

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

**IMPLEMENTACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE PRUEBAS PILOTO, PARA  
MEJORAR LA ELABORACIÓN DE CINTURONES DE CUERO**

**José Ricardo Carrera Quemé**

Asesorado por: Inga. Norma Ileana Sarmiento de Serrano

Guatemala, mayo de 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE PRUEBAS PILOTO, PARA  
MEJORAR LA ELABORACIÓN DE CINTURONES DE CUERO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR:

**JOSÉ RICARDO CARRERA QUEMÉ**

ASESORADO POR: INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO DE SERRANO  
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero Spinola de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Luís Pedro Ortiz de León
VOCAL V	Br. José Alfredo Ortiz Herincx
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón
EXAMINADOR	Ing. Edwin Antonio Echeverría Marroquín
EXAMINADOR	Ing. Hernán Cortez Urioste
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos de Illescas

## 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:

IMPLEMENTACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE PRUEBAS PILOTO, PARA MEJORAR LA ELABORACIÓN DE CINTURONES DE CUERO,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 24 de octubre 2005.



José Ricardo Carrera Quemé

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería



UNIDAD DE E.P.S.

Guatemala, 05 de marzo de 2010.  
Ref.EPS.D.191.03.10

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.


Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE PRUEBAS PILOTO, PARA MEJORAR LA ELABORACIÓN DE CINTURONES DE CUERO”** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **José Ricardo Carrera Quemé** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo como Asesora - Supervisora de EPS y Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

*“Id y Enseñad a Todos”*

  
Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS

NISZ/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE PRUEBAS PILOTO, PARA MEJORAR LA ELABORACIÓN DE CINTURONES DE CUERO**, presentado por el estudiante universitario **José Ricardo Carrera Quemé**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval.

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, febrero de 2010.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE PRUEBAS PILOTO, PARA MEJORAR LA ELABORACIÓN DE CINTURONES DE CUERO**, presentado por el estudiante universitario **José Ricardo Carrera Quemé**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquiza Rodas  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2010.

/mgp

Universidad de San Carlos  
De Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.154.2010

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE PRUEBAS PILOTO, PARA MEJORAR LA ELABORACIÓN DE CINTURONES DE CUERO**, presentado por el estudiante universitario José Ricardo Carrera Quemé, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to be "Murphy Olimpo Paiz Recinos".

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, mayo de 2010.



/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

DIOS	Por haberme brindado la fuerza para culminar mi carrera.
MIS PADRES	Arturo Eduardo Carrera Osorio y Marta Cristina Quemé de Carrera, a quienes agradezco con todo mi corazón el esfuerzo realizado por el bienestar de mi persona y por motivarme a alcanzar mi meta.
MI FAMILIA	A mi esposa y a mi gran tesoro mi hijo José Ricardo, sirva de ejemplo para que siempre alcance sus metas y objetivos.
MIS HERMANOS	Carlos Arturo y Aura Cristina , este triunfo lo comparto con ustedes.
MIS SOBRINOS	Con especial cariño.
AGRADECIMIENTO ESPECIAL	A mi asesora Inga. Norma Ileana Sarmiento de Serrano, por su tiempo y asesoramiento.

# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE ILUSTRACIONES</b>	<b>III</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>V</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>VII</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>IX</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XI</b>
<b>1. GENERALIDADES</b>	
1.1 Antecedentes de la empresa	1
1.2 Visión/ Misión	2
1.3 Estructura organizacional	2
1.3.1 Organigrama	4
1.4 Descripción y características del producto	4
1.5 Descripción de la materia prima	6
<b>2. DIAGNÓSTICO</b>	
2.1 Organización	11
2.2 Diagnostico general	13
2.3 Proceso de fabricación	15
2.3.1 Descripción del proceso	15
2.3.2 Estudio de tiempos	15
2.3.3 Diagrama	31
2.4 Personal	33
2.4.1 Perfil de puestos	34

2.4.2 Mediciones	48
2.5 Control de calidad	50
2.5.1 Criterios de calidad	50
2.5.2 Mediciones	57
<b>3.    IMPLEMENTACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PRUEBAS PILOTO</b>	
3.1 Descripción del departamento de pruebas piloto	59
3.2 Organigrama propuesto con el nuevo departamento	61
3.3 Proceso de fabricación	62
3.3.1 Descripción del proceso	62
3.3.2 Estudio de tiempos	63
3.3.3 Diagrama	64
3.4 Implementación del nuevo departamento	65
3.4.1 Ubicación del nuevo departamento	65
3.4.2 Diseño de procedimientos estándares de operación	66
3.4.3. Diseño de una línea de pre-producción	70
3.5 Personal que integra el nuevo departamento	71
3.6 Capacitación	72
3.7 Beneficio del nuevo departamento de pruebas piloto	77
3.8 Costo de la implementación	78
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>81</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>83</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>85</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>87</b>

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Organigrama	4
2.	Partes del cinturón	5
3.	Análisis causa efecto	13
4.	Porcentaje de unidad versus semana	19
5.	Gráfica de unidades producidas por semana	24
6.	Histograma A	24
7.	Histograma B	25
8.	Diagrama de flujo	31
9.	Partes de cinturón	52
10.	Organigrama propuesto	61
11.	Diagrama de flujo pruebas piloto	64
12.	Foto de cinturón	67
13.	Cuerpo del cinturón	68
14.	Lay out pruebas piloto	70
15.	Seguimiento	76
16.	Beveling	93
17.	Mesa Corte	94
18.	Parte superior Beveling	94
19.	Material vs cuchillas	95
20.	Cambio ya filado de cuchillas	99
21.	Ejemplos de perforado	105
22.	FCA 86	105
23.	Accesorios	106

## Tablas

I.	Formato de tiempos	12
II.	Tabla de tiempos	16
III.	Tabla de entregas a tiempo	17
IV.	Tabla de mediciones por semana	18
V.	Tabla de síntesis	20
VI.	Tabla de rechazos por estilo	22
VII.	Tabla de análisis por línea	23
VIII.	Tabla de estilos	26
IX.	Tabla de detalle de rechazos por estilo de cinturón	28
X.	Tabla de detalle por rechazo por estilo	29
XI.	Tabla de cumplimiento del departamento de ensamble	48
XII.	Tabla de panel de control calidad por empleado	49
XIII.	Tabla de mediciones de unidades por hora	63
XIV.	Tabla de rechazos totales	88
XV.	Tabla de rechazos totales 2	88
XVI.	Tabla de porcentaje de rechazos	90
XVII.	Tabla de espesores de material versus cuchilla	95
XVIII.	Tabla de rodillo superior versus inferior	96
XIX.	Tabla de Problemas más frecuentes	103

## **GLOSARIO**

Cabeza	Extremo del cincho en que se sujeta la hebilla.
Cantos	Son las orillas del cinturón.
Cola	Es la parte contraria a la punta del cinturón.
Costos	Representa toda erogación hecha con remuneración.
Demanda	Conjunto de productos que los consumidores están dispuestos a adquirir.
Flor	Es la parte superior del cuero, por lo regular posee un acabado más fino.
Hebilla	Es de metal, lo que engancha al cinturón, y tiene distintos acabados.
Insumos	Bienes empleados en la producción de otros productos y que regularmente no se miden como una unidad de consumo.
Respaldo	Es la parte posterior del cuero, no tiene un acabado especial.
Salchicha	Es el agujero donde se inserta el aguijón de la hebilla.



## **RESUMEN**

La empresa fabricante de cinturones inició hace más de 20 años, está compuesto por Gerencia Financiera, la Gerencia de Operaciones y ejecutivos de cuenta.

Se hace una especie de organigrama muy vertical, siendo muy restringido la comunicación que se pueda tener hasta el último subordinado. Cabe mencionar que siendo una gran empresa lo más importante es que la comunicación fluya de manera más directa y veraz, lo cual se consigue con un organigrama un poco más horizontal.

En la actualidad no poseen un departamento que puedan efectuar pruebas, a las que se les pueda medir un costo y un tiempo de operación. Para ello en el siguiente trabajo propongo un departamento de pruebas piloto que justificaría lo anteriormente descrito.

Así mismo, también se hizo unos manuales de operación de máquinas muy complejas para que se puedan adiestrar más fácilmente al personal al momento de ser contratados por primera vez. Hay un seguimiento de capacitaciones a seguir, así como también el análisis y las justificaciones que conllevan a errores que se pudo evitar siguiendo la línea de este departamento.

La responsabilidad de este departamento es de realizar pruebas antes de ingresar a producción, tendrá a su cargo de capacitar en caso sea necesario algunas de las diferentes actividades a realizar.



Para ello, es el siguiente trabajo que presento a continuación, su diagnóstico, la propuesta y la justificación del mismo.

# OBJETIVOS

## GENERAL:

Implementar un departamento de pruebas piloto en la elaboración de cinturones de cuero, mejorando y estandarizando los procedimientos de las diferentes actividades de la línea de producción.

## ESPECÍFICOS:

- 1 Establecer un proceso adecuado y fácil en la elaboración de los cinturones.
- 2 Implementar un departamento que le dé a producción todas las herramientas necesarias para lograr hacer cinturones de la mejor manera y al menor costo posible.
- 3 Crear un departamento que involucre capacidades de producción en base a un análisis de un balance de líneas.
- 4 Optimizar los recursos para el manejo de las líneas de producción.
- 5 Asegurar a la empresa un mejoramiento de entregas a tiempo mediante la implementación de este departamento.
- 6 Diseñar un procedimiento estándar para la elaboración de cinturones de cuero.
- 7 Capacitar al personal del uso de herramientas que proveerá el nuevo departamento de pruebas piloto para la elaboración.



## **INTRODUCCIÓN**

La empresa de cuero está localizada en las cercanías de la capital, ésta consta de varios departamentos bien marcados, financiera, producción, ventas, con el fin de mejoras surge la necesidad de reducir costos y mejorar todo el proceso productivo, se necesita de un buen control con el manejo de órdenes y anticipadamente saber con qué herramientas se necesitaran para la elaboración de cualquier orden.

El problema surge cuando no se es muy eficiente en la diversidad de órdenes de producción, y en muchas empresas no tienen controlado su proceso productivo de tal manera solo se basan en prueba y error para mejorar.

Una de la solución es crear un departamento de pruebas piloto, para mejorar dicho proceso productivo en la fabricación de los cinturones de cuero.

Este departamento surge de la necesidad de desarrollo tecnológico en sus líneas de producción, por tanto, se desea establecer un departamento eficaz para que ejecuten técnicas de ingeniería para mejorar las condiciones entorno del trabajo en donde se desarrolla la labor de la mano de obra.

Al implementar este nuevo departamento de mejoras, la empresa adquiere beneficios incluyendo el de su recurso humano.

La implementación de un nuevo departamento dentro de la organización pretende reducir el tiempo de operación y las posibles soluciones a los problemas ya en línea de producción, y así saber con antelación el personal idóneo para cada estilo.

Se estructuró el presente trabajo se la siguiente manera:

El capítulo I contiene los aspectos generales de la empresa, así como también la estructura organizacional y descripción de la materia prima.

El capítulo II se hará referencia de un diagnóstico de la empresa, su proceso de fabricación.

El capítulo III encontrará la implementación que conlleva a mejorar todo el proceso productivo, así como también el costo del mismo.

# 1. GENERALIDADES

## 1.1 Antecedentes generales

La empresa se dedica a los servicios de abastecimiento de la más alta calidad y con el más alto estándar de excelencia en el mundo, para distribuidores de accesorios de cuero.

Se especializa en grandes distribuidores de Norteamérica, con una política de máxima satisfacción para un número determinado de clientes, produce y vende cinturones de la mejor calidad dentro del género de precios bajos y moderados.

Se apoya en las operaciones con una óptima utilización de la tecnología más vanguardista, ejerciendo un acucioso control sobre materiales y su utilización, para mantener el mayor grado de rentabilidad y eficiencia operativa posible.

Provee de una cultura de aprendizaje y evolución continua, desarrollando y acumulando inteligencia organizacional de manera participativa con todo el recurso humano.

También busca establecer alianzas de largo plazo con los proveedores, fomentando la lealtad mutua dentro de un contexto de ganar y ganar.

## **1.2 Visión y misión**

La visión es: “Promulgar la honestidad, lealtad, sinceridad y autodisciplina como valores básicos. El respeto, la cordialidad y la cortesía son valores que esperamos de cada empleado.” 2

La misión de la empresa es “Proveer servicios de abastecimiento para grandes distribuidores de accesorios de cuero Norteamericanos. Abastecemos cinturones de la mejor calidad dentro del género de precios bajos y moderados, utilizando la tecnología más vanguardista y acumulando inteligencia organizacional.” 1

## **1.3 Estructura Organizacional**

La empresa está formada por departamentos de los cuales son: Producción, planificación, logística, contabilidad, informática y recursos humanos.

Posee una organización horizontal, donde permite la comunicación más efectiva y trasmisible para ambos lados.

Dentro del mercado busca la competitividad bajo nuevas exigencias y donde la gente que la conforma hace la diferencia. Es adaptable a cambios continuos y procesos acelerados.

En lo referente a lo interno, producción está conformada por un gerente de producción, supervisores y operarios de línea.

