto de jefe de producción debe de cumplir como requisito mínimo que posea conocimientos de mecánica, además, dentro de las obligaciones y atribuciones se encuentran:

- ✓ Realizar un programa de actividades por periodo.
- ✓ Organizar la distribución de tareas del programa de actividades.
- ✓ Supervisar las diferentes tareas de trabajo asignadas.

1.5.2.5 Secretaria de gerencia

Dentro de la organización, la secretaria de gerencia juega un papel muy importante, ya que a través de ella se realizan la mayor parte de gestiones tanto internas como externas, como se puede apreciar a continuación en la enumeración de sus obligaciones y atribuciones dentro de la empresa:

- ✓ Llevar registro control y clasificación de toda la correspondencia recibida y emitida.

- ✓ Recepción de la correspondencia y traslado de la misma a quien corresponda.
- ✓ Suministrar toda la información que le sea requerida por el Gerente General.
- ✓ Control de inventarios respecto a papelería y útiles de oficina, debiendo formular sus pedidos con antelación del caso.
- ✓ Atender llamadas telefónicas, reportando un control de llamadas diarias.
- ✓ Efectuar las tareas de mecanografía.
- ✓ Elaborar contratos a empleados nuevos y archivar un record de cada empleado.
- ✓ Guardar confidencialidad sobre todos los asuntos de la empresa.
- ✓ Atención a clientes y personas que visiten la empresa.
- ✓ Facturar en forma detallada la mercadería vendida.
- ✓ Recibir las facturas de los proveedores.

1.5.2.6 Bodeguero

Las obligaciones y atribuciones del puesto de bodeguero se encuentran:

- ✓ Recibir la materia prima.
- ✓ Distribuir la materia prima.
- ✓ Control de inventario.
- ✓ Manejo de kárdex.

1.5.2.7 Pespuntadores

Para optar al puesto de pespuntadores se requiere únicamente conocimientos para operar maquina plana. Y como obligaciones tienen las siguientes:

- ✓ Presentar tarjeta de pulmones anualmente.
- ✓ Realizarse exámenes de la vista periódicos.

1.5.2.8 Cortadores

En el puesto de cortadores únicamente tienen que cortar el producto en la maquina troqueladora. Y como obligaciones tienen las siguientes:

- ✓ Presentar tarjeta de pulmones anualmente.
- ✓ Realizarse exámenes de la vista periódicos.

1.5.2.9 Volteadores

Por el tipo de proceso, el volteador tiene que despitar el guante industrial, posteriormente tiene que darle vuelta en la maquina volteadora y finalmente debe de suavizar el guante y como fase final debe de empacarlo para ser trasladado a la bodega de producto terminado. Y como obligaciones tienen las siguientes:

- ✓ Presentar tarjeta de pulmones anualmente.
- ✓ Realizarse exámenes de la vista periódicos.

1.5.2.10 Limpieza

El presente puesto posee las siguientes obligaciones y atribuciones:

- ✓ Aseo en el área administrativa.
- ✓ Retirar desechos del área de producción.

- ✓ Aseo en recepción.
- ✓ Retirar las bebidas que se les brinde a los visitantes.

1.5.2.11 Repartidor

Es aquella persona que se encuentra encargada de entregar los pedidos a los diferentes destinos que se requiera. Y posee las siguientes obligaciones y atribuciones:

- ✓ Licencia de manejo tipo "A".
- ✓ Ser mayor de 35 años.
- ✓ Conocimientos básicos de mecánica automotriz.
- ✓ Realizar exámenes de la vista periódicos.
- ✓ Ser prudente y responsable.

1.5.2.12 Ayudante

El puesto de ayudante es aquella que colaborara en el reparto de pedidos además de otras actividades dentro de la empresa y se requiere a una persona que cumpla con las obligaciones y atribuciones siguientes:

- ✓ Educación mínima de sexto primaria.
- ✓ Ser amable y educado.
- ✓ Conocimientos básicos de mecánica automotriz.
- ✓ Aseo de los vehículos de la empresa.
- ✓ Mantener limpio los alrededores de la empresa.

1.5.2.13 Auxiliar de contabilidad

El puesto de auxiliar de contabilidad también es uno de los puestos importantes dentro de la empresa, ya que en ella descansa la estabilidad financiera de la empresa, ya que es la persona encargada de velar por el punto de equilibrio, verificar contablemente los estados financieros de la empresa en si. A continuación se enumeran específicamente las obligaciones y atribuciones que el puesto posee dentro de la empresa en si:

- ✓ Operar kárdex de bodega, anotando número de factura de Ingresos y número de factura de egresos.
- ✓ Mantener ordenada la bodega del producto terminado, como de materia prima,
- ✓ Entregar pedidos a repartidor y vendedor para ser entregada a nuestros clientes.
- ✓ Recibir Mercadería de proveedores y del jefe de producción para darle ingreso y anotar en el kárdex.
- ✓ Elaborar certificado de IGSS a empleados.
- ✓ Solicitar carné del IGSS y del IRTRA a empleados.
- ✓ Elaborar planillas del IGSS, sueldos y salarios.
- ✓ Calcular comisiones de vendedores de acuerdo a copia de factura.
- ✓ Llevar a cabo inventarios físicos cuando se le solicite.
- ✓ Llevar el control de prestamos y vales a empleados.
- ✓ Cancelar semanalmente la planilla a empleados.
- ✓ Operar libros y sueldos de salarios.
- ✓ Elaborar en la computadora el listado de precios y correspondencia.

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1 Características del producto

A continuación se efectuara una descripción del guante fabricado por la empresa, en lo que respecta a ventajas, usos, materias primas, tolerancias y especificaciones del mismo.

2.1.1 Ventajas del guante producido por la empresa

Las especificaciones del guante están basadas en la industria a la cual están dirigido el uso de los mismos. Las especificaciones técnicas del producto son ergonómicas y las tolerancias también son en base a al industria y estas son de alta resistencia, impermeabilidad y sobre todo de protección.

Las palabras claves para conceptualizar los guantes industriales producidos por la empresa son “Protección y trabajo”, basado en lo anterior la definición de guantes industriales seria: Son los guantes que deben de utilizarse para proteger y cubrir las extremidades superiores (entiéndase mano, antebrazo y brazo) en la realización de actividades industriales que así lo requieran.

2.1.2 Usos del producto cuyo proceso se analizara

La importancia de los guantes industriales es primordial en el desempeño de las actividades cotidianas en la industria, ya que radica en su función principal que es para proteger al empleado, a tal punto que se vuelve un elemento indispensable y obligatorio para la realización de ciertas actividades industriales.

La necesidad de implementar este tipo de artículos, como es el guante industrial, tiene origen en el uso de sustancias o ambientes dañinos para la piel, las cuales pueden provocar enfermedades, en algunos casos mortales, elevando así la importancia de utilizar estos accesorios..

También es sumamente importante que estos se mantengan en óptimas condiciones durante su ciclo de uso, ya que hasta el más mínimo desperfecto puede llegar a ser muy dañino para el obrero.

Dentro de los segmentos del mercado como principales consumidores del guante industrial se encuentran:

- ✓ Metalurgia.
- ✓ Constructora.
- ✓ Agro Industria.
- ✓ Electricidad.

2.1.3 Materias primas necesarias

Existen diferentes tipos de guantes industriales los cuales se clasifican en primer lugar del material del que estén hechos, los cuales determinaran las tareas para las cuales son adecuados los tipos de guantes.

Dentro de los materiales con los cuales se pueden elaborar guantes industriales se encuentran los siguientes:

- ✓ Carnaza.
- ✓ Piel.
- ✓ Algodón.
- ✓ Látex.
- ✓ Acero.
- ✓ Lona.
- ✓ Nylon.
- ✓ Vinilo.
- ✓ Plástico.
- ✓ Nitrilo.

La empresa fabricante, para su proceso de producción de guantes industriales utilizan los siguientes materiales como materia prima:

- ✓ Gamuzón de Carnaza Teñido al Cromo.
- ✓ Piel Liza (de Zapato) espesor de 4 a 6 mm.
- ✓ Lona Cruda.
- ✓ Hilo Grueso de Algodón.
- ✓ Material Impermeable.

2.1.4 Tolerancias y especificaciones

Basándose en los diferentes materiales y dimensiones de la materia prima que se utilizan para la elaboración de los guantes industriales se determinan las actividades para los que son adecuados utilizar los diferentes tipos de guantes industriales que existen.

Por otra parte además de clasificar el guante industrial por material y actividad, se clasifican por segmento de mercado o industria para el cual son utilizados.

La elaboración de los guantes industriales se encuentran basadas en especificaciones técnicas que la industria que adquiere el producto solicita, razón por la cual la fabricación del guante industrial esta dirigido al uso de los mismos.

Las especificaciones del guante industrial son de tallas y tolerancias ergonómicas, también son en base a al industria y estas son de resistencia, impermeabilidad, y protección. En esta fase de la operación no se sale de estas especificaciones y tolerancia, por el contrario es una fase en la que se afina el producto para poder cumplir con las mismas.

2.2 Localización de la planta

El proceso para la localización industrial de la Empresa fabricante de guantes, se basa en el estudio de diferentes factores a fin de encontrar el mejor lugar para la ubicación de la planta, la cual debe ser satisfactoria para la empresa.

2.2.1 Factores de la localización industrial

La metodología a seguir para el análisis de localización de las instalaciones de una fabrica son las de localizarla en una región del país, además de llenar los requerimientos mínimos de localización a través de los siguientes factores de peso como lo son

- ✓ Materia prima.
- ✓ Mercado.
- ✓ Medio de transporte.
- ✓ Proximidad de los servicios.
- ✓ Energía Eléctrica.
- ✓ Agua.
- ✓ Comunidad.
- ✓ Actitud de la comunidad.

La empresa fabricante de guantes industriales actualmente se encuentra localizada e instalada, por lo tanto se ve afectada por varios factores tales como:

2.2.1.1 Materia prima

En lo que a materia prima respecta, la empresa no presenta mayores dificultades debido a que los proveedores proporcionan la materia prima necesaria y lo surten de manera constante en el lugar donde está ubicada la planta, lo que sí es importante es que exista la facilidad de tener distancias no muy largas y vías de comunicación eficientes.

2.2.1.2 Mercado

Se tiene la ventaja de tener el mercado en la región donde se ubica la empresa, debido a que la mayoría de empresas pertenecen al sector agro industrial y de la construcción y tienen sus oficinas administrativas ubicadas en la ciudad capital, en este caso favorecen en el precio final del producto logrando así un precio favorable en las negociaciones, por otra parte con esto se evitan gastos excesivos en la distribución de los productos a sus lugares de consumo.

2.2.1.3 Medio de transporte

La región actualmente se beneficia no solamente con los suficientes medios de transporte, sino que también cuenta con la suficiente accesibilidad hacia una de las principales arterias de la ciudad como lo es la calzada Roosevelt.

La empresa, además de tener acceso a la carretera interamericana, con lo cual se logra transportar y el abastecer de la materia prima y de la misma manera se logra realizar la distribución de los productos terminados a sus correspondientes centros de distribución. Debido a la naturaleza de los proveedores y de la cartera de clientes la empresa utiliza como principal medio el transporte terrestre.

2.2.1.4 Proximidad de los servicios

Es de vital importancia que la empresa se encuentre ubicada cerca de todos los servicios básicos para el desarrollo de sus actividades administrativas como operativas, tales servicios se describen a continuación:

- ✓ Energía eléctrica.
- ✓ Bancos
- ✓ Agua.
- ✓ Hospitales.
- ✓ Teléfono.
- ✓ Internet.