En este departamento se encarga todo lo referente a lo que es producción de los cinturones. Este departamento lo proveen los demás, como logística, que se encarga de suministrar recursos, planificación que se encarga de detallar semanalmente lo que se tiene que hacer, informática de mantenerle un equipo adecuado de cómputo para el control de la producción.

Siempre se busca satisfacción en los empleados para tener su bienestar, seguridad y desarrollo profesional. Dentro de la empresa hay desarrollo profesional ya que cuando hay una plaza vacante se toma muy en cuenta la promoción de algún empleado de la empresa.

1 Dentro de los valores básicos es de las personas que viven y conviven la cultura están: honestidad, lealtad, sinceridad y autodisciplina.

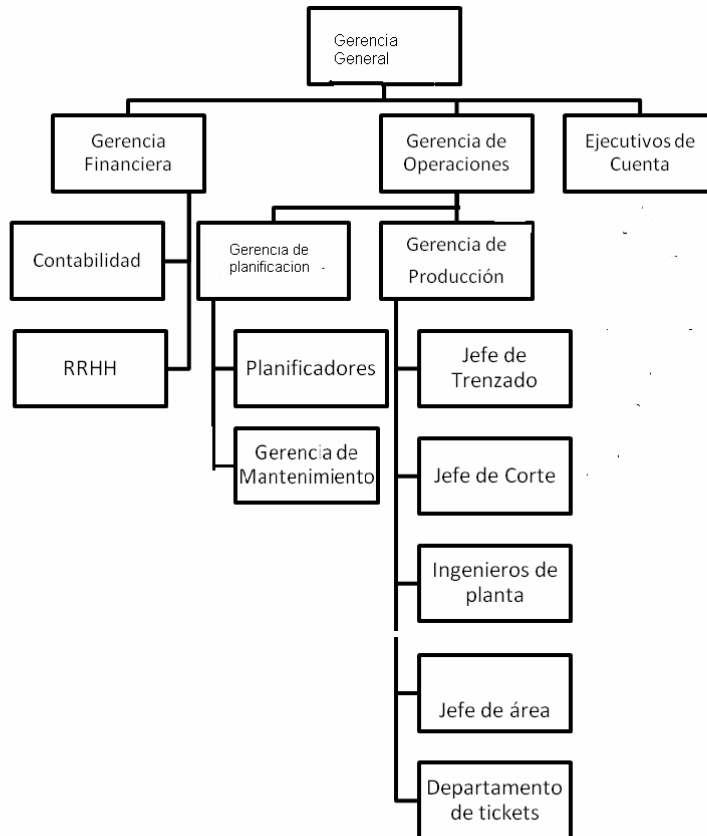
2. En los valores en su trabajo diario existen: responsabilidad, profesionalismo, apego a procesos, iniciativa / diligencia (sentido de urgencia) y la puntualidad.



### 1.3.1 Organigrama

A continuación se presenta el organigrama de la empresa.

**Figura 1. Organigrama**



### 1.4 Descripción y característica del producto

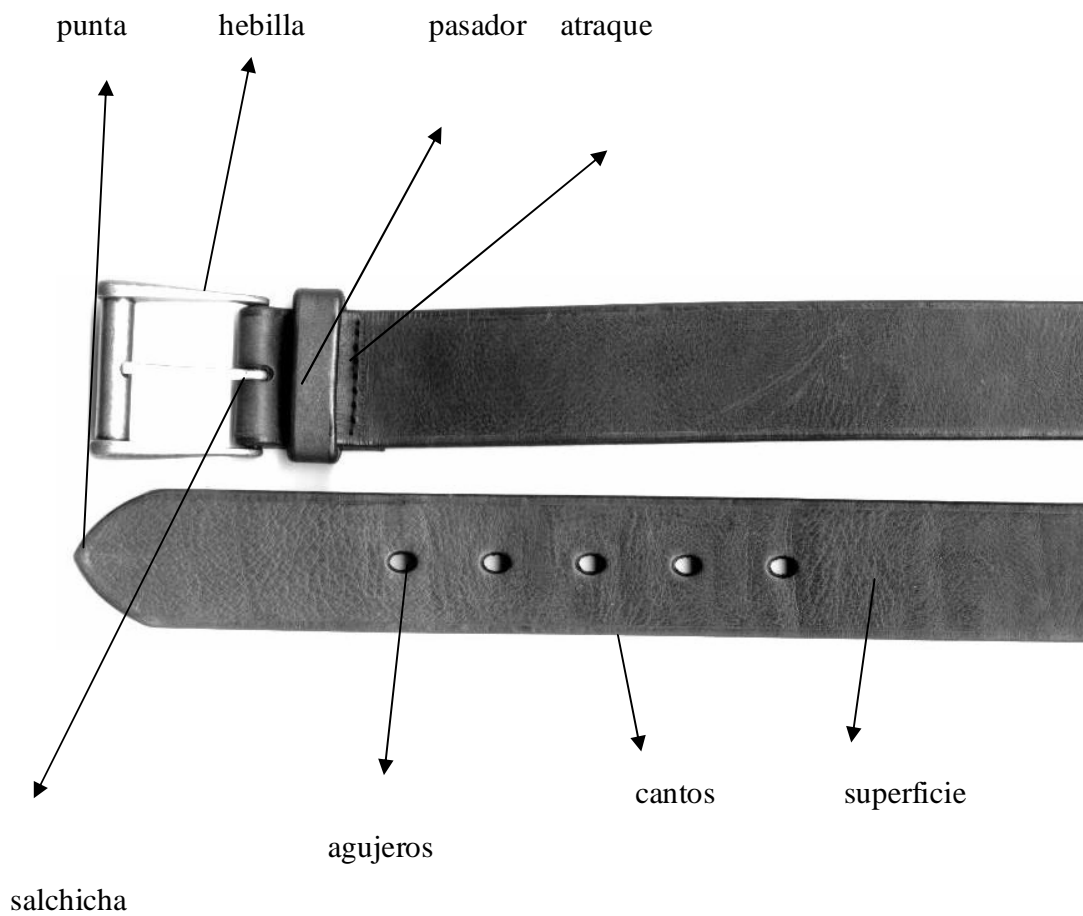
En la empresa se hacen cinturones de cuero de exportación, actualmente son marcas registradas por los clientes.

El cinturón consta de:

- Hebilla: es la placa de metal en donde lleva el agujón.
- Punta: determina el estilo de cada cinturón
- Salchicha: es donde se inserta la hebilla con el agujón.

- d. Agujeros: es dependiendo del estilo y de la forma del cinturón
- e. Cantos: son los lados del cinturón
- f. Cola: es la forma de corte del parte de atrás del cinturón.

**Figura 2. Partes del cinturón**



Este cinturón es totalmente de cuero, la materia prima con que se fabrican viene importada desde Europa, México y Argentina.

## 1.5 Descripción de la materia prima

A continuación se hace referencia bibliográfica de internet, <http://www.serconet.com/marsedo/historia.htm>. Desde la antigüedad se trataban las pieles con productos vegetales que contenían taninos provenientes de la corteza, madera o frutos procesados. Se aprendió a sumergir las pieles en agua (proceso de putrefacción controlada) y a eliminar el pelo mediante un tratamiento de ceniza (calero). También se practicó curtiembre con aceites de animales marinos y la curtiembre blanca con alumbre, así como la aplicación de sustancias colorantes de origen vegetal, animal o mineral.

Estos métodos aun se emplean. La curtiembre al cromo iniciada a finales del siglo XIX marcó el cambio de la artesanía a industria. El 99 % de las pieles usadas provienen de mamíferos y su estructura es similar. En la empresa se trabaja Pieles de ganado vacuno y muy pocas veces de cerdo. Desde el punto de vista de fabricación se distingue las siguientes capas:

Epidermis, dermis y el tejido subcutáneo. Si la piel está destinada a la peletería se conserva el pelaje. En caso contrario en la curtiembre se eliminan la epidermis y el pelo. Entonces queda expuesta la dermis, que es la capa que interesa para la fabricación de cuero. Dentro de ella se distingue dos capas: Arriba esta la capa papilar o flor, tiene un entramado de fibras fino y denso, el poro característico de cada especie determina el aspecto del cuero de acabado.

Abajo está la capa reticular, tiene un espesor mayor y es la que proporciona las características físicas del cuero acabado.

Silleros: Cuero entero. Tiene la superficie original de la piel y la capa reticular completa. Una piel entera tiene de 3.5 a 4.5 mm de espesor dependiendo de la edad del animal. La capa reticular o flor tiene apenas 0.5 mm y el resto es la capa reticular o carnaza.

a. Carnazas: es la capa inferior de una piel que ha sido dividida en dos por una cuchilla horizontal. Está formada en su totalidad por la capa reticular. La carnaza es de menor valor que la capa superior que tiene la piel original. Los acabados son los pigmentados o teñidos o aceitados.

b. Pieles: cuero que tiene la superficie original de la piel y una parte de la capa reticular o carnaza.

c. Defectos de la piel: Las pieles son subproductos de la ganadería y su cantidad está limitada a la demanda de carne, lácteos o lana. 70% de la producción de pieles es de ganado vacuno, le siguen las oveja y la cabra. En algunas áreas se utiliza la piel de cerdo. También se pueden utilizar las pieles de caballo, asno, camello y caza mayor. Las pieles de lujo provienen de animales exóticos como cocodrilos, serpientes y avestruces, generalmente son criados en granjas y su producción es pequeña.

Los defectos de la piel reducen su valor. Los ganaderos dirigen sus esfuerzos a producir leche y no cuida la piel del animal. Los principales defectos son:

Defectos originados durante la vida del animal

Marcas con hiero candente, cicatrices por roce con alambre de púas, cercas, arbustos, etc., marcas por enfermedades como verrugas y abscesos, marcas por parásitos como garrapatas, cauterizaciones provocadas por el estiércol y la orina, defectos genéticos como las “fibras verticales”.

Defectos originados en el sacrificio del animal

Marcas de cuchillo o flor reventada por golpes, defectos originados en el transporte o almacenaje de las pieles en bruto: putrefacción, piel venosa, soltura de flor, manchas de sal, sangre y de hierro, daños por secado y daños producidos por ataques de insectos.

d. Delantero: es la parte superior del cuero hacia la zona de la cabeza, eliminando las garras.

e. Delantero normal recortado: se eliminan los cachetes y se obtiene menos desperdicio

f. Delantero normal sin recortar: se conservan los cachetes, sobre todo cuando se van a utilizar para las aplicaciones del cinturón.

g. Delantero corte en "V": Es un delantero con un corte en V en la zona del lomo, que se hace en los cueros procedentes del ganado cebú para eliminar las arrugas naturales de la joroba.

h. Lados: Son las piezas obtenidas al hacer el corte del cuero entero a lo largo del lomo, desde la cabeza hasta la parte posterior.

i. Crupón: son cueros obtenidos de la parte media del animal (después de sacar el delantero) hacia la parte posterior eliminando las garras laterales.

j. Culata: son los cueros obtenidos en la misma forma que los crupones, solo que no se elimina la garra.

Ejemplos de tipo de cuero:

a. Cuero sillero: se prepara con cueros vacunos gruesos, de curtiembre vegetal. Se usa en correas, cinturones, arreos y sillera rústica.

b. Cuero vacuno de plena flor: Es la piel fabricada del lado de la flor después de dividirlo.

c. Flor corregida: cuero cuya superficie ha sido esmerilada para corregir los defectos de la flor.

Después se alisa y se rellena por lo cual muestra una superficie homogénea.

d. Carnaza o cerraje: Es la capa media o la inferior que se obtiene de la piel por dividido.

e. Nubuc: Es el cuero de ternera o novillo curtido al cromo y ligeramente recurtido, cuyo lado de la flor se esperota para darle el aspecto de afelpado.

f. Cuero de marroquinería: es un curtido vegetal o bien curtido al cromo con re curtiembre.

g. Charol: es un cuero vacuno acabado con laca de poliuretano, se usa en calzado, bolsos y artículos de marroquinería. Su superficie es lisa y tiene un gran brillo.

h. Empeine: Es el nombre colectivo que se da a los tipos de cuero que se usan para el empeine o corte de calzado.

i. Cuero para suela: Se obtiene de crupones de curtiembre vegetal de pieles vacunas sin dividir.

j. Cuero para tapicería: cuero delgado, normalmente curtido al cromo que se obtiene de cuero vacuno de gran superficie.



## **2. DIAGNÓSTICO**

Dentro de los elementos más importantes para la optimización de recursos son las materias primas y la maquinaria a utilizar, a continuación se describirá como se compone la empresa.

### **2.1. Organización**

Se trabaja con personal ejecutivo y administrativo de alto desempeño y alta generación de valor a la empresa, promoviendo un ambiente de máxima participación dentro de un ambiente autor regulado por funciones claras y específicas, un fuerte sentido de propósito organizacional y un alto grado de responsabilidad personal y de equipo.

También se cuenta con personal operativo experto en los trabajos y tareas de producción, ofreciéndoles remuneraciones adecuadas, formación y capacitación, reconocimiento a sus logros excepcionales y oportunidades de desarrollo dentro de la empresa.

Actualmente se cuenta con un departamento de producción muy deficiente, ya que no se cuenta con historial de cómo se trabaja un estilo determinado, siendo repetitivo. Este se encarga de tratar de balancear en el camino conforme se vaya necesitando el personal óptimo para producir con calidad y en tiempo.

A continuación se da una tabla de entregas de las últimas semanas en cuanto a cumplimiento de producción: (ver figura 3)



**Tabla I. Formato de toma de tiempos de entregas de producción**

Semana	20	21	22	23
Cantidad de órdenes	45	39	54	39
Órdenes embarcadas en tiempo	36	33	40	29
Órdenes no embarcadas	9	6	14	10
% de cumplimiento	80%	85%	74%	74%

Total de órdenes analizadas	177
Total de ordenes embarcadas a tiempo	138
Órdenes no embarcadas	39
% promedio	78%

Se puede notar que producción está a un 78% de cumplimiento de las ordenes total trabajadas, dicho de otra manera es por cada 100 ordenes se deja de embarcar 22.

Se hizo un análisis del por qué fueron los fallos y se determinó lo siguiente:

En su mayoría se concluyó que lo que influyó fue abastecimiento, pero lo que en realidad podemos constatar es que hay ciertos aspectos que no están definidos quien es el responsable a continuación en el diagnóstico general se describirá.

## 2.2. Diagnóstico general

Para el análisis del diagnóstico general se utilizará el diagrama de causa-efecto para explorar y mostrar todas las causas posibles del problema o bien una condición específica.

Se comienza con un verbo o actividad. A continuación se definirá la persona responsable para cada función que incluye con cada insumo, producto, norma, herramienta e indicadores. De ahí se concluirá que es lo que no posee responsable de una determinada actividad.

**Figura 3. Análisis de causa efecto**

Función	Insumos	Productos	Normas	Herramientas	Indicadores	Persona responsable
Cortar	Programa de corte	Aviso de cambios de programa	Registrar monitoreo del avance del programa	Mosi, Excel	Cumplimiento al programa	Gerente de planta
	Papelería	Información técnica de c/orden	Aprobación por parte de calidad		Cumplimiento de entregas de papelería en tiempo	
		Aviso de algún despacho no listo	Registrar monitoreo de despachos		Cumplimiento de despachos a tiempo	
	Información de calidad de cuero	Aviso de algún criterio de calidad	Registrar los criterios de calidad		% de rechazos de calidad que afectaron el despacho	Analista de cuero
	Programa de troquel	Información de cambios	Registrar día a día el avance del programa	Panel de control MOSI	Cumplimiento del programa	Programador
	Papelería	Información técnica del de troqueles y clisés	Aprobación del primer Bulto			Jefe de QA
	Despachos a tiempo	Aviso de algún despacho no listo	Registrar monitoreo de despachos a troquel		Cumplimiento de despachos a tiempo	

Continúa **Figura 3**

Amar Cuerpos	Programa de Cuerpos FE y/o rellenito	Aviso de algún cambio en el programa	Avance del programa	Panel de control, Excel	Cumplimiento al programa	Gerente de Planta
	Papelería	Información técnica de troqueles y rodillos	Aprobación del primer bulto			QA
	Despachos a tiempo	Aviso de algún despacho no listo	Monitorear despachos a Cuerpos FE		Cumplimiento de despachos a tiempo	
Coser	Programa de Costura	Información de cambios	Avance del programa	Panel y/o Excel	Cumplimiento del programa	Gerente de Planta
	Papelería	Información técnica de hilos y/o agujas	Aprobación del primer Bulto			QA
	Despachos a tiempo	Aviso de algún despacho no listo	Monitorear despachos a costura		Cumplimiento de despachos a tiempo	
Entintar	Programa de ensamble	Aviso de cambios	Avance del programa	Panel y/o Excel	Cumplimiento del programa	Gerente de Planta
	Papelería	Información técnica de tintas a usar y tipos de cepillos	Aprobación del primer bulto			QA
	Despachos a tiempo	Aviso de algún despacho no listo	Monitorear despachos a entintado		Cumplimiento de despachos a tiempo	
	Suministros a tiempo	Información de algún suministro no listo	Monitorear la existencia de suministros			Jefe de compras
Ensamblar	Programa de ensamble	Aviso de cambios	Avance del programa	Panel y/o Excel	Cumplimiento del programa	Gerente de planta
	Papelería	Información técnica de hilos, ticket, hebillas, empaque	Aprobación de primer bulto			QA
	Despachos de insumos	Información de algún insumo no listo	Monitorear el despacho de insumos		Cumplimiento de entrega	
	Despacho a tiempo(fajas)	Información de algún despacho no listo	Monitorear despachos ensamble	Panel y/o Excel	Cumplimiento de despachos a tiempo	Gerente de Planta
Empacar	Programa de ensamble	Aviso de atrasos de empaque	Monitorear el empaque		Cumplimiento de entrega a Bodega PT	

Como resultado de este diagrama podemos concluir que es necesario que a través de una reorganización se comparta las actividades en las cuales se tiene la deficiencia de controlar y monitoreo de actividades claves.

En la propuesta se incluirá el nuevo organigrama propuesto, y se podrá describir a decisión de cada jefatura quien es responsable de que actividad.

## **2.3. Proceso de fabricación**

A continuación se describirá el proceso, toma de tiempos.

### **2.3.1. Descripción del proceso**

El procedimiento que inicia en el despacho de pieles, aquí se mide el cuero proveniente de las tenerías de Europa, México, India, Argentina etc.

Luego se traslada a corte en donde se hacen tiras de cuero a la medida correcta dependiendo de la talla a la que se esté pidiendo.

Se traslada a troquel en donde se le hacen los agujeros, cola, puntas salchicha, del cinturón.

Después de traslada al área de acabados en donde se entinta todas las partes del cinturón, de ahí es donde se define la calidad de un acabado fino.

Luego es trasladado a ensamble en donde se cose y coloca la hebilla, colgador, ticket y se empaca.

### **2.3.2. Estudio de tiempos**

#### **a. Medición de tiempos de las operaciones**

Se tomó los tiempos por operación debido a que se desconocía cuanto se estaba promediando por operación.

Esto varía según estilos, para ello se tomó un estilo que es muy común en la planta.

Para ello se tomó una serie de 3 tiempos de operaciones por 3 días.

Ver tabla de toma de tiempos

**Tabla II. Tabla de tiempos**

Tomas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Promedio
Troquel	258	205	225	215	230	200	204	201	222	217,78
Entinte de Agujeros	218	215	222	215	200	205	207	211	214	211,89
Entinte de cantos1	205	211	218	200	201	202	220	221	203	209,00
Entinte de cantos 2	215	198	198	204	204	206	208	200	200	203,67
Limpieza	211	200	201	201	201	200	202	200	200	201,78
Desbaste	198	230	190	199	200	200	201	202	198	202,00
Colocar ticket	208	208	190	195	198	198	198	199	199	199,22
Colocar hebilla y pasador	207	205	190	195	198	198	198	199	199	198,78
Atraque	200	200	190	195	198	198	198	198	198	197,22
Despite	200	200	190	195	198	195	198	195	195	196,22
Colocar colgador	200	200	190	195	198	195	198	195	195	196,22
Empaque	200	200	190	195	198	195	194	194	194	195,56

Como resultado se obtuvo un promedio estándar de las actividades del proceso, así verificar algunas mejoras, ya que debido a esta toma de tiempo se

puede determinar que 195 unidades es el balance de cada una de las actividades.

También es notorio que entre cada una de las estaciones de trabajo se van quedando unidades y es por ello que no se logra concretar más producción.

b. medición de tiempos de entregas a tiempo,

Se continuó con la recopilación de información acerca de las entregas a tiempo.

Formato de toma de tiempos de entregas de producción

**Tabla III. Tabla de entregas a tiempo**

Semana	20	21	22	23
Cantidad de órdenes	45	39	54	39
Órdenes embarcadas en tiempo	36	33	40	29
Órdenes no embarcadas	9	6	14	10
% de cumplimiento	80%	85%	74%	74%

Total de órdenes analizadas	177
Total de órdenes embarcadas a tiempo	138
Órdenes no embarcadas	39
% promedio	78%

Se obtuvo como resultado que por fallos en producción solo se puede cumplir un 78% de las órdenes programadas a la semana. El mayor incumplimiento de ello es por no tener información adecuada de las actividades que se tuvieron que repetir por no tener la calidad requerida.

c. medición de defectos de las actividades

Para lo siguiente se tomó 3 días los tipos de defectos incurridos en la planta para un estilo en común.

Se obtuvo como resultado los tipos de defectos más incurridos durante el proceso de fabricación de cinturones de cuero.

### Estudio de rechazos en las líneas de ensamble y cuerpos y sus causas

Se utilizaron en la realización de este análisis los datos proveídos por los cubos en Crystal Analysis Profesional. Para detectar las variables que más incidían con los rechazos en las últimas semanas se evaluaron los datos de tal forma que se analizó de mayor a menor.

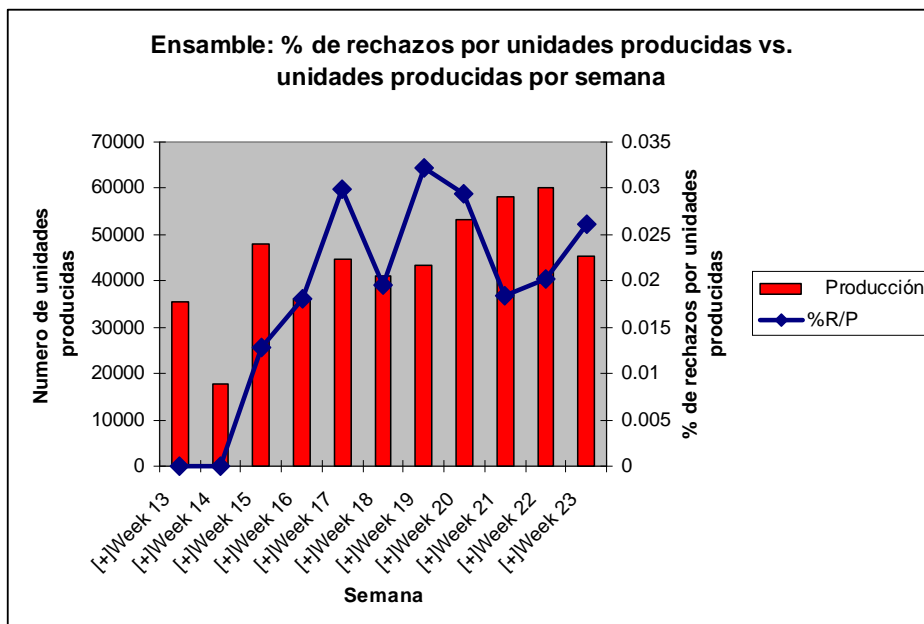
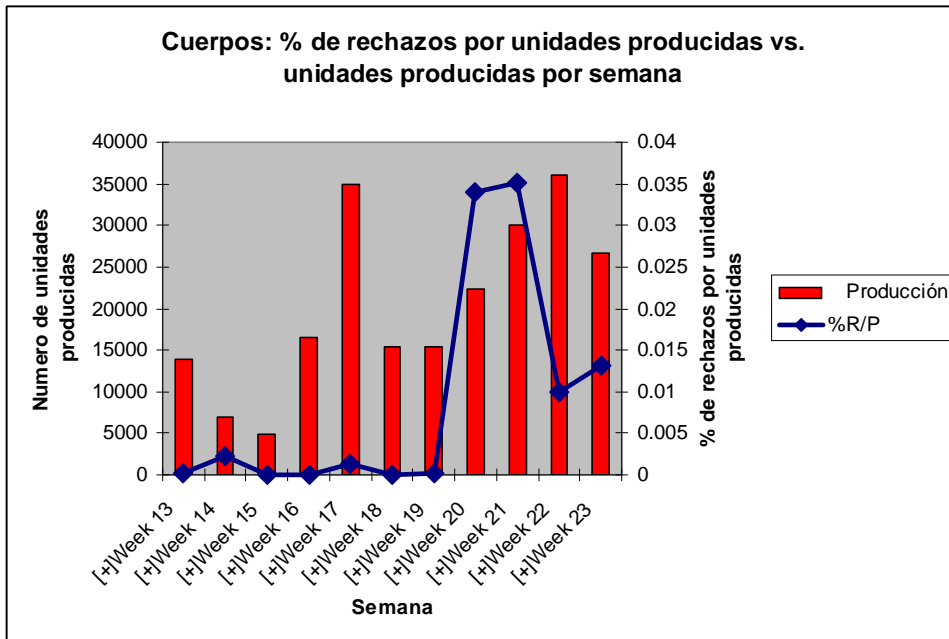
**Tabla IV. Tabla de mediciones por semana**

<b>Etapa</b>	<b>Fecha</b>	<b>Producción</b>	<b>Rechazo</b>	<b>%R/P</b>	<b>Correl</b>
<b>[+]CUERPOS</b>		<b>223154</b>	<b>2586</b>	<b>1.159%</b>	<b>44.70%</b>
	[+]Week 13	13966	3	0.021%	
	[+]Week 14	6901	15	0.217%	
	[+]Week 15	4908	0	0.000%	
	[+]Week 16	16612	0	0.000%	
	[+]Week 17	34909	44	0.126%	
	[+]Week 18	15408	0	0.000%	
	[+]Week 19	15340	4	0.026%	
	[+]Week 20	22346	759	3.397%	
	[+]Week 21	30034	1055	3.513%	
	[+]Week 22	36014	357	0.991%	
	[+]Week 23	26716	349	1.306%	
<b>[+]ENSAMBLE</b>		<b>483100</b>	<b>9836</b>	<b>2.036%</b>	<b>58.11%</b>
	[+]Week 13	35635	0	0.000%	
	[+]Week 14	17584	0	0.000%	
	[+]Week 15	47895	610	1.274%	
	[+]Week 16	36129	656	1.816%	
	[+]Week 17	44857	1341	2.989%	
	[+]Week 18	41022	803	1.957%	
	[+]Week 19	43328	1395	3.220%	
	[+]Week 20	53252	1566	2.941%	
	[+]Week 21	58141	1072	1.844%	
	[+]Week 22	60064	1214	2.021%	
	[+]Week 23	45193	1179	2.609%	
<b>Grand Total</b>		<b>706254</b>	<b>12422</b>	<b>1.759%</b>	

El análisis de correlación indica que hay una leve correlación positiva entre el porcentaje de rechazos por unidades producidas y el volumen de producción.