En el caso tener un hospital en las cercanías de las instalaciones de la empresa son vitales ya que teniendo esa proximidad evitará los costos de instalaciones además de tener un alto costo mensual el sueldo de un medico para prestar sus servicios profesionales.

2.2.1.4.1 Energía eléctrica

La empresa actualmente cuenta con dos tipos de voltajes en las instalaciones 110 – 120 voltios de corriente alterna monofásica además de 220 – 240 voltios de corriente alterna trifásica.

Actualmente el voltaje trifásico tiene como función principal para el área de producción siendo así utilizada en las máquinas troqueladoras y máquinas de coser.

Mientras que el voltaje de 110 es utilizada para todos los accesorios pequeños eléctricos tales como los son equipo de telecomunicación, equipo de oficina y otros aparatos que funcionen con este voltaje.

2.2.1.4.2 Agua

Este es un elemento muy importante para su uso dentro de la empresa, razonando que no es de uso vital para el proceso de producción ya que en el proceso fabricación de guantes no se utiliza el agua, debido a que los materiales se reciben ya tratados para su utilización final, sino que el vital líquido es de uso exclusivo para la limpieza de la empresa.

Para el consumo humano se utiliza agua purificada y embotellada, la cual surten semanalmente.

2.2.1.5 Comunidad

Dentro de éste tema se debe observar el tipo de mano de obra necesaria para la empresa, durante las visitas a la empresa y entrevistas a la gerencia y personal operativo se documento que no se necesita un alto nivel de educación de parte de los operarios sino un requisito básico de haber cumplido hasta el sexto grado de educación primaria, además que el personal operativo se encuentra en una rango de edad de 20 a 30 años de edad.

El tipo de proceso no requiere a artesanos sino a mujeres y hombres estándares a los que se le brinda un adiestramiento previo en las labores que desempeñarán en el proceso de producción, cuyas labores son mecánicas y repetitivas.

2.2.1.5.1 Actitud de la comunidad

Se identifica la experiencia de la empresa, que la comunidad por lo general no presenta mayor oposición a éste tipo de industria, porque en general no produce molestias ni daños a la comunidad, sino, más bien colabora a solucionar una de las mas grandes problemáticas que actualmente posee el país que se identifica como un malestar social: “El Desempleo”.

2.3 Descripción de la maquinaria

A continuación se realizara una tanto una descripción de la maquinaria como también de la cantidad de maquinaria que actualmente cuenta el área de producción.

Se enumerara el equipo utilizado en cada una de las maquinas con las cuales se realiza el proceso de producción del guante.

2.3.1 Tipo de maquinaria

La maquinaria en cualquier empresa es de vital importancia al igual que el recurso humano ya que son los que rigen la capacidad de la empresa.

En cuanto a la maquinaria utilizada en la empresa fabricante de guantes, se mencionan a continuación las máquinas que se utilizan en el proceso.

En las líneas de producción analizadas se cuenta con la siguiente maquinaria:

2.3.1.1 Máquina Plana

En la tabla II se muestra una descripción de las características de las maquinas planas que se encuentran en el área de producción de la empresa.

Tabla II. Máquina Plana

Número de unidades	8
Tipo de corriente	Monofasica 220v
Precio Maquinaria Nueva	Q 4,100.00
Motor	1/2 HP
Lubricación	Automática con retroceso
R.P.M.	4,500
Utilización	Este tipo de maquinaria es utilizado en el proceso para realizar puntadas rectas.

Fuente: Máquinas Fuji.

2.3.1.2 Máquina Overlock

En la tabla III se muestra una descripción de las características de las maquinas overlock que se encuentran en el área de producción de la empresa.

Tabla III. Máquina overlock

Número de unidades	2
Tipo de corriente	Monofasica 220v
Precio Maquinaria Nueva	Q 13,280.00
Motor	1/2 HP
Lubricación	Automática
R.P.M.	7,500
Utilización	Este tipo de máquinas es utilizado para hacerle una costura a las orillas de las piezas cortadas con el fin de evitar que se deshilen y se arruinen dichas piezas, dándole una mejor presentación y calidad al producto.

Fuente: Máquinas Fuji.

2.3.1.3 Máquina Troqueladora

En la tabla IV se muestra una descripción de las características de las maquinas troqueladoras que se encuentran en el área de producción de la empresa.

Tabla IV. Máquina troqueladora

Número de unidades	3
Tipo de corriente	Monofasica 220v
Precio Maquinaria Nueva	Q 75,000
Lubricación	Automática
Capacidad	15 toneladas
Utilización	Como su nombre lo indica este tipo de máquinas son utilizadas en el proceso para la operación corte del guante en cantidades grandes.

Fuente: Lama S.A.

2.3.1.4 Otra maquinaria

Se utilizan 2 máquinas para voltear guantes, las cuales son mecánicas, y funcionan con el movimiento de pedal, las cuales ayudan a darle vuelta a los guantes con mayor facilidad y menos aplicación de fuerza. Dos Cortadoras de tela: facilitan el corte de telas en grandes cantidades.

También se cuenta con cuatro planchas manuales que se utilizan para planchar piezas de prendas que requieren de dicha función.

2.3.2 Equipo utilizado en la maquinaria

Es el equipo o accesorios que utiliza cada tipo de máquina para ejecutar de la manera más eficiente su función.

Se debe de tomar muy en cuenta que cuando uno de estos accesorios no esta funcionando como se debe afecta en la calidad de los artículos o productos elaborados.

Por lo que se recomienda mantener en stock lo que recomiendan los técnicos encargados de dar el mantenimiento respectivo a cada máquina, ya que ellos conocen el comportamiento y la vida útil de cada accesorio.

Se presenta tanto la cantidad como el equipo utilizado por cada máquina empleada para la elaboración del producto deseado:

2.3.2.1 Máquina Plana

En la tabla V se muestra una descripción de las características de las maquinas planas que se encuentran en el área de producción de la empresa.

Tabla V. Máquina Plana

1	Bobina
2	Carretes
1	Pie

1	Tornillo de aguja
1	Cono de hilo
1	Hilo de bobina

Fuente: Departamento de producción.

2.3.2.2 Máquina Overlock

En la tabla VI se muestra una descripción de las características de las maquinas overlock que se encuentran en el área de producción de la empresa.

Tabla VI. Máquina overlock

1	Pinza
2	Agujas

Fuente: Departamento de producción.

2.3.2.3 Máquina Troqueladora

En la tabla VII se muestra una descripción de las características de las maquinas troqueladoras que se encuentran en el área de producción de la empresa.

Tabla VII. Máquina Troqueladora

1	Juego de troqueles
1	Plancha para corte
1	Cuchilla manual

Fuente: Departamento de producción.

2.4 Descripción actual de la planta

Se realizara una descripción de la situación actual de las condiciones físicas de la empresa, para principiar se realizara una descripción del tipo de edificio, seguidamente se describirá el tipo de techo, iluminación, pintura, ventilación y piso.

2.4.1 Tipo de edificio industrial

Debido al tipo de construcción, se cataloga el edificio de la empresa como construcción de primera categoría, en lo que al área administrativa y áreas de bodegas se refiere, por el tipo de construcción brindan comodidad tanto al personal administrativo, visitantes y además permite almacenar tanto la materia prima y el producto terminado en óptimas condiciones.

Mientras que el área de producción se cataloga como construcción de segunda categoría por lo que favorece por el uso para que fue diseñado ya que posee amplitud en el área de producción, tomando en cuenta que por el tipo de construcción los costos de demolición son económicos permitiendo así que o cual permite posibles ampliaciones, remodelaciones cuando la empresa lo requiera.

Dentro del área de producción en lo que actualmente abarca el área de costura y la bodega de materia prima se encuentra ubicada dentro de lo que anteriormente se denomino construcción de primera categoría, mientras, donde actualmente se encuentra ubicado el área de troquelado y pegado y el área de

volteo y despiste es lo que anteriormente se describió como construcción de segunda categoría.

2.4.1.1 Techo industrial

Actualmente en el área de producción posee una cubierta de lámina galvanizada, dentro de las características de la lámina galvanizada se encuentran que son de peso ligero e impermeable, pero lo más importante es que no son aislantes del calor, motivo por el cual se recomienda el cambio del tipo de cubierta.

Por el tipo de cubierta actual evita que las condiciones del área de producción no sean las óptimas, ya que durante las horas del día más calurosas la producción baje, debido al agotamiento o fatiga que causa el exceso de calor dentro de las instalaciones.

2.4.1.2 Piso industrial

Actualmente en la empresa, como se describió anteriormente, el edificio cuenta con dos tipos de construcciones, de primera y segunda categoría, en el área de producción, la bodega y el área de costura poseen actualmente piso de color marfil, mientras que las otras áreas de trabajo cuentan con piso de hormigón.

2.4.1.3 Iluminación industrial

En las tres estaciones de trabajo y en la bodega del área de producción de la empresa, actualmente, cuenta con dos tipos de iluminación artificial, una de ellas es la fluorescente y la otra es la incandescente.

Favorece a la iluminación natural el tipo de techo que actualmente posee, ya que además de poseer láminas galvanizadas, también cuenta con láminas plásticas transparentes.

A pesar de poseer ambos tipos de iluminación, natural y artificial, es aun una iluminación insuficiente, en lo que iluminación natural se refiere es escasa, debido a que las laminas plásticas transparentes son pocas y además se encuentran opacas por las inclemencias del tiempo, mientras que la iluminación artificial es escasa por el tipo de luminarias en relación de la extensión de las áreas de trabajo.

2.4.1.4 Ventilación industrial

Actualmente el área de producción cuenta como ventilación natural una ventana ubicada en la división del área administrativa y el área de producción, además de contar con ventiladores como ventilación artificial, siendo estos insuficientes en horas laborales cuando el calor es agobiante, siendo nuevamente uno de los factores que causa que exista una baja en la producción, además de poder causar un accidente laboral causado por fatiga e insuficiente oxigenación al organismo.

2.4.1.5 Pintura Industrial

En cada una de las áreas de las estaciones de trabajo actualmente no cuentan con recubriendo de pintura, únicamente cuentan con el cernido o blanqueado que poseen las paredes como terminación de la construcción. Este tipo de terminación en las paredes, en la construcción de segunda categoría se refiere, impide la reflectancia de la luz.

2.5 Descripción de las operaciones del proceso

2.5.1 Descripción del proceso de troquelado y pegado

Dentro del área de proceso troquelado y pegado comprende la etapa de selección del material y en ella se procede a palpar la calidad del cuero a utilizar para la fabricación del guante, según especificaciones de la empresa respecto a olor y color del mismo.

Posteriormente se inicia el proceso del corte de materia prima y es donde se utiliza la troqueladora.

2.5.2 Descripción del proceso de costura

Antes de proceder a la costura del guante, el operador debe verificar la concordancia de tamaño entre una y otra cara del guante.

Posterior a la verificación, se realiza la operación de costura con una maquina plana e hilo de cáñamo o hilo de nylon.

2.5.3 Descripción del proceso de volteo y despunte

En lo que a despuntado se refiere, es el proceso por el cual, el operario por medio de tijera o un despuntador proceden a quitar todos los hilos de la costura, posterior que el guante ya ha sido despuntado se traslada a una mesa para darle vuelta, ya que todo el proceso anterior se realiza con el lado posterior o rustico del cuero.