Esto significa que cuando uno de estos dos aumenta el otro también aumenta, al menos en casi el 45% de los casos para cuerpos y casi 60% para ensamble. Esto se observa en las siguientes gráficas.

**Figura 4. Porcentaje de unidades producidas versus semanas**





Hemos demostrado que existe un poco de correlación positiva, podemos suponer que exista causalidad entre volumen producido y porcentaje de rechazos. Mientras más se produce más errores (en porcentaje) se cometen.

En términos simples, esto significa que podemos descartar volumen de producción como variable causal de porcentaje de rechazos.

### Color del cuero y estilo

Utilizando los datos correspondientes a Cuerpos a partir de la semana 20 agrupé los diferentes estilos de cinchos asignándoles un número a cada color (1 si es negro, 2 si es café o alguna variación del mismo y 3 para cuando aparecen los dos colores).

Los datos están sintetizados en la siguiente tabla:

**Tabla V. Tabla de síntesis**

<b>Col Numb</b>	<b>Fecha</b>	<b>Count of Estilo</b>	<b>Producción</b>	<b>Rechazo</b>	<b>R/P</b>
<b>1</b>		<b>21</b>	<b>44,650</b>	<b>1,028</b>	<b>2.30%</b>
	[+]Week 20	9	5,654	330	5.84%
	[+]Week 21	4	8,983	350	3.90%
	[+]Week 22	5	23,845	228	0.96%
	[+]Week 23	3	6,168	120	1.95%
<b>2</b>		<b>21</b>	<b>52,060</b>	<b>1,171</b>	<b>2.25%</b>
	[+]Week 20	8	11,032	212	1.92%
	[+]Week 21	5	17,711	677	3.82%
	[+]Week 22	4	10,169	111	1.09%
	[+]Week 23	4	13,148	171	1.30%
<b>3</b>		<b>6</b>	<b>18,400</b>	<b>321</b>	<b>1.74%</b>
	[+]Week 20	2	5,660	217	3.83%
	[+]Week 21	2	3,340	28	0.84%
	[+]Week 22	1	2,000	18	0.90%
	[+]Week 23	1	7,400	58	0.78%
<b>Grand Total</b>		<b>48</b>	<b>115,110</b>	<b>2,520</b>	<b>2.19%</b>

Podemos ver que porcentualmente no existe mucha diferencia entre color negro y color café. Por otro lado, se llevó la cuenta del número de estilos que se trabajó por cada semana. Esto llevó a suponer qué número de estilos podía ser una variable explicativa. Sin embargo al evaluar el rendimiento por estilos observé que había estilos con más rechazos que los otros.

Manteniendo la separación por color se pudo observar que tres estilos (de 11) agrupaban el 95.91% de los rechazos totales en el color negro. Al evaluar el color café encontré que 2 estilos (de 12) agrupaban el 81% de los rechazos en ese color (3 estilos representaban el 94%). Para colores mixtos 76.32% de los rechazos eran agrupados en dos estilos (de 4)

En la siguiente tabla aparecen los 3 estilos que se destacan por agrupar porcentualmente el 73.21% del total de rechazos en el área de cuerpos (siendo el 46.4% de las unidades producidas. El primer porcentaje al lado del estilo es el porcentaje que representa el estilo del total de fajas producidas mientras que el segundo representa el porcentaje del total de unidades rechazadas.

Tabla VI. Tablas de rechazos por estilo

<b>F11027</b>		4.75%	22.10%	
Fecha	Col Numl	Producción	Rechazo	R/P
[+]Week 20		3,811	434	11.39%
	1	2,100	303	14.43%
	2	1,711	131	7.66%
[+]Week 21		1,253	111	8.86%
	1	615	97	15.77%
	2	638	14	2.19%
[+]Week 22		398	12	3.02%
	1	116	-	0.00%
	2	282	12	4.26%
<b>Grand Total</b>		<b>5,462</b>	<b>557</b>	<b>10.20%</b>

<b>F24993</b>		19.55%	27.22%	
Fecha	Col Numl	Producción	Rechazo	R/P
[+]Week 20		4,100	80	1.95%
	2	4,100	80	1.95%
[+]Week 21		13,110	555	4.23%
	2	13,110	555	4.23%
[+]Week 22		5,136	51	0.99%
	2	5,136	51	0.99%
[+]Week 23		156	-	0.00%
	2	156	-	0.00%
<b>Grand Total</b>		<b>22,502</b>	<b>686</b>	<b>3.05%</b>

<b>F25086</b>		22.10%	23.89%	
Fecha	Col Numl	Producción	Rechazo	R/P
[+]Week 20		100	7	7.00%
	1	100	7	7.00%
[+]Week 21		8,496	298	3.51%
	1	5,598	219	3.91%
	2	2,898	79	2.73%
[+]Week 22		6,140	62	1.01%
	1	2,444	15	0.61%
	2	3,696	47	1.27%
[+]Week 23		10,708	235	2.19%
	1	4,668	103	2.21%
	2	6,040	132	2.19%
<b>Grand Total</b>		<b>25,444</b>	<b>602</b>	<b>2.37%</b>

Líneas de ensamble, color y estilo

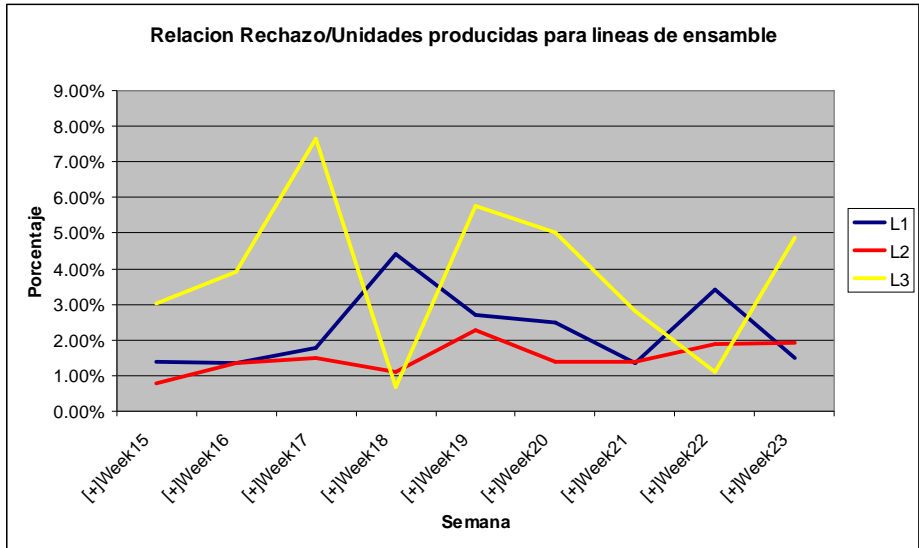
Analizando los datos de ensamble por líneas pude determinar que existen diferencias entre los desempeños de las tres líneas.

**Tabla VII. Tabla de análisis por línea**

	<b>Unidades producidas</b>	<b>Rechazos</b>	<b>%R/P</b>		
L1	145,275	3,236	2.23%	<b>Col num</b>	<b>%R/P</b>
L2	164,765	2,427	1.47%	Negro	2.08%
L3	113,135	4,173	3.69%	Café	2.74%
				Mixto	2.28%
					<b>2.32%</b>

Esto es para el período de tiempo entre la semana 15 y la semana 23. Observamos que el desempeño de la línea 3 es inferior al de las otras dos líneas. En la siguiente gráfica queda representado el comportamiento en las últimas semanas de las 3 líneas de ensamble. Podemos concluir que además de ser la que tiene mejor desempeño la línea 1 es la menos variable. Lo opuesto se puede decir de la línea tres, que tiene picos de mal rendimiento en las semanas 17, 19, 20 y 23.

**Figura 5. Gráfica de unidades producidas versus semana**

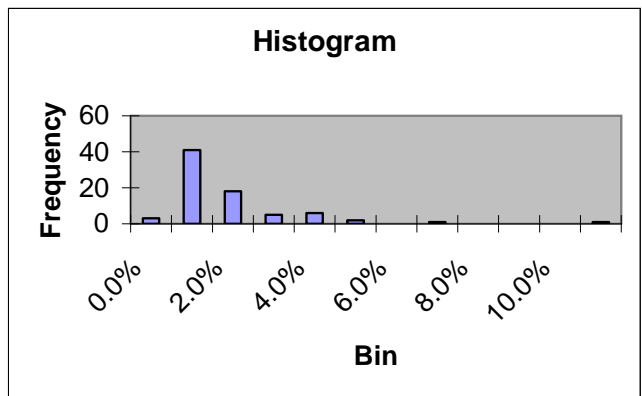


Con respecto a los colores los resultados respaldan la teoría del color café da más problemas que el color negro. Sin embargo, observamos que esta diferencia no resulta tan significativa con respecto al porcentaje de rechazos por unidad producida.

Al graficar el histograma de en cuanto contribuye cada estilo al monto total de rechazos observamos que únicamente hay un estilo que represente más del 10% de los rechazos.

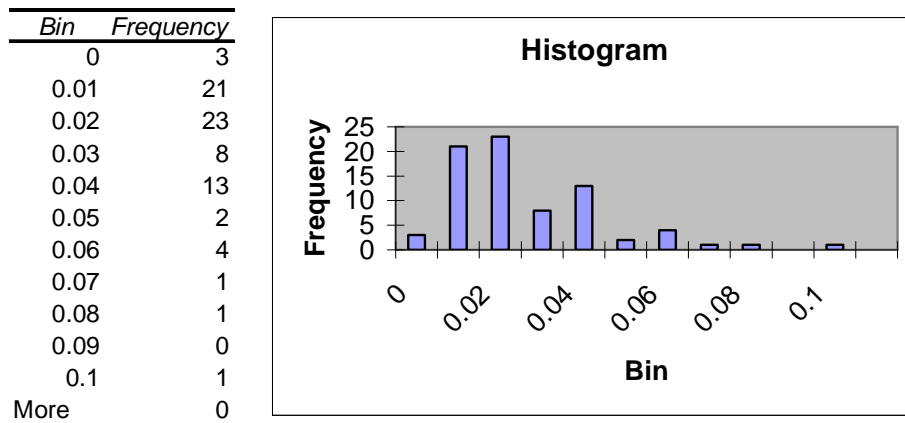
**Figura 6. Histograma A**

Bin	Frequency
0.0%	3
1.0%	41
2.0%	18
3.0%	5
4.0%	6
5.0%	2
6.0%	0
7.0%	1
8.0%	0
9.0%	0
10.0%	0
More	1



Un factor que entra en consideración es que para ensamble se utilizaron datos de 9 semanas y cada estilo se trabajó entre 2 y 3 semanas. Esto explica el poco peso que tiene cada estilo en el monto total de rechazos.

**Figura 7. Histograma B**



En el segundo histograma está representada la distribución de la variable % de rechazos por unidad producida. Podemos ver que hay 7 estilos que se destacan por estar arriba de 5% de R/P.

Al recopilar datos de los cuatros estilos con cantidades de rechazos más significativos obtuve las siguientes tablas (Nuevamente el primer porcentaje es la representatividad con respecto al total producido y el segundo respecto al total de unidades rechazadas).