2.5.4 Descripción del proceso de Empaque y traslado a bodega de producto terminado

En los que a empaque se refiere es donde el mismo operador de volteo coloca el guante en una bolsa, de empaque, y después que el operador a empacado el guante, se transporta el producto terminado y empacado para su almacenaje.

2.6 Planeación actual de procesos

2.6.1 Diagrama de flujo de proceso

La figura dos muestra los diagramas de flujo de proceso actual de la empresa.

Figura 2. Diagrama de flujo de proceso.

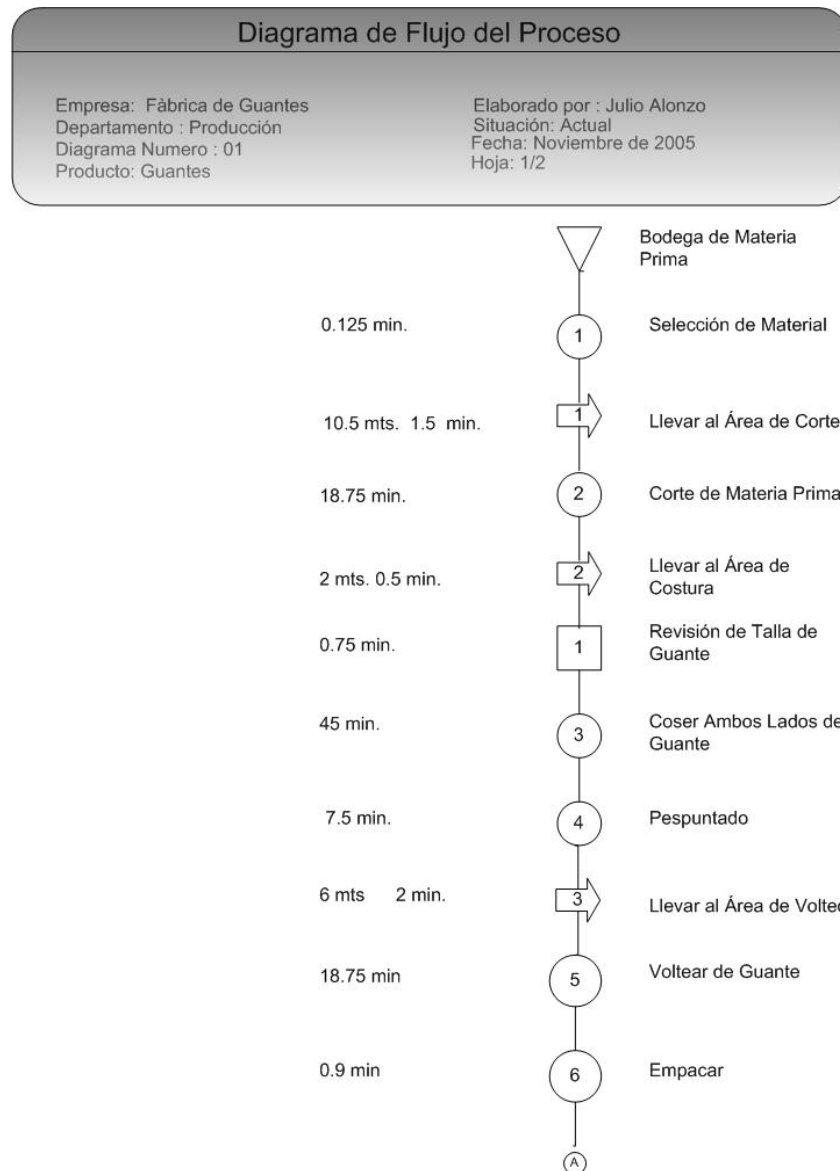
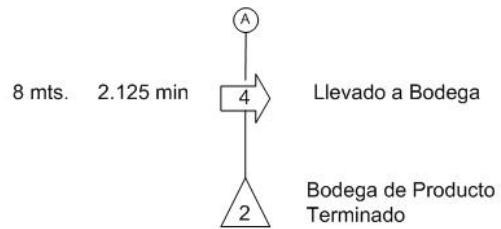


Diagrama de Flujo del Proceso

Empresa: Fábrica de Guantes
 Departamento : Producción
 Diagrama Numero : 01
 Producto: Guantes

Elaborado por : Julio Alonzo
 Situación: Actual
 Fecha: Noviembre de 2005
 Hoja: 2/2

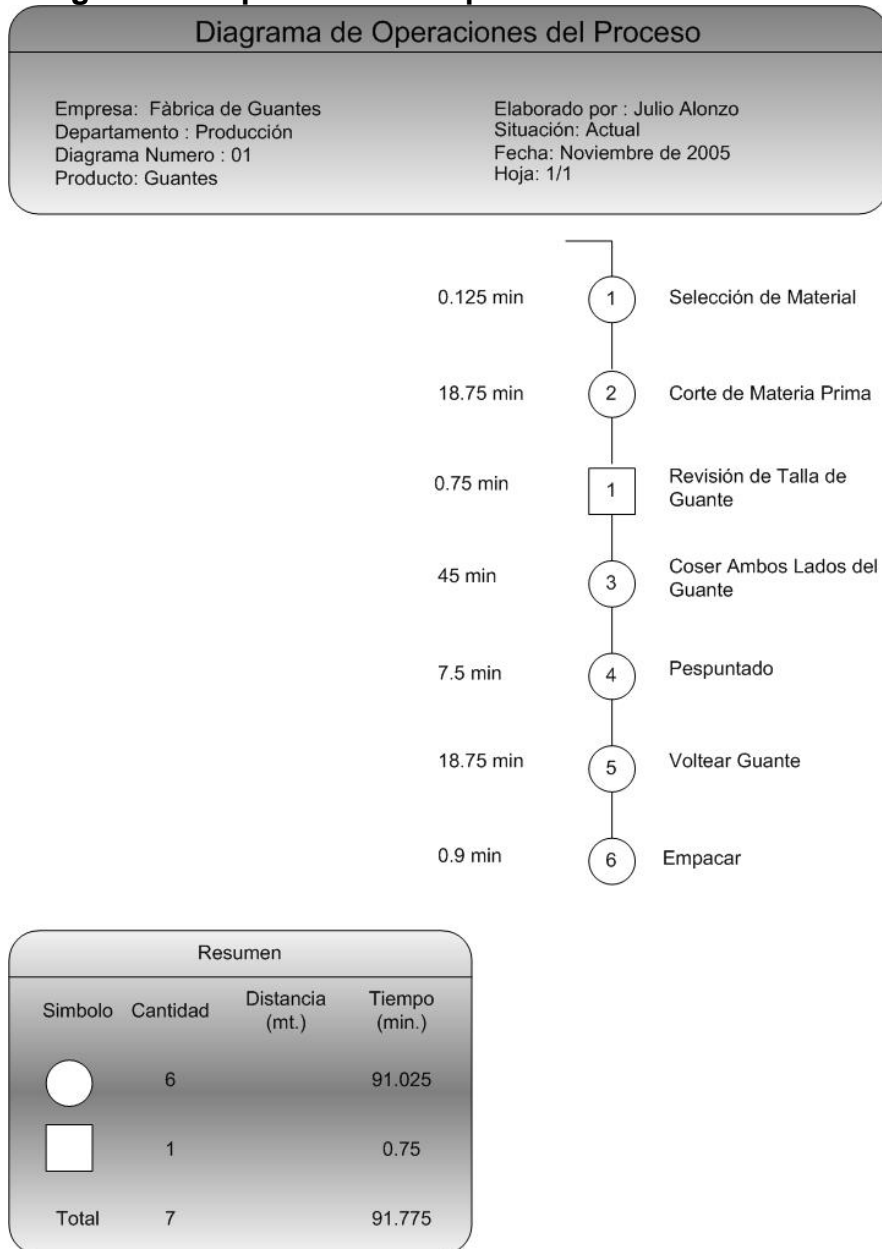


Simbolo	Cantidad	Distancia (mt.)	Tiempo (min.)
○	6		91.025
➡	4	21	6.875
△	1		
□	1		0.75
Total	13	21	98.65

2.6.2 Diagrama de operaciones de proceso

La figura tres muestra el diagrama de operaciones de proceso actual de la empresa.

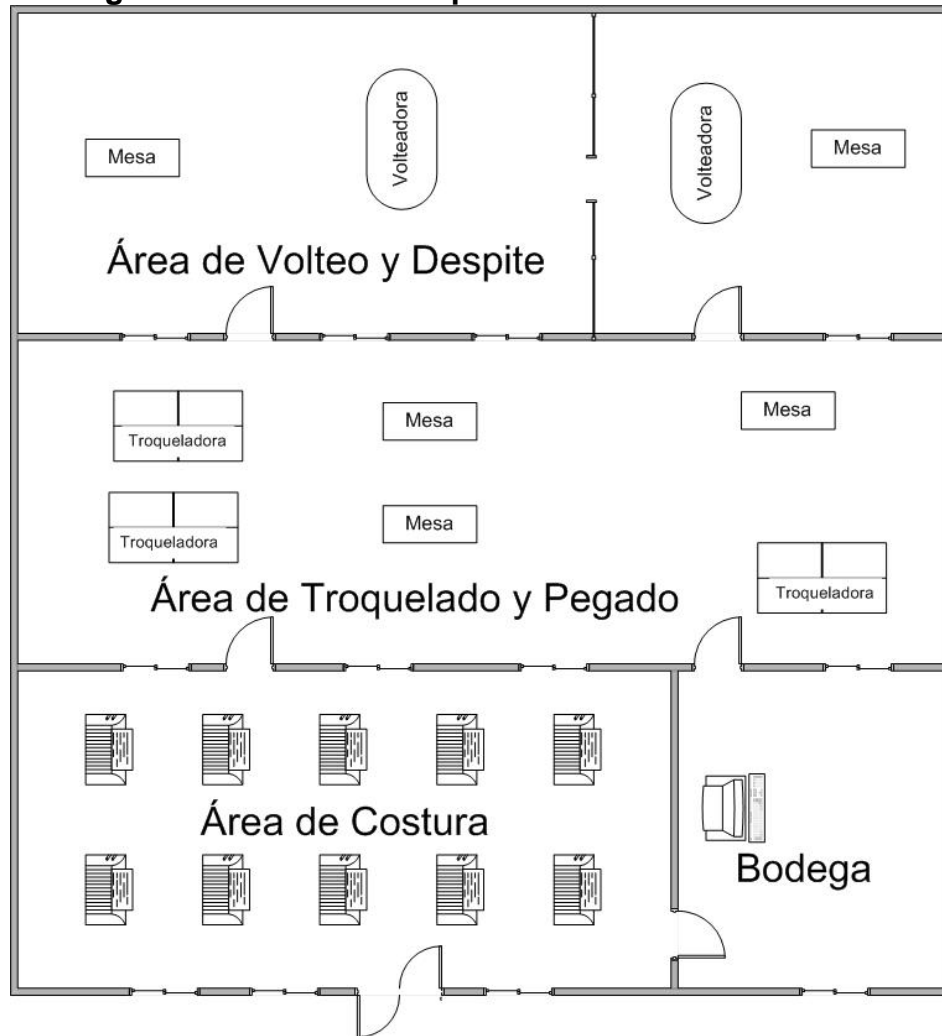
Figura 3. Diagrama de operaciones de proceso.



2.6.3 Diagrama de recorrido del proceso

La figura cuatro muestra el diagrama de recorrido de proceso actual de la empresa.

Figura 4. Diagrama de recorrido de proceso.