Tabla VIII. Tabla de estilos

23461			1.56%	4.99%	
Fecha	Etapas	Color_Numb	Producción	Rechazo	%R/P
[+]Week17			6,485	491	7.57%
	<u>ENSAMBLE3</u>		6,485	491	7.57%
		1	6,485	491	7.57%
[+]Week18			100	-	0.00%
	<u>ENSAMBLE3</u>		100	-	0.00%
		1	100	-	0.00%
<b>Grand Total</b>			<b>6,585</b>	<b>491</b>	<b>7.46%</b>

23579			1.57%	4.19%	
Fecha	Etapas	Color_Numb	Producción	Rechazo	%R/P
[+]Week18			2,235	302	13.51%
	<u>ENSAMBLE1</u>		2,235	302	13.51%
		1	1,125	245	21.78%
		2	1,110	57	5.14%
[+]Week19			445	-	0.00%
	<u>ENSAMBLE1</u>		445	-	0.00%
		1	305	-	0.00%
		2	140	-	0.00%
[+]Week22			2,170	76	3.50%
	<u>ENSAMBLE1</u>		280	8	2.86%
		1	280	8	2.86%
	<u>ENSAMBLE2</u>		1,890	68	3.60%
		1	1,890	68	3.60%
[+]Week23			1,810	34	1.88%
	<u>ENSAMBLE2</u>		1,810	34	1.88%
		1	50	-	0.00%
		2	1,760	34	1.93%
<b>Grand Total</b>			<b>6,660</b>	<b>412</b>	<b>6.19%</b>

Continuación Tabla VIII. Tablas de estilos

25120		4.71%	10.57%		
Fecha	Etapa	Color_Numb	Producción	Rechazo	%R/P
[+]Week20			2,898	494	17.05%
	ENSAMBLE3		2,898	494	17.05%
		1	2,898	494	17.05%
[+]Week21			10,290	399	3.88%
	ENSAMBLE3		10,290	399	3.88%
		1	3,696	175	4.73%
		2	6,594	224	3.40%
[+]Week22			5,216	99	1.90%
	ENSAMBLE2		200	-	0.00%
		1	200	-	0.00%
	ENSAMBLE3		5,016	99	1.97%
		1	3,068	56	1.83%
		2	1,948	43	2.21%
[+]Week23			1,520	48	3.16%
	ENSAMBLE3		1,520	48	3.16%
		1	100	2	2.00%
		2	1,420	46	3.24%
<b>Grand Total</b>			<b>19,924</b>	<b>1,040</b>	<b>5.22%</b>

25086		4.71%	6.98%		
Fecha	Etapa	Color_Numb	Producción	Rechazo	%R/P
[+]Week21			1,500	2	0.13%
	ENSAMBLE1		800	2	0.25%
		1	800	2	0.25%
	ENSAMBLE3		700	-	0.00%
		1	700	-	0.00%
[+]Week22			11,688	347	2.97%
	ENSAMBLE1		6,394	256	4.00%
		1	1,598	37	2.32%
		2	4,796	219	4.57%
	ENSAMBLE3		5,294	91	1.72%
		1	3,496	30	0.86%
		2	1,798	61	3.39%
[+]Week23			6,728	338	5.02%
	ENSAMBLE3		6,728	338	5.02%
		1	3,368	62	1.84%
		2	3,360	276	8.21%
<b>Grand Total</b>			<b>19,916</b>	<b>687</b>	<b>3.45%</b>



Tabla IX. Detalle de rechazos por estilo de cincho




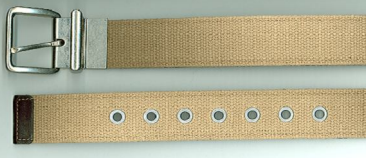

Estilo	Linea	Rechazodesc	Rechazo
23461			491
	<b>ENSAMBLE3</b>		491
		Mal estampado	220 44.81%
		Punta mal entintada	70 14.26%
		MAL ATRAQUE	58 11.81%
		TICKET TORCIDO	30 6.11%
		COLGADOR EQUIVOCADO	21 4.28%
		FOIL MAL ESTAMPADO	20 4.07%
		FAJA DAÑADA EN DESPITE	19 3.87%
		Mala limpieza	16 3.26%
		COLA MAL ENTINTADA	12 2.44%
		Mala colocación de hebilla	8 1.63%
		Mala colocación de hebilla y pasador	5 1.02%
		TICKET EQUIVOCADO	5 1.02%
		Mal grabado	3 0.61%
		Mal pre-entintado y pulido	2 0.41%
		Mal troquelado	2 0.41%
23579			412
	<b>ENSAMBLE1</b>		310
		Ticket no atracado	180 58.06%
		Cantos mal entintado	25 8.06%
		Remache lastimado	20 6.45%
		FAJA DAÑADA EN DESPITE	17 5.48%
		MAL ATRAQUE	15 4.84%
		COLGADOR EQUIVOCADO	12 3.87%
		Mal pre-entintado y pulido	10 3.23%
		Mala limpieza	10 3.23%
		Salchicha manchado	8 2.58%
		Mal bombeado AZ - 46	5 1.61%
		TICKET TORCIDO	5 1.61%
		Mal troquelado	2 0.65%
		SIN COLGADOR	1 0.32%
	<b>ENSAMBLE2</b>		102
		Remache suelto	59 57.84%
		Punta mal entintada	12 11.76%
		Cantos manchado	7 6.86%
		mal despitado	7 6.86%
		Mala limpieza	5 4.90%
		SIN COLGADOR	5 4.90%
		Remache lastimado	3 2.94%
		COLGADOR MAL COLOCADO	2 1.96%
		COLGADOR EQUIVOCADO	1 0.98%
		Mal despite	1 0.98%

Tabla X. Detalle de rechazos por estilos

Estilo	Linea	Rechazodesc	Rechazo	
<b>F11027</b>			<b>555</b>	
	<b>FEATHER EDGE</b>		<b>555</b>	
		Orillas mal pegada	462	83.24%
		Mal acoplado	46	8.29%
		Bolas de pegamento	40	7.21%
		Punta torcida	7	1.26%
<b>F24993</b>			<b>574</b>	
	<b>FEATHER EDGE</b>		<b>574</b>	
		Puntada floja	184	32.06%
		Mal acoplado	182	31.71%
		COSTURA TORCIDA	143	24.91%
		Orillas mal pegada	26	4.53%
		mal despitado	15	2.61%
		Cantidad de PPP incorrecta	13	2.26%
		Agujeros no casados	4	0.70%
		Machas de aceite	4	0.70%
		Distancia de costura a orilla incc	3	0.52%
<b>F25086</b>			<b>523</b>	
	<b>FEATHER EDGE</b>		<b>523</b>	
		Puntada floja	266	50.86%
		Agujeros no casados	64	12.24%
		Mal desvirado	43	8.22%
		Mal troquelado	31	5.93%
		mal despitado	28	5.35%
		Puntada caída	19	3.63%
		Cola mal troquelada	18	3.44%
		Manchas de aceite	16	3.06%
		Punta mal troquelada	11	2.10%
		FAJA DAÑADA	9	1.72%
		COSTURA TORCIDA	7	1.34%
		FAJA DAÑADA EN DESPITE	3	0.57%
		Sin grabar	3	0.57%
		Cantidad de PPP incorrecta	2	0.38%
		Mal grabado	2	0.38%
		Hilos mal quemados	1	0.19%

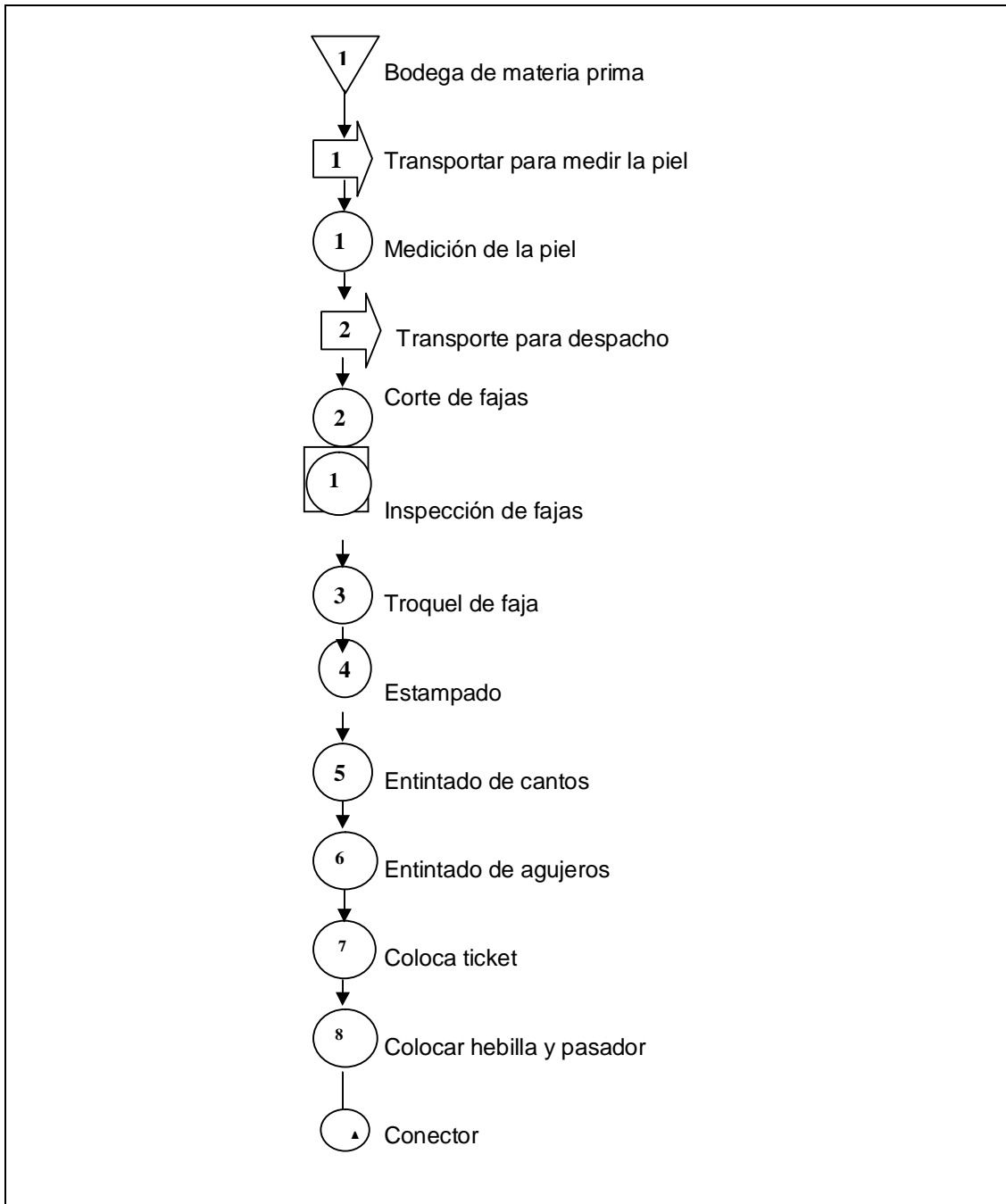
A continuación se detallará los rechazos más comunes en la líneas de producción y su porcentaje en relación a las últimas 10 semanas (ver anexos tabla XIV).

Se realizó también un análisis de las semanas con las líneas de la mayor incidencia de errores a cometer juntamente con el porcentaje de rechazo (ver en anexos tabla XVI).

Se puede observar que el error de más reincidencia es la mala limpieza y cantos mal entintados, una es consecuencia de la otra, por lo que se observa que afinando bien un buen entintado mejora la limpieza. Pero la falta de información hace que lo hagan solo a base de experiencia.

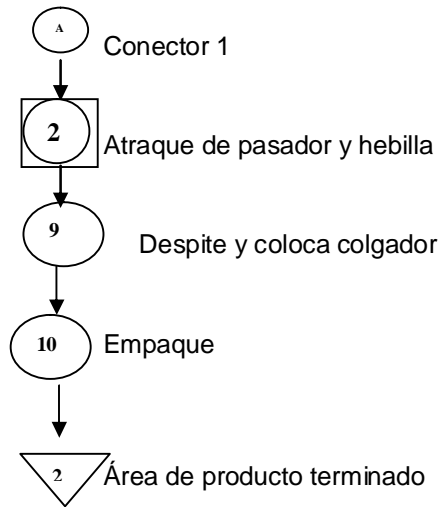
**Figura 8. Diagrama de flujo de procesos**

DEPARTAMENTO:	Producción	TRABAJO:	fabricación de cinturón
DIAGRAMA INICIA:	Bodega materia prima	DIAGRAMA TERMINA:	Bodega de PT
ANALISTA:	Jose Ricardo Carrera		
MODELO:	Actual		Hoja No.1



### Diagrama de flujo de procesos

DEPARTAMENTO: Producción                      TRABAJO: fabricación de cinturones  
 DIAGRAMA INICIA: Bodega materia prima    DIAGRAMA TERMINA: Área producto en Terminado  
 ANALISTA: José Ricardo Carrera Queme  
 MODELO: Actual                                      Hoja No.2



Cuadro resumen de diagrama de flujo

Actividad	Símbolo	Cantidad	% de actividad en el proceso
Operaciones	○	10	62.5%
Inspecciones	□	0	0%
Combinadas	◻	2	12.5%
Transporte	➡	2	12.5%
Bodegas	▽	2	12.5%

## **2.4. Personal**

Aquí se trató de ser un perfil de los puestos claves en producción, el personal operativo posee condiciones aptas para desempeñar cualquier tipo de trabajo.

Cada persona tiene conocimientos de la actividad que está realizando, lo que no tienen es un programa y normas de capacitación constante para la gente, es decir que no se cuenta con un sistema práctico de poder suplir a una determinada persona por otra. Se requiere que aprenda bien la actividad y para ello se estima aproximadamente de 2 a 3 semanas para poder suplirlo.

Además no se posee una evaluación de personal juntamente con la desempeño para poder decidir que personal requiere de una capacitación.

Una debilidad grande es el temor a despedir gente que tiene mucha experiencia pero mala actitud, pero por no contar como suplirlo están castigando la producción con este tipo de manipulación.

En la propuesta estará la información de cómo capacitar y las normas que se requieren para la misma.

## 2.4.1. Perfil de puestos

Para el perfil de puestos solo se notará los más importantes que son las mentes pensantes durante el proceso, por ejemplo, Ingeniero de Planta y Jefe de Línea que pueden ser similares para el perfil, con diferente grado de escolaridad y experiencia.

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Nombre de la Organización:

Nombre del puesto: Ingeniero de planta

Departamento: Producción

Nivel Jerárquico del puesto: Ingeniero de planta

Puesto al que reporta: Gerente de producción

Puesto al que reportan a él: Operarios de planta, depto. QA, y jefe de línea

Jefe inmediato superior: Gerente de producción

### 2. OBJETIVO PRINCIPAL DEL PUESTO

Cumplir con la programación semanal, utilizando la ingeniería como principal herramienta y delegando obligaciones y responsabilidades para solucionar problemas y satisfacer las necesidades de producción

### 3. DESCRIPCION GENERAL DEL PUESTO

Principales actividades del puesto:

- Diarias
  - Resolver problemas en relación a cualquier sistema productivo

- Anticiparse a las órdenes con suministros.
- Estimar la capacidad de producción.
- Diseñar sistemas de información.
- Mejorar e innovar procedimientos productivos.
- Controlar e interpretar los procedimientos productivos.
- Aplicar la interpretación estadística.
- Analizar y diseñar sistemas de QA.
- Optimizar el manejo de materiales.
- Elaborar prácticas operativas.
- Dirigir el flujo de trabajo.
- Balanceo de líneas y áreas de producción.
- Dominio de información de operaciones por estilo.
- Informar a los jefes de línea los cambios en métodos.
- Desarrollar e implementar el mejor método de trabajo.
- Dirigir las actividades de los jefes de línea.
- Monitorear reportes de jefes de línea.
- Auditar el uso de equipo de protección de operarios y protectores de maquinaria.
- Notificar cambios de maquinaria.
- Notificar cambio y traslado de personal.
- Semanales
  - Cumplir programación semanal.
- Mensuales
  - Programar reuniones de seguimiento con el personal a su cargo.
- Anuales
  - No aplica.
- Generales
  - Delegar responsabilidades.

Principales Procesos del puesto:



- Avance de programación
  - Dirigir la producción de las órdenes.
- Optimizar recursos
  - Mantener al personal en óptima producción en sus puestos de trabajo.
  - Auditar el uso de suministros, maquinaria, herramientas y accesorios.
  - Estandarizar el promedio de reparaciones y reposiciones.

#### 4. PUESTOS QUE SUPERVISA

Tipo de Supervisión /niveles (Ejecutivos, Administrativos, Operativos)

- Directa:
  - Jefes de línea.
  - Operarios.
- Indirecta:
  - Ninguno.

#### 5. FORMAS DE SUPERVISIÓN

Puesto / Formas

- Jefes de línea:
  - Delegación de responsabilidades.
  - Junta para analizar información adquirida en producción.
  - Analizar desempeño de operarios.
  - Auditar control de órdenes.
  - Retroalimentación constante y precisa del status de la orden y

material que se necesita obtener con cada área correspondiente.

- Delegación de actividades.
- Operarios de planta:
  - Observación directa en líneas de producción.
  - Orientación y guía en puesto de trabajo.
  - Delegación de actividades.
  - Juntas de equipo mensual.
  - Juntas de planeación de proyectos según la necesidad.
  - Control de entrega de órdenes a tiempo.

## 6. RELACIONES DEL PUESTO CON TERCEROS

Internas / Externas

- Internas:
  - Producción: Gerente de producción, Jefes de línea y operarios.
  - QA: jefe de QA, operarias de QA.
  - Mecánica: jefe de mecánica, mecánicos.
- Externas
  - No aplica.

## 7. PUESTO QUE LO SUPERVISAN

Puesto / Formas

- Gerente e Ingeniero de planta:
  - Seguimiento de estándares de productividad.
  - Efectividad en la entrega.
  - Revisión de informes mensuales de cuadro de producción con programación cumplida.
  - Reportes de auditorías.

## 8. DECISIONES MAS IMPORTANTES DEL PUESTO

1. Implementación de la ingeniería.
2. Implementación de las actualizaciones de sistemas de producción.
3. Implementación de las actualizaciones de sistemas de información.
4. Cambio de orden por prioridad.

## 9. ESTÁNDARES DE MEDICION DEL PUESTO

1. Índices de efectividad en el servicio de la entrega de órdenes.
2. Índice de tiempo de efectividad en el cumplimiento de programación.
3. Promedio de reposiciones por debajo de 0.5%.
4. Promedio de reparaciones máximo 1%.
5. Horas hombre de producción.
6. Liderazgo y motivación a sus subordinados.

## 10. REQUISITOS DEL PUESTO:

- Intelectuales
  - Estudios x.
  - Habilidad mental mínima de x puntos.
- Físicos
  - Peso x.
  - Sexo x.
  - Edad entre 23 y 40 años.
- Experiencia
  - x años mínimo en puesto similar.
- Habilidades especiales
  - Usuario de PC.
  - Usuario de panel de control.

- Capacidad de dirección, trabajo bajo presión y en equipo.
- Buenas relaciones interpersonales.
- No limitación de horarios.
- Actitud positiva y de servicio.
- Capacidad de cumplir metas.

## 11. CONDICIONES DE TRABAJO

- Horarios:
  - De lunes a viernes de 7:30 a 17:30 horas.
- Ambientales (riesgos, beneficios)
  - Riesgos:
    - Ruidos fuertes en la planta de producción.
  - Beneficios:
    - Área independiente de trabajo.
    - Sistema automatizado de control de órdenes.
- Físicas:
  - Ninguna sobresaliente.
- Mentales
  - Mediana concentración.
  - Alto control.

## 12. PRINCIPALES RESPONSABILIDADES

- En su puesto de trabajo en la supervisión (enlistar el tipo de supervisión)
  - Directa
- Con maquinaria y equipo (hacer una lista de los equipos que utiliza y si los mismos son directos, indirectos y/o compartidos).

- Computadora (C).
- Manejo de Información (hacer una lista de los reportes, informes y archivos que habitualmente prepara, mantiene en custodia y determine para quien es el mismo).
  - Horales.
  - Asistencia
  - Control de órdenes.
  - Información de panel de control.
  - Información Apparel.
  - Programación semanal.
  - Hoja técnica.
  - Observaciones adicionales.
- Manejo de dinero y/o bienes: (señale el promedio diario, semanal y mensual)
  - Ninguno

1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nombre de la Organización:	
Nombre del puesto:	Jefe de línea cantos y ensamble
Departamento:	Producción
Nivel Jerárquico del puesto:	Supervisor
Puesto al que reporta:	Ingeniero de planta
Puesto al que reportan a él:	Operarios de planta
Jefe inmediato superior:	Ingeniero de planta

## 2. OBJETIVO PRINCIPAL DEL PUESTO

Cumplir con las metas de producción;  
a través de un buen desempeño de supervisión:

\* Control y desarrollo de la programación

## 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUESTO

Principales actividades del puesto:

- Diarias
  - Dar hoja técnica a los operarios antes de empezar una orden.
  - Preparar todo el material que requiere la orden con anterioridad (hebillas, ticket, pasadores, colgadores, plataformas).
  - Confirmar el setup de máquinas de costura, entintadoras, pulidoras y en general antes de iniciar una orden.
  - Información del status de órdenes en área de troquel para abastecer a tiempo.
  - Cumplimiento de programación.
  - Comprobar programación y status de órdenes para el siguiente día.
  - Dar instrucciones y observaciones relevantes al personal sobre los datos de las órdenes que ingresan.
  - Enviar órdenes completas a la siguiente área.
  - Control de asistencia de personal.
  - Seguir instrucciones del balanceo de línea según requieran necesidades del estilo programado.
  - Informar inconvenientes: falta de personal para cumplir metas de producción.
  - Detectar cuellos de botella a tiempo y solucionar el problema.
  - Llevar control de horales (analizar).

- Retroalimentación de información entre áreas para un mejor control en el flujo de las órdenes.
- Dirigir una producción con fluidez (no acumular).
- Verificar el trabajo del facilitador para abastecer su línea a tiempo.
- Requerir programación de brother con mecánicos para atraque de la orden (cuando se requiera).
- Mantener el orden y limpieza de las líneas y máquinas.
- Auditar el uso de equipo de protección donde sea requerido por el COSI.
- Informar acerca de la manipulación del cincho a los operarios para evitar pérdidas.
- Solicitud de autorización de horas extra.
- Cumplimiento de órdenes - devolución de sobrantes (fajas, materiales, etc.).
- **Semanales**
  - Cumplir programación semanal.
  - Verificar programación de siguiente semana.
  - Coordinar las actividades para siguiente semana.
  - Tomar en cuenta balances y posibles cuellos de botella para siguiente semana.
  - Llevar un control de la entrega de abastecimiento de suministros para siguiente semana.
  - Participar en entrega de información en las auditorías internas semanales y/o mensuales.
- **Mensuales**
  - Programar reuniones de seguimiento con el personal a su cargo
- **Anuales**
  - No aplica.
- **Generales**

- Entrenamiento de su personal cuando este lo requiere.
- Realizar cualquier actividad requerida en su oportunidad por su jefe inmediato superior.

Principales procesos del puesto:

- Proceso de reposiciones y reparaciones
  - Solicitar el proceso de reposiciones y reparaciones al área correspondiente.
- Verificar setup:
  - Pulidoras: debe llevar cepillos, esmeriles, ambos; cantidad.
  - Entintadoras: Tipo, color, 1, 2 ó 3 entintados.
  - Limpieza: Químicos que se utilizan.
  - Agujeros: Cera – tinta.
  - Analizar cada punto que se solicita en la hoja técnica.
- Cuadrar órdenes:
  - Completar: color y talla.
  - Comprobar en el panel de control cumplimiento de orden.

#### 4. PUESTOS QUE SUPERVISA

Tipo de Supervisión /niveles (Ejecutivos, Administrativos, Operativos)

- Directa:
  - Operarios.
  - cantos (20).
  - ensamble (13).
- Indirecta:
  - Ninguno.



## 5. FORMAS DE SUPERVISIÓN

### Puesto / Formas

- Operarios de planta:
  - Observación directa en líneas de producción.
  - Orientación y guía en puesto de trabajo.
  - Aplicación de adiestramiento con el ejemplo.
  - Juntas de equipo mensual.
  - Juntas de planeación de proyectos según la necesidad.
  - Verificación diaria del ingreso de información al panel de control.
  - Control de entrega de órdenes a tiempo.
  - Retroalimentación constante y precisa del status de la orden y material que se necesita obtener con cada área correspondiente.

## 6. RELACIONES DEL PUESTO CON TERCEROS

### Internas / Externas

- Internas:
  - Producción: gerente, ingeniero de planta y jefes de línea para la verificación del cumplimiento de la orden de producto.
  - QA: jefe de QA, operarias de QA.
  - Mecánica: jefe de mecánica, mecánicos.
  - Suministros: facilitadores.
  - Reposiciones: encargada de departamento.
  - Pasadores: encargado.
  - Ticket: encargado.
  - Herraje y pasador: encargado.
- Externas
  - No aplica.

## 7. PUESTO QUE LO SUPERVISAN

Puesto / Formas

- Gerente e Ingeniero de planta:
  - Seguimiento de estándares de productividad.
  - Efectividad en la entrega.
  - Revisión de informes mensuales de cuadro de producción con programación cumplida.
  - Reportes de auditorías.

## 8. DECISIONES MÁS IMPORTANTES DEL PUESTO

1. Implementación de las actualizaciones de sistemas de producción.
2. Seguimiento y entrenamiento de personal en cargo.
3. Cumplir instrucciones.

## 9. ESTÁNDARES DE MEDICIÓN DEL PUESTO

1. % cumplimiento de programa (diario y semanal).
2. Promedio de reposiciones por debajo de 0.5%.
3. Promedio de reparaciones máximo 1%.
4. Liderazgo y motivación a sus subordinados.

## 10. REQUISITOS DEL PUESTO:

- Intelectuales.
  - Estudios x
  - Habilidad Mental mínima de x puntos
- Físicos
  - Peso x.
  - Sexo x.
  - Edad entre 23 y 40 años.

- Experiencia
  - x años mínimo en puesto similar.
- Habilidades especiales
  - Usuario de PC.
  - Usuario de Panel de control.
  - Capacidad de dirección, trabajo bajo presión y en equipo.
  - Buenas relaciones interpersonales.
  - No limitación de horarios.
  - Actitud positiva y de servicio.
  - Capacidad de cumplir metas.