2.7 Análisis de la producción actual

Actualmente cada operario tarda 98.65 minutos en el proceso de producción de una docena de guantes. Si se labora en una jornada diurna se obtendrá lo siguiente:

$$\text{min} * \text{jornada} = (8) * (60) \quad \text{min} * \text{jornada} = 480$$

$$\text{guantes} * \text{jornada} = \frac{480}{98.65} \quad \text{guantes} * \text{jornada} = 5 \text{ doc de guantes}$$

El cálculo anterior indica que cada operario entrega cinco docenas de guantes al finalizar su jornada de trabajo.

3. PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

3.1 Propuesta de mejoras

3.1.1 Ordenamiento de las estaciones de trabajo en el área de producción

Una descripción del área de producción, es que en ella se encuentran actualmente desechos sólidos de productos fabricados con anterioridad, además de otros objetos que interrumpen el buen desempeño de las operaciones durante el proceso de producción.

Las estaciones de trabajo para poder realizar una excelente labor y al mismo tiempo evitar un accidente laboral por una condición insegura dentro del área de producción se deben de encontrar libres de cualquier material que no tenga relación con la actividad a realizar en las estaciones de trabajo. Para ello se requiere que en cada una de las áreas de trabajo sea retirado todo material innecesario además de colocar herramientas, moldes, y demás equipo en áreas especiales para que sea de fácil ubicación y además de prolongarse su vida útil.

3.1.2 Reubicación de la distribución de las estaciones de trabajo dentro del área de producción

Las estaciones de trabajo dentro del área de producción se encuentran:

- ✓ Área de costura.
- ✓ Área de troquelado y pegado.
- ✓ Área de volteo y despunte

Al mismo tiempo las dimensiones del área de costura son menores del área de troquelado y corte, además de que el área de costura actualmente posee poca iluminación tanto natural como artificial.

La reubicación de las estaciones de trabajo se refiere específicamente al área de costura y a área de troquelado y pegado intercambiando entre ellas dichas áreas, expresándolo de otra forma, el área de costura será colocado donde se encuentra el área de troquelado y corte, mientras que el área de troquelado y corte será colocado en el área de costura.

3.1.3 Justificación de la nueva distribución de las estaciones de trabajo

Dentro de las instalaciones del área de producción de la empresa actualmente se inicia en la bodega de materia prima, esta se traslada hacia el área de troquelado y pegado, pasando por el área de costura.

Dentro de las propuestas de mejoras dentro del área de producción de la empresa, se encuentran:

- ✓ Reubicación de las estaciones de trabajo.
- ✓ Iluminación.
- ✓ Techo.

La reubicación de las estaciones de trabajo se refiere específicamente al área de costura y a área de troquelado y pegado, debido que el proceso de producción del guante inicia desde el traslado de la materia prima al área de troquelado y pegado, y para evitar una pérdida de tiempo para trasladarla a un lugar lejano, lo óptimo es de colocar dicha estación de trabajo en la proximidad del área de materia prima, para su posterior traslado al área de costura.

Por otro lado, el traslado de la estación de trabajo del área de costura donde se encontraba el área de troquelado y pegado es porque allí se realizara una propuesta de mejora de la iluminación, en lo que al techo industrial se refiere, logrando así una iluminación óptima y adecuada al tipo de trabajo que se realizara, debido que el trabajo de costura requiere una iluminación mayor por la naturaleza del trabajo que requiere un esfuerzo visual mayor que las demás tareas que se desempeñan dentro del proceso de producción del guante industrial.

Mientras que el área de volteo y despunte no será reubicado, pero si se realizaran mejoras dentro de su área de trabajo para que existan mejores condiciones en lo que a iluminación natural y artificial requiere.

Desde el punto de vista del factor humano, con las mejoras de las estaciones de trabajo se pretende:

- ✓ Brindar estaciones de trabajo mas adecuadas.
- ✓ Mantener sensación de frescura.
- ✓ Renovación de aire.

Desde el punto de vista financiero, con las mejoras de las estaciones de trabajo se pretende:

- ✓ Disminución de los tiempos muertos.
- ✓ Aumento de la productividad.
- ✓ Mejora en la calidad del guante.
- ✓ Disminución de riesgo en enfermedades ocupacionales, (vista y fatiga).

3.1.4 Ventilación en el área de producción

La ventilación es vital para poder desarrollar tareas, pero el aire que se desee que ingrese dentro del área debe de estar libre de contaminantes como gases, polvos, etc.

La ventilación consiste en producir corrientes de aire que permita eliminar los contaminantes de la atmósfera en la que se desenvuelve un trabajador, para evitar que se introduzcan a su organismo y le causen una enfermedad.

Los edificios en los que viven y trabajan las personas deben ventilarse para reponer oxígeno, diluir la concentración de dióxido de carbono, así como de vapor de agua, y eliminar los olores desagradables. Suele haber circulación de aire o ventilación a través de los huecos en las paredes del edificio, en especial a través de puertas y ventanas.

Pero esta ventilación natural, quizá aceptable en viviendas, no es suficiente en edificios públicos, como oficinas, teatros o fábricas.

Velocidad del aire

Conseguidas unas condiciones de temperatura y humedad, éstas deben hacerse llegar al cuerpo humano mediante un correcto movimiento del aire y siempre con una velocidad no molesta para los ocupantes del local.

Limpieza del aire

El hombre respira normalmente 15 Kg. de aire por día, lo que da idea de lo fundamental que es para la salud y el confort la limpieza del mismo. El aire suele contener polvo, humos, etc. y por lo tanto debe filtrarse.

Ventilación

Es imprescindible aportar una cierta cantidad de aire de ventilación, aire del exterior, al local a acondicionar, con objeto de eliminar el aire viciado y los malos olores.

Debido a la excelente ubicación de la empresa, cuenta con buena calidad de aire ya que se encuentra ubicada en las cercanías de un área reforestada, ya que el bosque se encuentra ubicada en la parte sur del área de producción la cual no solamente brinda pureza en el oxígeno sino que también brinda una renovación constante del mismo logrando así una buena ventilación al área de producción.

Por el factor principal anteriormente mencionado, para poder llevar a cabo la ventilación y renovación del aire dentro del área de producción de la empresa, se instalaran cuatro ventiladores de pedestal, a manera de fortalecer el ambiente y colaborar con la creación de un ambiente de trabajo mas agradable y optimo para el personal operativo, ya que actualmente la empresa cuenta con ductos y extractores en ellos, además de tomar en cuenta otros factores como la ubicación de la empresa, ya que el edificio del área administrativa se encuentra en la parte norte del área de producción, además que por el lado del este se encuentra ubicada una vivienda y que por el lado sur y oeste son áreas aun no construidas y optimas para poder obtener una ventilación adecuada y natural para el área de producción.

3.1.5 Iluminación en el área de producción

La iluminación, se debe de adaptar ante todo a la naturaleza del trabajo, sino también en función de la edad de los trabajadores, puesto que las personas de edad avanzada necesitan una luz mucho mas intensa que los jóvenes para distinguir los detalles y conservar una reacción visual suficientemente rápida.

Cuando nos referimos a una iluminación de una planta industrial, no solo nos referimos a que el edificio como tal proporcione la comodidad de contar con una buena iluminación, sino también que esa buena iluminación sea al menor costo posible, pues cuando se diseña un sistema de iluminación, el número de LUX que debe existir en cada área de trabajo. Debe ser necesario sin que exceda iluminación y que tampoco que sea deficiente.

La iluminación en los edificios industriales puede ser natural, artificial o combinadas, estos sistemas deben ser diseñados y planeados para que se aproveche al máximo la iluminación natural, que es la mas económica.

La unidad que sirve para medir la iluminación es el pie-candela o lux, en ambos casos es la intensidad con la cual incide la luz sobre una superficie localizada a un pie de la fuente de luz que en este caso es una candela prendida.

La luz natural se obtiene de poner ventanales corridos a los extremos de las paredes laterales del edificio, así como laminas de plástico de color claro en los techos de lamina. Los ventanales laterales para propósitos de iluminación se acostumbran poner en lugares muy altos con respecto a la altura del piso, en ventanas pequeñas cerca del techo.

El edificio industrial debe estar diseñado para laborar en turnos nocturnos con niveles de iluminación adecuados para realzar las tareas que en los turno diurnos se realizan, esto solo se logra con iluminación artificial.

El diseño se basa en colocar lámparas a una distancia tal que la cobertura de luz de las lámparas no se crucen unas respecto a las otras, para aprovechar al máximo la luz artificial.

La altura a que se colocan las lámparas con respecto al suelo también influye en la intensidad de la luz sobre la superficie de trabajo, si están muy altas la intensidad de luz podría ser muy tenue y si están muy bajas la intensidad podría ser muy fuerte.

A continuación se mencionan algunas consideraciones y orientaciones previas con respecto a la iluminación del área de producción

- ✓ Alcanzar una aceptable eficacia visual.
- ✓ Organizar ambientes con un buen confort visual.
- ✓ Conseguir que la propuesta de alumbrado realizada sea económica.
- ✓ En todo escenario iluminado artificialmente se pueden distinguir:
- ✓ Elementos de interés a iluminar (sobre el plano de trabajo).
- ✓ Superficies del entorno (paredes, techos).
- ✓ Elementos con capacidad para producir deslumbramiento (puntos de luz, superficies reflectantes, etc.).

La lámpara fluorescente es otro tipo de dispositivo de descarga eléctrica empleado para aplicaciones generales de iluminación. Se trata de una lámpara de vapor de mercurio de baja presión contenida en un tubo de vidrio, revestido en su interior con un material fluorescente conocido como fósforo. La radiación en el arco de la lámpara de vapor hace que el fósforo se torne fluorescente. La mayor parte de la radiación del arco es luz ultravioleta invisible, pero esta radiación se convierte en luz visible al excitar al fósforo. Las lámparas fluorescentes se destacan por una serie de importantes ventajas. Si se elige el tipo de fósforo adecuado, la calidad de luz que generan estos dispositivos puede llegar a semejar a la luz solar. Además, tienen una alta eficacia. Un tubo fluorescente que consume 40 vatios de energía genera tanta luz como una bombilla incandescente de 150 vatios. Debido a su potencia luminosa, las lámparas fluorescentes producen menos calor que las incandescentes para generar una luminosidad semejante.

Selección del Equipo

La selección de la fuente y del equipo depende tanto de razones económicas como de la naturaleza de la tarea visual y del contorno. La extensión y forma de la zona a iluminar, la reflectancia de las paredes techos y suelos, las horas de funcionamiento anuales, la potencia nominal y otros factores menos importantes deben tenerse en cuenta al seleccionar el equipo Idóneo que habrá de ser económico tanto por su funcionamiento como por su instalación. El grado requerido de fidelidad de color es también importante en la elección de la fuente de la luz.

Calidad del alumbrado.

La iluminación de interiores puede involucrar las consideraciones referentes a calidad.- Tales como las relaciones de brillo, deslumbramiento directo, reflectancias y acabos apropiados de paredes, suelos, elementos estructurales y máquinas. La importancia de estos factores de calidad varía de acuerdo con la severidad y duración de la tarea visual, pero nunca deben olvidarse.

Ambiente agradable.

El personal realiza sus trabajos mejor en un ambiente en el que están a gusto. Por ello, el proyecto de un buen alumbrado influye consideraciones que conciernen a todo el contorno.

A menudo se puede hacer mucho en este sentido coordinando las combinaciones de colores modelos de luz y el entramado de los interiores con la selección de la fuente de luz y las luminarias.