#### 11. CONDICIONES DE TRABAJO

- Horarios:
  - De lunes a viernes de 7:30 a 17:30 horas
- Ambientales (riesgos, beneficios)
  - Riesgos:
    - Ruidos fuertes en la planta de producción.
  - Beneficios:
    - Área independiente de trabajo.
    - Sistema automatizado de control de órdenes.
- Físicas:
  - Ninguna sobresaliente.
- Mentales
  - Mediana concentración.
  - Alto control.

## 12. PRINCIPALES RESPONSABILIDADES

- En su puesto de trabajo en la supervisión (enlistar el tipo de supervisión)
  - Directa
- Con maquinaria y equipo (hacer una lista de los equipos que utiliza y si los mismos son directos, indirectos y/o compartidos)
  - Computadora PC
- Manejo de información (hacer una lista del los reportes, informes y archivos que habitualmente prepara, mantiene en custodia y determine para quien es el mismo)
  - Horales.
  - Asistencia.
  - Control de órdenes.
  - Información de panel de control.
  - Información Exact.
  - Programación semanal.
  - Hoja técnica
- Manejo de dinero y/o bienes: (señale el promedio diario, semanal y mensual)
  - Ninguno.

Para la gente operaria no requiere de un perfil del puesto debido a que no se necesita más que son operaciones manuales que las pueden realizar cualquier tipo de persona, no importando la religión, el sexo, la escolaridad.

## 2.4.2. Mediciones

Las mediciones son propuestas para el mejoramiento de la productividad de cada área de trabajo, a continuación se analizó una semana completa con las comparaciones de lo programado versus lo que realizó.

Este tipo de mediciones son mejoras continuas que se evaluará en el nuevo departamento tomará el nuevo departamento para analizar los costos de cada estilo.

**Tabla XI. Cumplimiento del departamento de ensamble**

Ensamble línea 2				
Fecha día	Programado	Realizado	No realizado	% cumplimiento
Día 240	5400	5058	342	94%
Día 241	2031	5189	-3158	255%
Día 242	1666	1676	-10	101%
Día 243	7663	937	6726	12%
Día 244	5295	4158	1137	79%
Día 245	5400	4517	883	84%
Total	27455	21535		
Cumplimiento semanal				78%

En esta tabla se puede verificar el cumplimiento del departamento de ensamble y está muy por debajo de lo que se espera.

También se está evaluando al personal en lo referente al desempeño de cada persona en relación con la producción. A continuación tenemos un ejemplo de los defectos incurridos por los operarios. La cantidad rechazada y el porcentaje obtenido en base a la producción del día.

**Tabla XII. Panel de control de calidad por empleado**

<u>COD.</u>	<u>ACTIVIDAD</u>	<u>RECHAZO</u>		
4209	Maria Mercedes Rosales	Pegar ticket (1)	12	0,76%
2049	Virginia Vasquez Gomez	Entintar	5	0,31%
4857	Wendy Paola Munoz Giron	Entintar	5	0,31%
3560	Blanca Estela Gil Morales	Despitar (1)	4	0,25%
4821	Sonia Guadalupe Lopez Coj	Despitar (2)	4	0,25%
3951	Juan Jose Perez	Acabar cantos,	3	0,19%
4596	Victor Rosalio Ramirez Paz	Entintar cantos,	2	0,13%
1705	Eva Sumale Pineda	Limpieza (1)	0	0,00%
1709	Bernarda Telon Del Cid	Entintar Salchicha	0	0,00%
2661	Adin Alberto Canizales	Troquelar FCA09	0	0,00%
2783	Maria Isabel Garcia Davila	Limpieza (2)	0	0,00%
3273	Catalina Esmeralda Aguilar	Atracar Hebilla y	0	0,00%
3564	Laura Elena Piedrasanta	Entintar PUNTA	0	0,00%
3639	Bulmaro Josue Hernandez	Entintar COLA	0	0,00%
3971	Maria Etelvina Ayala	Colocar Hebilla y	0	0,00%
3998	Monica Nataly Almengor	Atracar Hebilla y	0	0,00%
4088	Ada Marleny Gaitan	Entintar Salchicha	0	0,00%
4110	Nelson Ismael Giron Lopez	Beveling (1)	0	0,00%
4519	Roberto Cuin Guarcas	Desvastar cola	0	0,00%
4595	Amalia Martinez Lucas	Colocar colgador	0	0,00%
4780	Elder Roberto Jimenez	Troquelar FCA09	0	0,00%
4784	Emeterio Nach Hernandez	Atracar hebilla y	0	0,00%
4820	Josue Ely Cruz Estrada	Grabar normal	0	0,00%
4867	Mike Amilkar Emilio	Grabar normal	0	0,00%
4875	Glenda Veronica Rodriguez	Colocar hebilla y	0	0,00%
4884	Hermelindo Ortiz Macolas	Beveling (1)	0	0,00%
			35	2,20%

Como se ve aquí están evaluados los operarios en base a la orden que se trabajo la cantidad que se les rechazó y el porcentaje obtenido en base a lo que se produjo en el día.

Aquí se anota la orden que se realizó, el código de la persona que lo hizo, el nombre, la actividad, la cantidad de rechazo y el % de desempeño que es en relación a la producción del día.

## **2.5. Control de calidad**

Calidad: Es cumplir con las especificaciones del cliente. Aquí se maneja un criterio de calidad, esto determina el nivel que se quiere alcanzar de perfección con base al producto obtenido. A continuación se demostrará que es un criterio de calidad y los tipos de defectos más comunes.

### **2.5.1. Criterios de calidad**

Para tener un mejor conocimiento de lo que es un cinturón se necesita que se tenga los criterios dados por las especificaciones del cliente, a continuación se da un conocimiento de lo que se espera de este departamento de control de calidad.

Resultados esperados:

- a. No se aprueba ningún cinturón malo
- b. No se rechaza ningún cinturón bueno
- c. Revisa un mínimo de 8 cinturones por minuto
- d. Criterios de calidad exactos de acuerdo al cliente, marca y estilo
- e. Etiqueta las segundas, indicándoles el defecto.

A continuación se definirá como se revisa un cinturón para tener una idea de cómo es la medición de calidad con respecto a la producción.

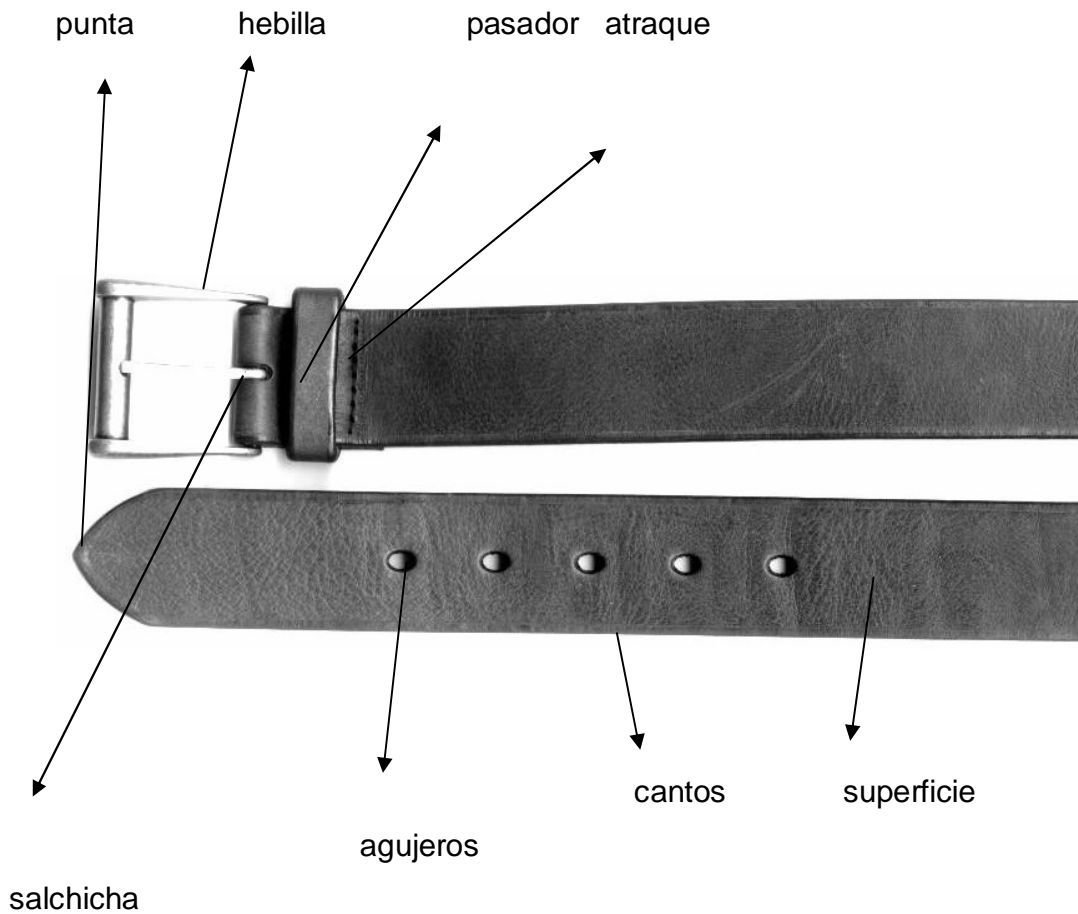
#### Método de revisión del 100%

1. Se toma 8 cinturones del bulto
2. Se ordena del lado de la superficie, haciéndolos coincidir en el centro de la salchicha.
3. Revisa del lado de la superficie:
  - a. Colgador
  - b. Atraque
  - c. Pasador
  - d. Salchicha
  - e. Ancho de la faja
  - f. Logo
  - g. Acabado
  - h. Cuero(superficie)
  - i. Agujeros
  - j. Punta
4. Se le da vuelta y se ordena de lado del respaldo haciéndolos coincidir en el centro de salchicha.
5. Revisa del lado del respaldo:
  - a. Atraque
  - b. Cola
  - c. Ticket
  - d. Estampado
6. Se ordena de cantos
7. Se revisa los cantos



8. Se le da vuelta( del lado del otro canto)
9. Se revisa cantos(el otro lado)
10. Se ordena puntas
11. Se revisa puntas
12. Coloco los cinturones den el bulto de empaque
13. Se comienza de nuevo (paso 1)

**Figura 9. Partes del cinturón**



## Tipos de defectos

### Salchicha:

- f. Entintada
- g. Color entintado
- h. Centrada

### Pasador:

- i. Tonalidad correcta
- j. Tamaño (largo, ancho)
- k. Cuero: cicatrices, rayones
- l. Entintado de cantos

### Logo:

- m. Legible
- n. Centrado
- o. Distancia al centro de la salchicha
- p. Tamaño( largo, ancho)
- q. Superficie dañada por el logo

### Acabado:

- r. Bombeado
- s. Perforado
- t. Cizado
- u. Grabado
- v. Costura
- w. Romaneado

Colgador:

- x. Equivocado
- y. Roto
- z. Talla correcta

Faja angosta:

Hebilla:

- a. Dañada
- b. Oxidada
- c. Rayada
- d. Tonalidad correcta
- e. Hebilla al revés

Atraque:

- f. Mal centrado
- g. Inclinado
- h. Puntadas por pulgada
- i. Mal despitado
- j. Doble atraque
- k. Color correcto del hilo
- l. Descosido
- m. Caído

Broche o remache:

- n. Tonalidad correcta del remache

- o. Marca en superficie por remache
- p. Remache dañado u oxidado
- q. Remache mal centrado

Cuero (superficie):

- r. Cicatrices
- s. Rayones
- t. Picaduras de garrapatas
- u. Flor suelta
- v. Bofo

Agujeros

- w. Cantidad correcta
- x. Forma correcta
- y. Tamaño correcto
- z. Entintados
- aa. Color

Punta

- bb. Forma correcta
- cc. Torcida

Cola

- dd. Forma correcta
- ee. Tamaño correcto
- ff. Mal entintado

Ticket

- gg. Limpio

hh. Código correcto (color y talla)

ii. Torcido

Estampado:

jj. Color correcto del Foil

kk. Lectura correcta en caso de ser quemado

ll. Centrado (vertical, horizontal)

mm. Sentido de lectura correcto

nn. Leyenda correcta

oo. Código correcto

pp. Talla correcta

qq. Doble estampado

rr. Legible

Revisión de cantos:

ss. Ásperos

tt. Mal entintados

uu. Tonalidad de entintado (café, negro, mate, brillante)

vv. Forma correcta (redonda, cuadrado, corte ingles, semi ingles)

ww. Se le mira doble capa

xx. Esta despegado

yy. Tiene bolas de pegamento

zz. Faja angosta

Revisión de puntas:

a. Áspera

b. Mal entintada

c. Tonalidad del entintado (café, negro, mate, brillante)

d. Se le mira doble capa

- e. Esta despegado
- f. Tiene bolas de pegamento
- g. Torcida

## **2.5.2. Mediciones**

Para tener una certeza más clara de cómo es el comportamiento de calidad de cada estación de trabajo es necesario determinar los tipos de defectos más concurrentes en cada una de las áreas, por lo que el siguiente formato es para determinar a qué estación de trabajo está obteniendo un mal resultado(ver tabla XII).

Para evaluar a estas personas sobre la calidad se toma de la cantidad que se produjo en la línea y qué tantos defectos encontró que estuvieron críticos en la línea que se trabajó. Es el mismo reporte de la medición de los operarios.