Costos del mantenimiento.

En zonas cuyo alumbrado va ser utilizado casi continuamente, el costo inicial es de menos importancia comparado con el de mantenimiento. Así, las fuentes de alta eficacia (mercurio, fluorescentes, o fluorescentes de mercurio) con vida larga y alta emisión luminosa resultan muy interesantes para reducir los consumos y la conservación. Por otra parte, en los casos en que las lámparas se utilizan durante periodos mas cortos, el costo inicial es mas importante y pueden ser recomendables las lámparas de filamentos a pesar de su eficacia mas baja. La potencia nominal es otra de las consideraciones fundamentales en la economía del alumbrado. Unas mayores potencias nominales y unos costos mas elevados del equipo y de las lámparas serán justificables si redundan en un sistema de mayor eficacia y en una reducción de los costos de funcionamiento.

Fidelidad del color

En muchas zonas industriales no es esencial distinguir los colores con gran exactitud, y el aspecto de las personas es menos importante que las zonas comerciales. En tales instalaciones, las lámparas de mercurio proporcionan un alumbrado muy barato y pueden emplearse frecuentemente.

Cuando se requiere un buen rendimiento de color se recomiendan lámparas de filamento: fluorescentes o fluorescentes de mercurio.

Cuando es requisito especial un excelente rendimiento de color y no se van a realizar inspecciones críticas de color, se recomiendan como mejores fuentes individuales las lámparas fluorescentes tipo blanca fría de lujo. Las lámparas fluorescentes blanca cálida de lujo resultan satisfactorias para aplicaciones en que se desea obtener una atmósfera cálida.

Niveles de Iluminación.

En la tabla VIII se muestra el tipo de uso y el nivel lumínico en lux adecuado en lo que a iluminación se refiere.

Tabla VIII. Niveles de iluminación

Uso	Nivel en Lux
Auditorios	150 a 300 Lux
Bancos	500 a 1.500 lux
Oficinas de correos y similares, despachos, estaciones	300 a 1.000 lux
Edificios municipales, bomberos, escuelas, etc.	300 a 1.500 Lux
Galerías de arte	300 a 1.000 Lux
Hospitales, consultorios y similar	300 a 25.000 Lux
Salas de urgencias	1.000 a 20.000 Lux
Bibliotecas	700 Lux
Hoteles	100 a 300 Lux
Restaurantes	300 a 500 Lux
Museos	300 a 2.000 Lux
Residencias	300 a 500 Lux
Tiendas	2.000 a 10.000 Lux
Almacenes y bodegas	50 a 500 Lux
Fabricas	500 a 2.000 Lux
Centrales eléctricas, Subestaciones, etc.	200 a 500 Lux
Fundiciones	300 a 5.000 Lux
Viviendas	300 a 700 Lux

Fuente: Boletín informativo de Sylvania.

3.1.5.1 Cálculo de luminarias

Para el cálculo de luminarias y de lámparas por luminaria se aplicara el método de rendimiento para las áreas de troquelado y pegado y el área de volteo y despiste.

Respecto al área de costura, siendo esta una operación la cual necesita una iluminación óptima se aplicara el método de iluminación focalizada.

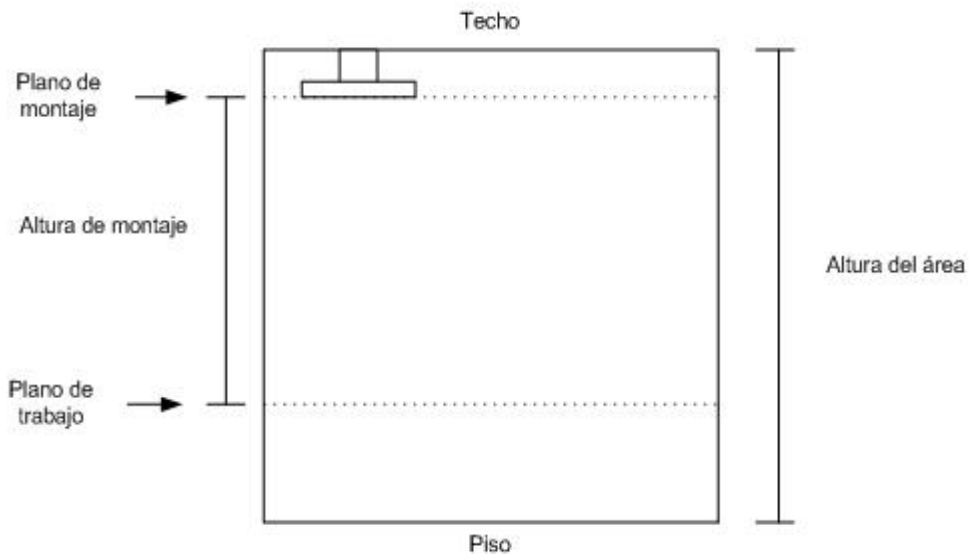
Como referencia para el tipo de lámpara se tomo una lámpara que posee tres mil doscientos lúmenes iniciales, de setenta y cinco watts, tipo tubular doble, blanco frío, de doce mil horas de vida útil, con una eficiencia de ochenta y cuatro lumen / watt, con un factor de utilización de punto ochenta y nueve (LLD), con una base Slimline, con un bulbo tipo T-12 y una longitud de un metro, con un encendido de tipo instantáneo.

A continuación se desarrollara el cálculo de luminarias correspondientes en cada una de las estaciones de trabajo en el área de producción de la empresa:

3.1.5.1.1 Área de troquelado y pegado

La figura cinco muestra el área de troquelado y pegado posterior a la optimización.

Figura 5. Área de troquelado y pegado.



Para el desarrollo del cálculo de luminarias para la presente área se realizaron tomas de datos del área a calcular como lo son cinco metros de ancho, tres metros de largo y con una altura de tres metros, además de tener un plano de trabajo de un metro de altura.

Se considera que el tipo de trabajo es importante, además de tener operarios con un rango de edades comprendidas entre los veinte y los treinta años, considerando también los colores del ambiente, techo color blanco, pared color blanco y el piso de color marfil.

1- Trabajo (De acuerdo a normas IES).

Talleres.

Trabajo medio "E".

Con un rango de iluminación

500 – 750 – 1000.

2- Colores del ambiente.

Techo: Blanco – Claro.

Pared: Blanco – Claro.

Piso: Marfil – Claro.

3- Factores de peso.

Edad [20 – 30] años Resultado (-1)

Velocidad Importante Resultado (0)

Reflectancia Resultado (-1)

Suma (-2)

4- Factor de peso (0)

Utilizar valor izquierdo (500 lux)

5- H = 3 mts – 1 mt = 2 mts.

$$RR = \frac{W * L}{H(W + L)} \quad RR = \frac{5 * 3}{2(5 + 3)} \quad RR = 0.9375$$

6- Coeficiente de utilización.

Distribución Tipo "D".

RR = 0.94 y colores ambiente.

$$0.6 \quad 0.33$$

$$0.94 \quad K$$

$$1 \quad 0.47$$

$$K = 0.33 - \frac{(0.6 - 0.94)}{(0.6 - 1)} * (0.33 - 0.49)$$

$$K = 0.466$$

7- Espaciamiento máximo

$$EMAX = (H) * (Norma) \quad EMAX = (2) * (1.5)$$

$$EMAX = 3$$

8- Numero de luminarias

$$LumW = \frac{W}{EMAX} \quad LumW = \frac{5}{3}$$

$$LumW = 2 \text{ Lu min arias}$$

$$LumL = \frac{L}{EMAX} \quad LumL = \frac{3}{3}$$

$$LumL = 1 \text{ Lu min aria}$$

Numero total de luminarias = 2 * 1 = 2 Luminarias.

9- Flujo Lumínico

$$\phi T = \frac{NI * Area}{K * K'} \quad \phi T = \frac{500 * 5 * 3}{0.466 * 0.65}$$

$$\phi T = 24760.64$$

$$\phi L = \frac{24760.64}{2}$$

$$\phi L = 12380.32$$

10- Distribución de luminarias

$$DW = \frac{5}{2}$$

$$DW = 2.50mts$$

$$DL = \frac{3}{2}$$

$$DL = 1.5mts$$

11- Separación Pared – Luminaria.

$$SW = \frac{2.50}{2}$$

$$SW = 1.25mts$$

$$SL = \frac{1.5}{2}$$

$$SL = 1.75mts$$

12- Numero de lámparas por luminaria

$$\text{Lámparas} = \frac{12350.32}{3200.00}$$

$$\text{Lámparas} = 4$$

A continuación en figuras seis y siete se muestran la distribución de luminarias.

Figura 6. Distribución de luminarias.

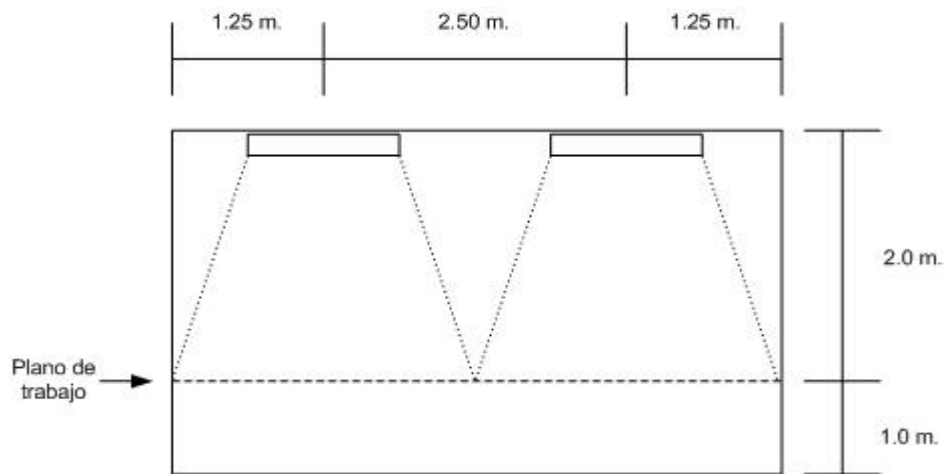
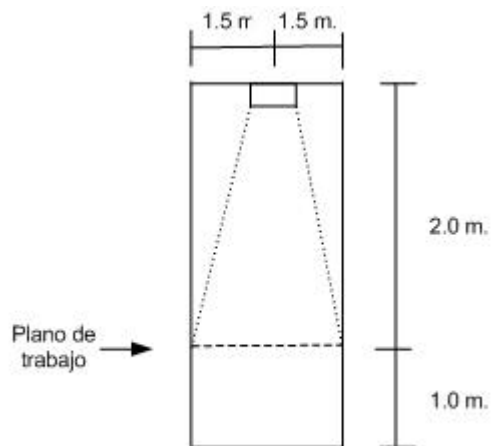


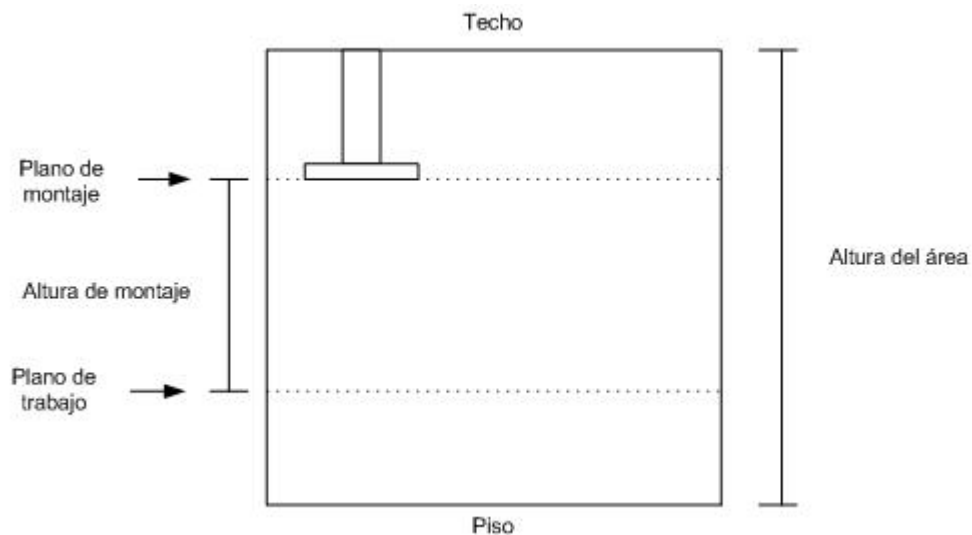
Figura 7. Distribución de luminarias.



3.1.5.1.2 Área de costura

La figura ocho muestra el área de costura posterior a la optimización.

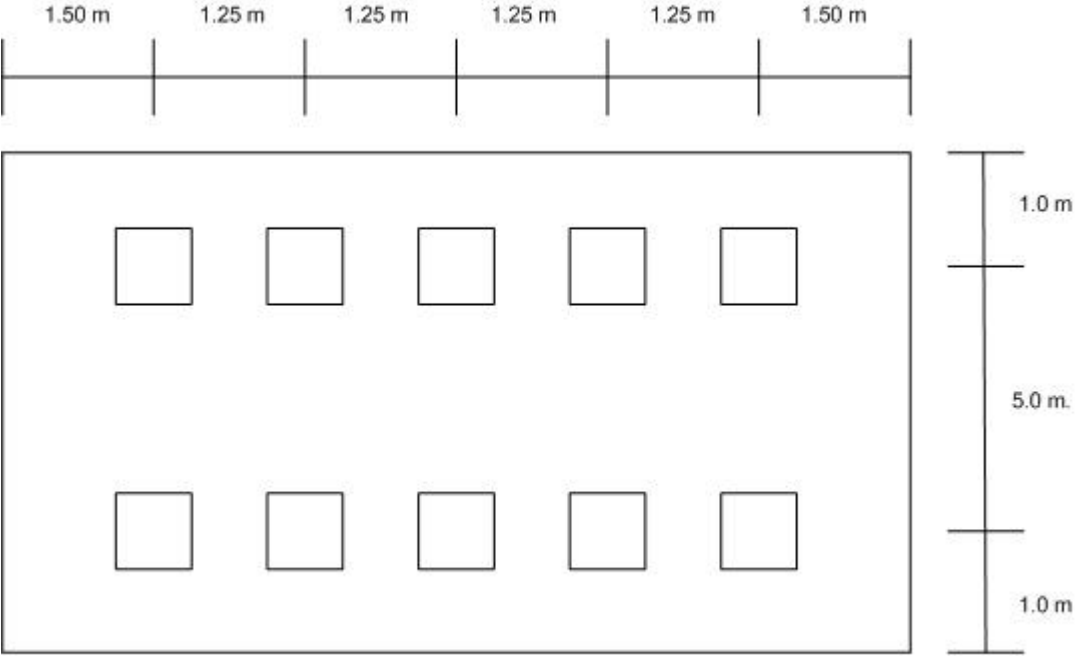
Figura 8. Área de costura.



Debido que en el área de costura se utilizara una iluminación focalizada, en otras palabras, por el tipo de operación que se realiza en esta área es necesario la instalación de una lámpara sobre cada una de las maquinas planas y Overlock, instalando cada una de ellas a una altura de un metro y medio sobre el plano de trabajo, para lo cual en la siguiente figura se muestra la distribución de luminarias.

La figura nueve muestra la distribución de luminarias en el área de costura.

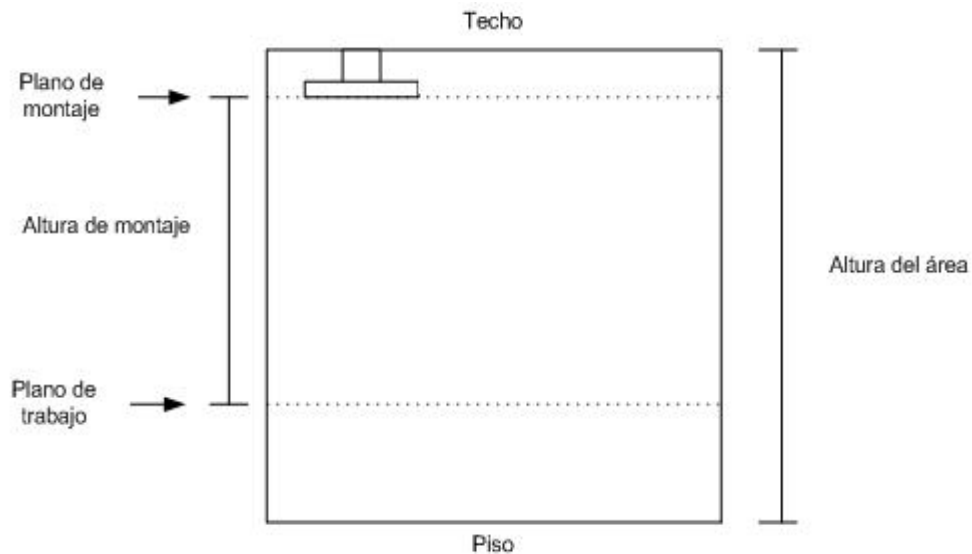
Figura 9. Distribución de luminarias.



3.1.5.1.3 Área de volteo y despiste

La figura diez muestra el área de costura posterior a la optimización.

Figura 10. Área de volteo y despiste.



Para el desarrollo del cálculo de luminarias para el presente área se realizaron tomas de datos del área a calcular como lo son ocho metros de ancho, tres metros de largo y con una altura de tres metros, además de tener un plano de trabajo de un metro de altura.

Se considera que el tipo de trabajo es importante, además de tener operarios con un rango de edades comprendidas entre los veinte y los treinta años, considerando también los colores del ambiente, techo color blanco, pared color blanco y el piso de color gris.

1- Trabajo (De acuerdo a normas IES).

Talleres.

Trabajo medio "E".

Con un rango de iluminación

500 – 750 – 1000.

2- Colores del ambiente.

Techo: Blanco – Claro.

Pared: Blanco – Claro.

Piso: Gris – Semiclaro.

3- Factores de peso.

Edad [20 – 30] años Resultado (-1)

Velocidad Importante Resultado (0)

Reflectancia Resultado (-1)

Suma (-2)

4- Factor de peso (0)

Utilizar valor izquierdo (500 lux)

5- H = 3 mts – 1 mt = 2 mts.

$$RR = \frac{W * L}{H(W + L)} \quad RR = \frac{8 * 3}{2(8 + 3)}$$

$$RR = 1.09$$

6- Coeficiente de utilización.

Distribución Tipo "D".

RR = 1.09 y colores ambiente.

1 0.51

1.94 K

2 0.71

$$K = 0.51 - \frac{(1-1.09)}{(1-2)} * (0.51-0.71)$$

$$K = 0.528$$

7- Espaciamiento máximo

$$EMAX = (H) * (Norma) \quad EMAX = (2) * (1.5)$$

$$EMAX = 3$$

8- Numero de luminarias

$$LumW = \frac{W}{EMAX} \quad LumW = \frac{8}{3}$$

$$LumW = 3 \text{ Lu min arias}$$

$$LumL = \frac{L}{EMAX} \quad LumL = \frac{3}{3}$$

$$LumL = 1 \text{ Lu min aria}$$

Numero total de luminarias = 3 * 1 = 3 Luminarias.

9- Flujo Lumínico

$$\phi T = \frac{NI * Area}{K * K'} \quad \phi T = \frac{500 * 8 * 3}{0.528 * 0.65}$$

$$\phi T = 34965.00$$

$$\phi L = \frac{34965.00}{3}$$

$$\phi L = 11655$$

10- Distribución de luminarias

$$DW = \frac{9}{3}$$

$$DW = 3mts$$

$$DL = \frac{3}{1}$$

$$DL = 3mts$$

11- Separación Pared – Luminaria.

$$SW = \frac{3}{2}$$

$$SW = 1.5mts$$

$$SL = \frac{3}{2}$$

$$SL = 1.5mts$$

12- Numero de lámparas por luminaria

$$Lamparas = \frac{11655.00}{3200.00}$$

$$Lamparas = 4$$

Las figuras once y doce muestran la distribución de luminarias en el área de volteo y despiste.

Figura 11. Distribución de luminarias.

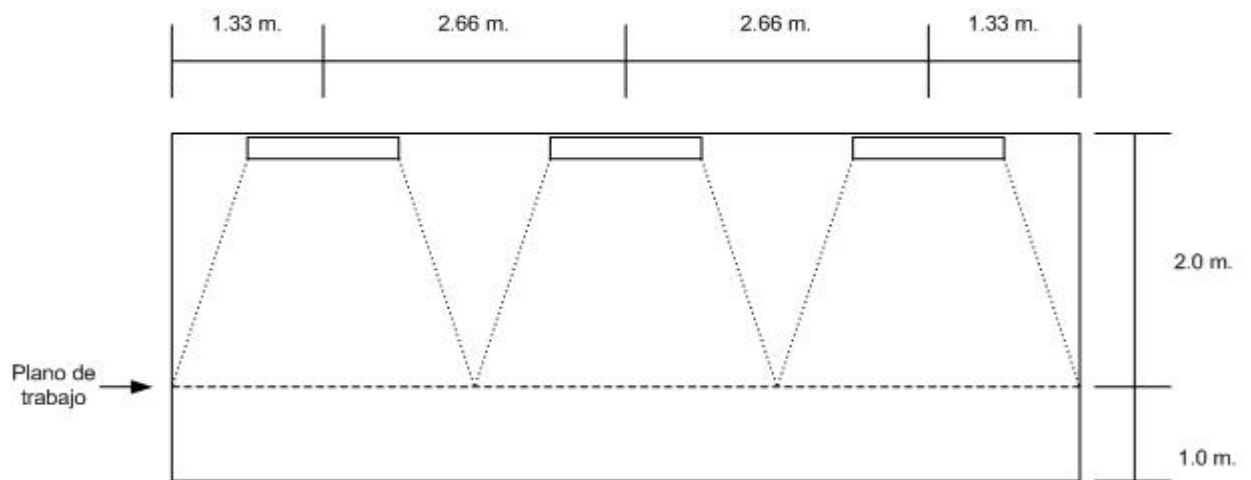
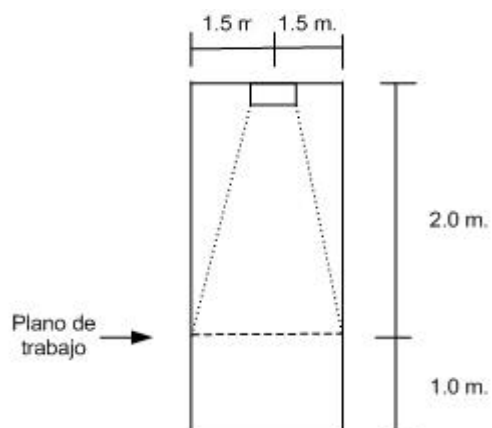


Figura 12. Distribución de luminarias.



3.1.6 Techo Industrial

Con la remodelación del techo de la empresa, lo que se pretende es brindar condiciones adecuadas y optimas para el eficaz desarrollo de las labores dentro del área de producción.

Las láminas Cindurib 26 son aquellas que son termo-acústicas, además cuentan con las siguientes propiedades físicas como los son:

- ✓ Pintura esmaltada (blanca)
- ✓ Aluminio gofrado.
- ✓ Asfalto Anticorrosivo.
- ✓ Alma de Acero.
- ✓ Asfalto Anticorrosivo.
- ✓ Aluminio Gofrado.
- ✓ Pintura esmaltada (blanca)

Ventajas de utilizar Cindurib 26

- ✓ Resistente a ambientes corrosivos.
- ✓ Resistencia al impacto.
- ✓ Fácil instalación y mantenimiento.
- ✓ Estructura ligera.
- ✓ Menor concentración de calor en el espacio interior.

Características técnicas de la lamina Cindurib 26

En la tabla IX se muestran las características técnicas de la lamina Cindurib 26.

Tabla IX. Características técnicas laminas Cindurib

Ancho Total	87 Cms.
Ancho útil	78.4 Cms.
Distancia entre apoyos para diseño	1.50 Mts.
Distancia máxima entre apoyos	1.70 Mts.
Voladizo máximo recomendado	30 Cms.
Peso por metro cuadrado útil	5.61 Kg.
Peso por metro lineal	4.40 Kg.
Espesor de lamina	2.10 Mm.
Traslape longitudinal mínimo	15 Cms.
Pendiente mínima	7°
Espesor de acero	0.35 Mm.
Espesor equivalente en conjunto	Calibre 26
Espesor de aluminio Exterior e interior	40 Micrones
Numero de trapecios	5
Profundidad del modulo	3.4 Cms.
Distancia entre módulos	19.6 Cms.
Solape lateral	1 trapecio
Resistencia térmica	69.5° C.
Punto de inflamación Alfatica	Mayor de 310° C
Punto de Fluidez del asfalto	Mayor de 128° C
Aislamiento acústico	20 Db.

Fuente: Laminas Cindu.

Características técnicas de las laminas Acrylit

En la tabla X se muestran las características técnicas de la lamina Acrylit.

Tabla X. Características técnicas laminas Acrylit

Color	Blanco
Porcentaje de Difusión de la luz	95%
Espesor	1.4 Mm.
Ancho total	0.87 Mts
Ancho útil	0.78 Mts.

Fuente: Laminas Cindu.

Ventajas de utilizar Acrylit

- ✓ Gran difusor de la luz.
- ✓ Excelente iluminación natural.
- ✓ Ahorro de energía eléctrica.
- ✓ Cuenta con el acabado de Gel coat en ambas caras que retarda el afloramiento de la fibra de vidrio.
- ✓ Protección contra los rayos ultra violeta.
- ✓ Bajo costo de reposición debido a su durabilidad.
- ✓ No sufre altas dilataciones.
- ✓ Conserva su color original por más tiempo en comparación a otros productos.

3.1.6.1 Cálculo de láminas

Para el desarrollo del cálculo de laminas se realizaron tomas de datos del área a calcular como lo diez metros de largo, tres ocho metros de frente, obteniendo una área a cubrir de ochenta metros cuadrados.

Las láminas a utilizar poseen un largo de veintiocho pies, un ancho útil de setenta y ocho punto cuatro centímetros, con lo cual obtenemos los siguientes cálculos.

$$\text{Numerodela min as} = \frac{10\text{mts}}{0.784\text{mts}}$$

$$\text{Numerodela min as} = 13\text{la min as}$$

Para cubrir el área de producción se necesitaran trece laminas, las cuales se instalaran once laminas Cindurib 26 y dos laminas Acrylit para lograr los efectos de frescura e iluminación determinados por el fabricante.

3.1.7 Pintura industrial

Para ayudar a una mayor reflectancia y obtener una mejor iluminación dentro de las instalaciones del área de producción es necesaria la pintura de pisos cuando de los mismos se necesitan obtener mejores parámetros de reflexión de la luz tanto natural como artificial sobre el área el cual se necesita obtener una mejor iluminación.

La pintura de las paredes básicamente se puede mencionar que se realiza por protección de agentes físicos a los cuales se encuentra sujeto, pero hay que tomar en cuenta el efecto secundario, pero que realmente es el más importante, ya que se encuentra la reflexión de la luz tanto natural como artificial sobre las paredes y por lo tanto contribuyen a obtener una mejor iluminación del área de producción.

En la siguiente tabla se numeran tanto los colores como el factor de reflectancia que posee cada uno:

Tabla XI. Colores y factores de reflectancia

Colores	Factor	Material	Factor
Blanco	0.7 - 0.8	Arce	0.6
Crema	0.7 - 0.8	Abedul	0.6
Amarillo	0.55 - 0.65	Ladrillo rojo	0.05 - 0.25
Verde claro	0.45 - 0.5	Hormigón	0.15 - 0.4
Rosa	0.45 - 0.5	Roble claro	0.4
Azul	0.4 - 0.45	Roble oscuro	0.15 - 0.20
Gris claro	0.4 - 0.45	Esmalte blanco	0.65 - 0.75
Beige	0.25 - 0.35	Cristal claro	0.06 - 0.08
Amarillo ocre	0.25 - 0.35	Madera crema	0.5 - 0.6
Castaño claro	0.25 - 0.35	Azulejos blanco	0.6 - 0.75
Verde oliva	0.25 - 0.35	Nogal oscuro	0.15 - 0.20

Naranja	0.2 - 0.25	Revoque (yeso)	0.8
Rojo	0.2 - 0.25	Hollín	0.02 - 10
Gris medio	0.2 - 0.25	Azul oscuro	0.1 - 0.15
Verde oscuro	0.1 - 0.15	Rojo oscuro	0.1 - 0.15
Gris oscuro	0.1 - 0.15	Negro	0.04
Azul marino	0.05 - 0.1	-	-

Fuente: Boletín informativo de Sylvania.

Para obtener una buena reflectancia es recomendable utilizar el color blanco, pero hay que tomar en cuenta que una combinación acertada en el interior de las áreas de trabajo contribuye en gran medida a una buena iluminación además de que los colores del lugar de trabajo tienen efectos psicológicos que no hay que descartarlos, algunos colores causan sensaciones agradables a los trabajadores, como a continuación se describen:

El color rojo produce sensación de calor, abrigo, el color azul, brinda una sensación de tranquilidad y sus tonos claros dan sentido de amplitud y frescura, el color verde da un equilibrio al sistema nervioso y por último el anaranjado facilita algunas funciones vitales como la digestión.

La finalidad de la que se busca al distinguir por medio de colores el área de trabajo es aumentar la eficiencia, comodidad y seguridad del personal que labora en ellos.

3.2 Planeación de procesos posterior a la implementación

3.2.1 Diagrama de flujo de proceso

La figura once muestra los diagramas de flujo de proceso posterior..

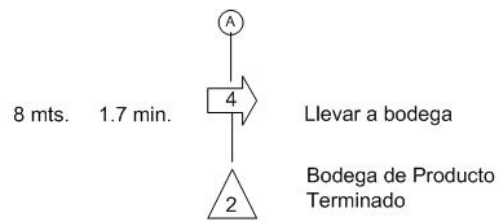
Figura 13. Diagrama de flujo de proceso.



Diagrama de Flujo del Proceso

Empresa: Fábrica de Guantes
 Departamento : Producción
 Diagrama Numero : 01
 Producto: Guantes

Elaborado por : Julio Alonzo
 Situación : Posterior a la Optimización
 Fecha: Enero 2006
 Hoja: 2/2

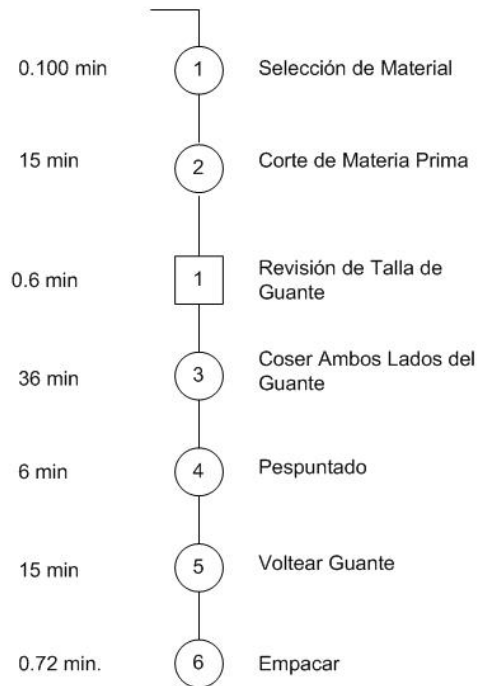
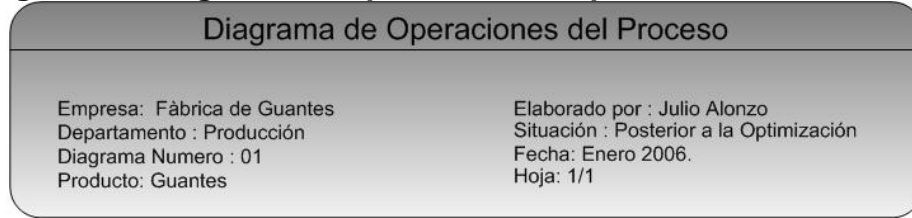


Simbolo	Cantidad	Distancia (mts.)	Tiempo (min.)
○	6		72.02
→	4	12.5	5.925
△	2		
□	1		0.6
Total	13	12.5	79.375

3.2.2 Diagrama de operaciones de proceso

La figura doce muestra el diagrama de operaciones de proceso posterior.

Figura 14. Diagrama de operaciones de proceso.

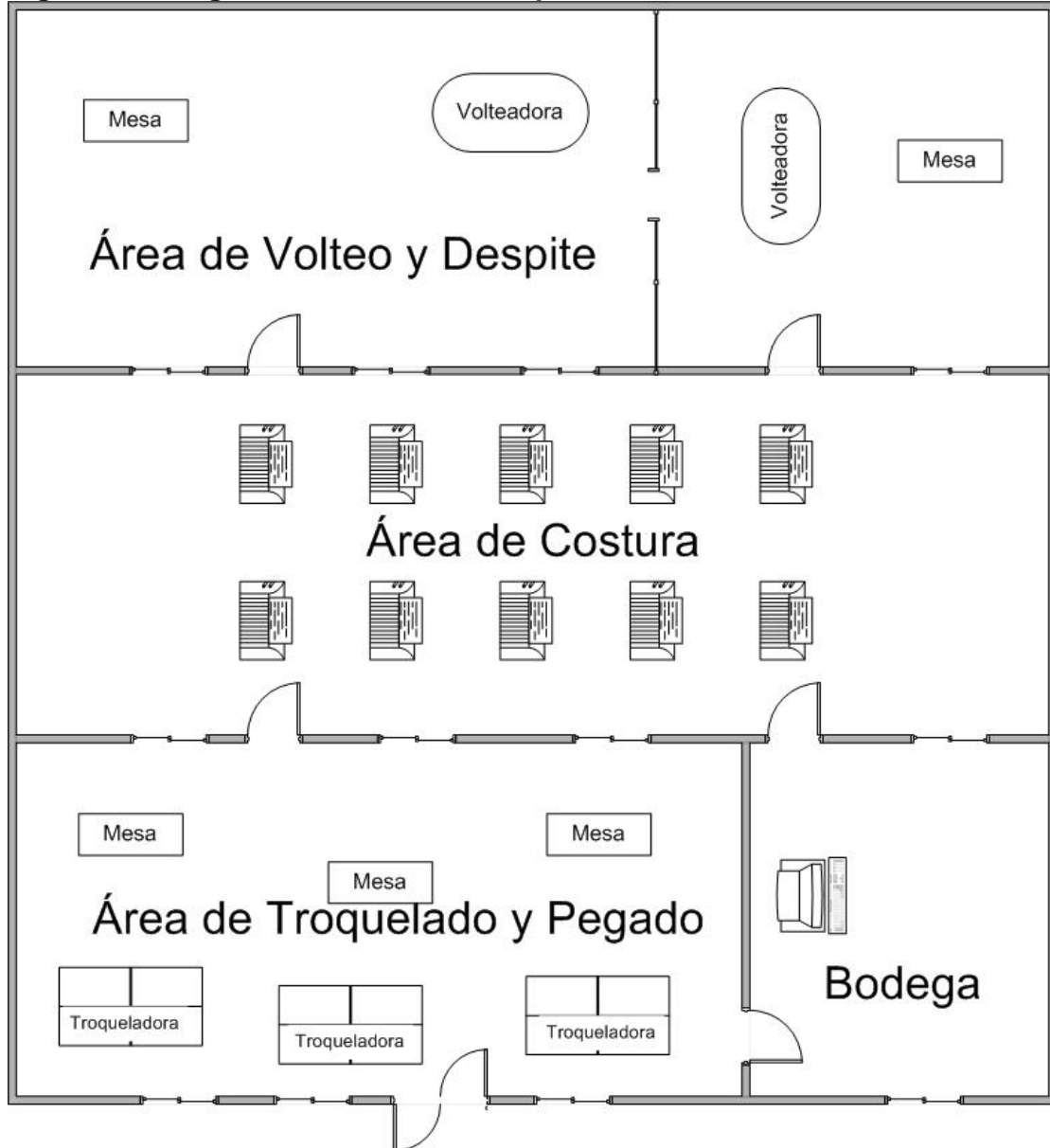


Resumen			
Simbolo	Cantidad	Distancia	Tiempo
○	6		72.82
□	1		0.6
Total	7		73.42

3.2.3 Diagrama de recorrido del proceso

La figura trece muestra el diagrama de recorrido de proceso posterior.

Figura 15. Diagrama de recorrido de proceso.



3.3 Análisis de la producción posterior a la implementación

Actualmente cada operario tarda 79.38 minutos en el proceso de producción de una docena de guantes. Si se labora en una jornada diurna se obtendrá lo siguiente:

$$\text{min} * \text{jornada} = (8) * (60) \quad \text{min} * \text{jornada} = 480$$

$$\text{guantes} * \text{jornada} = \frac{480}{79.38} \quad \text{guantes} * \text{jornada} = 6 \text{doc de guantes}$$

El cálculo anterior indica que cada operario entrega seis docenas de guantes al finalizar su jornada de trabajo

4. IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA

4.1 Programa

4.1.1 Delimitación del área de la implementación

Dentro de la empresa se realizara la implementación de la propuesta, dicha implementación se realizara dentro del área de producción, la cual se subdivide en cada una de las estaciones de trabajo como lo son el área de troquelado y pegado, el área de costura y el área de volteo y despiste.

Dentro de las actividades de implementación tendrán un papel importante que cumplir tanto el área administrativa como el área operativa, lo cual generara obligaciones para poder llevar acabo dichas actividades.

4.1.2 Asignación de responsabilidades

Para el desarrollo de la propuesta de la implementación se necesitara delegar responsabilidades u obligaciones para ello se necesitara la colaboración de:

- ✓ Gerente general.
- ✓ Secretaria de gerencia.
- ✓ Jefe de producción.

- ✓ Pespuntadores.
- ✓ Cortadores.
- ✓ Volteadores.
- ✓ Limpieza.

Gerente general.

- ✓ Autorizar implementación.
- ✓ Autorizar adquisición de los materiales necesarios.
- ✓ Autorizar contratación de mano de obra.
- ✓ Supervisión final de la implementación.

Secretaria de gerencia.

- ✓ Cotizar vía telefónica materiales a utilizar
- ✓ Cotizar vía telefónica mano de obra.
- ✓ Confirmar vía telefónica contrataciones.

Jefe de producción.

- ✓ Supervisar limpieza de cada una de las estaciones de trabajo.
- ✓ Supervisar y coordinar el traslado de la estación de costura y la estación de troquelado y pegado.
- ✓ Supervisar el cambio de techo.
- ✓ Supervisar el cambio de las luminarias.

Pespuntadores.

- ✓ Limpieza de su estación de trabajo.

Cortadores.

- ✓ Limpieza de su estación de trabajo.
- ✓ Reubicación de su estación de trabajo a su nueva área de labores.

Volteadores.

- ✓ Limpieza de su estación de trabajo.
- ✓ Reubicación de su estación de trabajo a su nueva área de labores.

Limpieza.

- ✓ Asear el área de producción posterior al cambio de techo.
- ✓ Asear el área de producción posterior a la instalación de luminarias.
- ✓ Preparar el área previo a ser pintada y asearla posterior a ser pintada.

4.1.3 Asignación de recursos

Para la implementación de las mejoras en el área de producción se presenta a continuación en la tabla doce los precios de los materiales a utilizar.

Tabla XII. Precios de materiales a utilizar

No.	Cantidad	Descripción	Precio unitario	Precio Total
1	11	Laminas Cindurib 26 B/B	Q 335.00	Q 3,685.00
2	2	Laminas Acrylit BL Lechoso	Q 938.30	Q 1,876.60
3	325	Tornillos de 1/4 * 3/4	Q 0.45	Q 146.25
4	3	Tubos de sellador aplicado	Q 56.00	Q 168.00
5	-	Instalación de laminas		Q 1,000.00
6	1	Cubeta de pintura de látex	Q 534.90	Q 534.90
7	1	1/4 de galón de pintura de aceite	Q 46.90	Q 46.90
8	1	Botella de solvente mineral	Q 14.90	Q 14.90
9	-	Mano de obra de pintura		Q 500.00
10	4	Ventiladores de pedestal	Q 99.00	Q 396.00
11	18	Lámparas tipo industrial	Q 122.66	Q 2,207.88
12	75	Metros de alambre paralelo # 12	Q 5.27	Q 395.25
13	30	Pies de cadenas de 1/8	Q 1.87	Q 56.10
14	-	Instalación de Luminarias		Q 800.00

Total de la inversión

Q 11,827.78

4.2 Procedimiento de la implementación

A continuación se realiza una descripción del procedimiento de implementación de la propuesta de optimización en el área de producción de la empresa fabricante de guantes.

En el mes de diciembre el personal operativo tuvo su periodo de descanso en la ultima quincena del mes de diciembre, para ello se aprovecho dicha fecha para poder implementar la propuesta.

Por lo anteriormente mencionado, se les solicito la colaboración del personal que se les había asignado responsabilidades para presentarse en días específicos para colaborar con el proceso de implementación.

4.2.1 Descripción de la implementación en la estación de troquelado y pegado

1- Previamente a retirarse al periodo de descanso el personal de esta área, debe de colocar protectores a la maquinaria un día antes implementación de la propuesta.

2- Se realiza la instalación de luminarias.

3- Limpieza general de la estación de trabajo.

4- Pintura de paredes, puertas, marcos y balcones de las ventanas.

5- Limpieza final de la estación de trabajo.

4.2.2 Descripción de la implementación en la estación de costura

1- Previamente a retirarse al periodo de descanso el personal de esta área, debe de colocar protectores a la maquinaria un día antes implementación de la propuesta.

2- Cambio e instalación de la cubierta del área de producción.

3- Instalación de luminarias.

4- Limpieza general de la estación de trabajo.

5- Pintura de paredes, puertas, marcos y balcones de las ventanas.

6- Limpieza final de la estación de trabajo.

4.2.3 Descripción de la implementación en la estación de volteo y despiste

1- Previamente a retirarse al periodo de descanso el personal de esta área, debe de colocar protectores a la maquinaria un día antes implementación de la propuesta.

2- Se realiza el cambio e instalación de la cubierta del área de producción.

3- Se realiza la instalación de luminarias.

4- Limpieza general de la estación de trabajo.

5- Pintura de paredes, puertas, marcos y balcones de las ventanas.

6- Limpieza final de la estación de trabajo.

CONCLUSIONES

1. En las instalaciones del área de producción de guantes industriales se iniciaron operaciones, se observó, sin realizarse estudios previos de ingeniería, para lo cual, en el presente proyecto, se realizó un estudio para implementar una propuesta de mejora en base a un análisis de las condiciones actuales del área de producción.
2. Como medio de registro tanto de la situación actual como también posterior a la implementación, se analizó y se documentó el proceso de producción del guante industrial elaborado por la empresa.
3. Asimismo, como medio de registro, se documentaron las obligaciones y atribuciones de cada uno de los puestos de trabajo dentro de la empresa, además de realizar el organigrama de la empresa fabricante de guantes.
4. En el presente proyecto se realizó un análisis de la situación actual del área de producción de guantes industriales, enfocados a la ventilación industrial, iluminación industrial, techo industrial y pintura industrial.
5. En el análisis de la situación actual se identificaron los puntos críticos de la producción y se realizaron propuestas de mejoras para los cambios correspondientes, entre ellas se propusieron mejoras en las instalaciones del área de producción de la empresa, a manera de obtener instalaciones óptimas para los operarios.

RECOMENDACIONES

1. Para obtener mantener las estaciones de trabajo en condiciones óptimas para los operarios, se recomienda realizar análisis periódicos de las condiciones físicas del área de producción de guantes industriales.
2. A manera de obtener un nivel producción estandar de guantes industriales se deben de realizar analisis periódicos de la producción, logrando, así, mantener una cantidad estandar de producción por jornada de trabajo.
3. Para poder brindar una vida útil mayor como una mejor iluminación, los tubos de las lámparas fluorescentes de las luminarias deben de limpiarse periódicamente, además de realizar una limpieza periódica del techo, especialmente en las láminas transparentes con la finalidad de mantener una difusion de iluminación natural.
4. Realizar una limpieza general del área de producción de guantes industriales posterior a la jornada de trabajo diaria logrando, así, un ambiente de trabajo más agradable y evitar accidentes laborales por condiciones inseguras.
5. Respecto de la pintura utilizada en el área de producción de guantes industriales, es aconsejable realizarle una limpieza periódica o si fuera el caso, realizar un nuevo recubrimiento de la misma para seguir obteniendo el mismo porcentaje de reflexión de luz, a manera de mantener condiciones físicas optimas para los operarios.

BIBLIOGRAFIA

1. Hellriegel, Jackson, Slocum, **Administración Un Enfoque Basado en Competencias**, Novena edición.
2. **Calculo de proyectos de iluminación, Boletín de ingeniería comercial.** Sylvania.
3. Niebel, Freivalds. **Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo Tiempos y Movimientos**, Décima edición. Editorial Alfaomega.
4. Torres, Sergio. Ingeniería de Plantas. Tesis Ingeniería Industrial. Editorial universitaria, Guatemala, universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería.2003.

ANEXOS

A continuación se presenta un cronograma en el cual se especifican las actividades para implementar las mejoras en el área de producción.