### **3. IMPLEMENTACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PRUEBAS PILOTO**

Para la implementación de este departamento de pruebas piloto, lo primero es vender la idea del por qué se requiere y que ello ayudará a que tengamos personal altamente calificado para poder realizar cualquier tipo de cinturón vía la información dada por este departamento. Lo importante es la retroalimentación y el seguimiento que se le pueda dar a cada estilo para poder obtener la información más certera y valedera.

Lo importante es que cualquier persona que ingrese a la empresa tenga el conocimiento básico a través de este departamento y llevar un seguimiento de capacitación del personal así como también las evaluaciones de los mismos.

#### **3.1 Descripción del departamento**

La razón de implementar este departamento es para que el área de producción se tenga toda la información acerca de cada uno de los estilos que se van a producir así como también la cantidad de personas que requiere.

Una de las grandes ventajas que se tiene con este nuevo departamento, es que aquí es donde nacen muchas órdenes de producción, así como también se verifica como producirlo, con que herramientas se va a utilizar, con cuantas personas se requerirá de mas o de menos en una línea continua o si lleva un proceso que no es continuo, y como se ha de planear para la capacidad de producción.



Es por ello que es de vital importancia este nuevo departamento que proporcione con todo lo anterior, ya que depende mucho de la buena información que se tenga para ejecutarlo de manera adecuada.

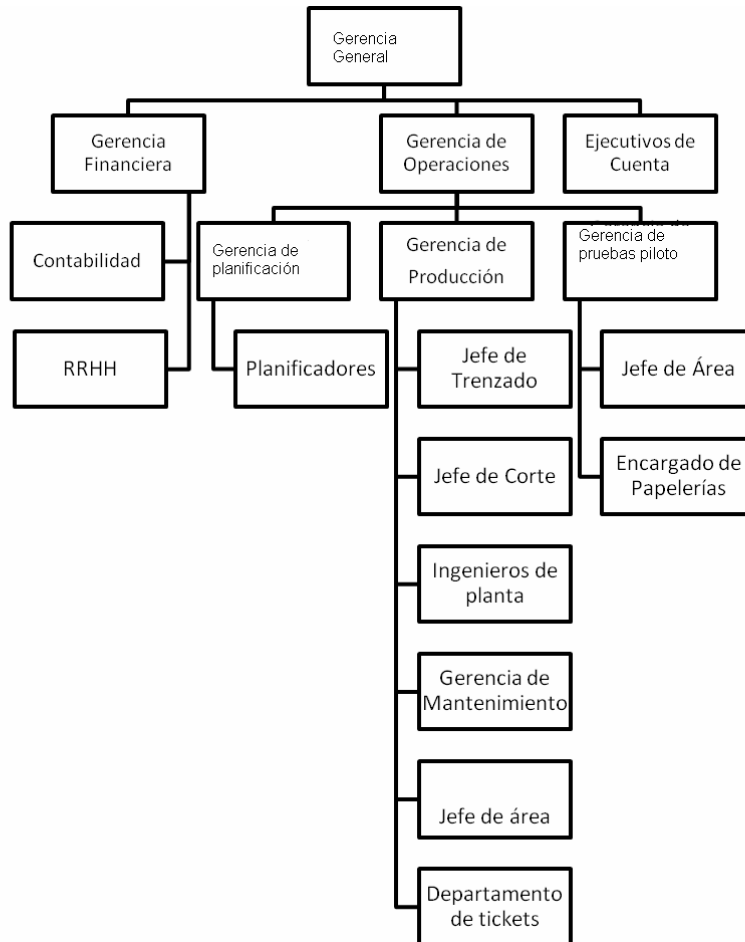
Sin embargo lo que se requiere de este departamento es el tiempo que invierte en investigar el producto, mediante un personal calificado, con una maquinaria y con los recursos adecuados.

La clave es pro actividad, ya que de esta palabra se dependerá mucho en este nuevo departamento, si se anticipa todo los suministros, accesorios, para realizar algún estilo en específico, de ahí nace bien programado, con una base de procedimientos elaborados para darle continuidad a la elaboración del mismo, además, que accesorios y suministros se requieren para fabricarlo, con que personal contaremos. Es así como surge la necesidad de crear este departamento para asegurar que una orden nace bien y se produce bien sin ningún contratiempo.

También lo más importante es la capacitación que se le pueda dar a toda aquella persona que se requiera que su habilidad mejore. Tener mediciones objetivas y no subjetivas.

### 3.2 Organigrama propuesto con el nuevo departamento

Figura 10. Organigrama propuesto



Como se podrá observar la gerencia de pruebas piloto está integrada por un jefe, un encargado de papelerías, operarios de línea.

Para ello también se definen de las actividades que están fuera de control como es el seguimiento de las hojas técnicas o información

proporcionada por este departamento que será de vitalidad al momento de elaborar los cinturones.

Otro aspecto a tomar en cuenta que mucho de las mediciones de entregas a otros departamentos se consoliden en las jefaturas de cada una de estas áreas y lo comuniquen a planificación para poder tomarlo en cuenta en el proceso y así tener una programación más fina.

### **3.3 Proceso de fabricación**

#### **3.3.1. Descripción del proceso**

El procedimiento que inicia en la venta de una muestra, ya hecha en el departamento nuevo de Pruebas Piloto, ellos contarán con la maquinaria necesaria para hacer una mini orden de lo que se le pueda vender al cliente, luego es trasladada la información a través de hojas técnicas los resultados de cómo hacer el cinturón con sus respectivos procedimientos y cantidad de personas extras a necesitar. Luego la orden se pasa a ser procesada en el software para compra de materiales.

Del extranjero, proveniente de las tenerías de Europa. México, India, Argentina etc. El cuero es marcado y digitalizado para ser ingresado al software para la validación de compra respecto al rendimiento obtenido.

Lo anterior se puede explicar en el sentido de tener una compra correcta en Pies de acuerdo a lo que requiere una orden. Ahí determinar si el cuero viene con calidad o si es necesario hacer un reclamo a la tenería respectiva para no afectar costos extras en una orden.

Luego se traslada a corte en donde se hacen tiras de cuero a la medida correcta dependiendo de la talla a la que se esté pidiendo.

Se traslada a troquel en donde se le hacen los agujeros, cola, puntas salchicha, del cinturón. Después de trasladada al área de acabados en donde se

entinta todas las partes del cinturón, de ahí es donde se define la calidad de un acabado fino. Se traslada a ensamble en donde se cose y coloca la hebilla, colgador, ticket y se empaca. Esto se hace dentro del espacio en donde está el departamento de Pruebas Piloto. Para el caso se llamara “Línea 5” estará integrada por 13 personas operarios, un jefe del departamento, un jefe de papelerías y compras de suministros.

### 3.3.2. Estudio de tiempos

Para el estudio de tiempo se realizo un serie de tres para cada una de las etapas en que se elabora una muestra teniendo la maquinaria necesaria.

Para ello se tomaron 3 tiempos y la evaluación de unidades por hora en actividades que se pudieran medir verazmente.

**Tabla XIII. Mediciones de unidades por hora**

	A	B	C	Promedio
Troquel	10	11	9	10
Entinte de agujeros	10	11	9	10
Entinte de cantos <sup>1</sup>	9	8	9	9
Limpieza	9	8	9	9
Desbaste	9	8	9	9
Colocar hebilla , pasador y atraque	9	9	9	9
Despiste y revisión de la muestra	10	10	10	10

Estos tiempos son tomados en base a muestras requeridas por un cliente en específico, con ello se podrá saber con anticipación algunos criterios para realizarlos dentro del área de producción.

**Figura 11. Diagrama de flujo de pruebas piloto**

**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO**

Asunto: Producción de Cinturones

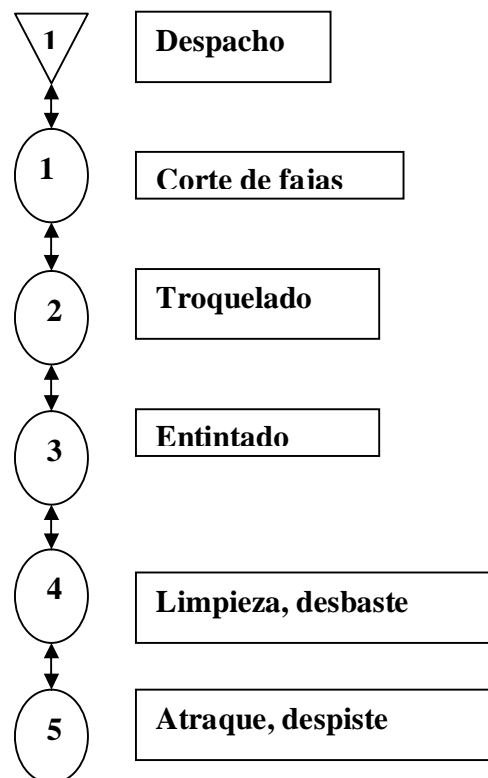
Identificación: pruebas piloto

Analista: J. Carrera

Inicio: Almacén de materia prima

Termina: Bodega PT

---



Se puede observar que solo se requiere una persona para cada una de las actividades para formar parte de este nuevo departamento.

### **3.4. Implementación del nuevo departamento**

Para esta nueva implementación se necesita vender el objetivo final que es el mejorar la producción con calidad, y que el departamento de producción no esté adivinando como es el procedimiento para un estilo nuevo. Uno de los grandes retos es tener una cultura en la que involucren todos los mandos para que de ellos se despliegue la información y llegue hasta el último eslabón.

También se requiere de un seguimiento a este departamento y toda la información que se esté almacenando en una base de datos para que cuando se requiera de nuevo el estilo, ya se tenga el conocimiento de que es lo requerido para el mismo.

Para que se de a cabo de esta implementación requerimos de culturizar a cada persona y hacerles ver lo importante que es el conocimiento que se adquiere transmitirlo, ya que mucho de lo que se hace es a base de la experiencia y como mejor lo maneja cada operario, muchas veces son distintas alternativas para llegar al mismo objetivo, pero hay una que es la mejor de todas, evaluar y estandarizar que todos lo realicen igual.

A parte de este departamento tendrá una hoja técnica de procedimiento estándar de operación, para que de ahí nazca toda la información requerida y se transmita las necesidades y eventualidades que tenga que llevar dicho estilo de cinturón.

#### **3.4.1. Ubicación del nuevo departamento**

Para la ubicación del nuevo departamento se tomaran las medidas de cuanto espacio se necesita, se recomienda que por lo mínimo este incluya el área de pruebas piloto, es decir una línea de pre-producción para hacer similitud con una línea de producción.

La ubicación ideal es remodelar un área de bodega que no está en uso, este tiene el espacio adecuado para el nuevo departamento, además se va a tener un beneficio de este nuevo departamento en un espacio sin uso.

El espacio está dado y la maquinaria a usar en este departamento ya tomará de las máquinas sin uso que se tenía dentro de la planta. El único costo a incurrir es en el de oficina para el nuevo jefe y gerente de esta área.

Para el movimiento se estima en 2 semanas implementado con respecto a Lay out propuesto.

### **3.4.2. Diseño de los procedimientos estándares de operación**

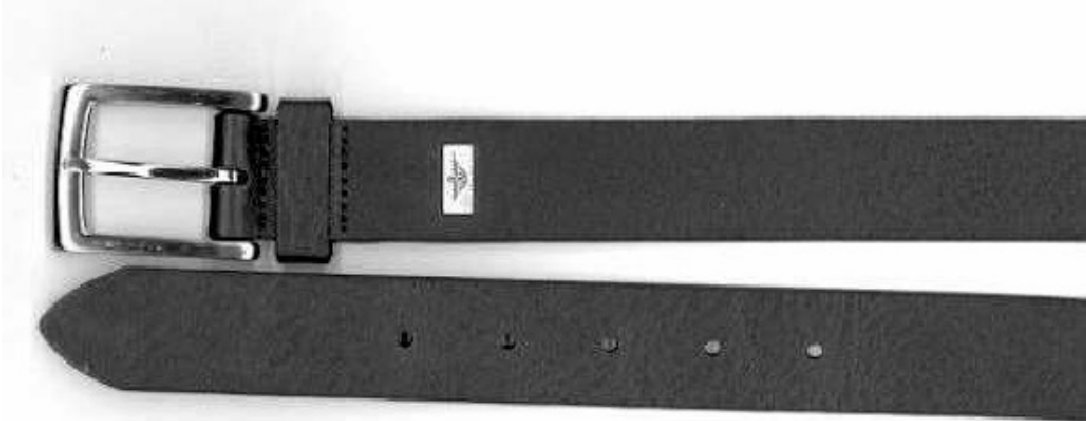
Para el diseño de los nuevos procedimientos estándares de operación fueron tomados en cuenta las necesidades de producción, así como también los errores incurridos por falta de conocimiento del operador.

A continuación se detalla una especificación de cómo se planteara las hojas técnicas para poder verificar cada uno de los procedimientos a seguir para la elaboración de un cinturón de un determinado estilo.

También se detalla la figura del estilo, que medidas lleva por talla, que tintas se utilizaran, tipos de troqueles y maquinaria a utilizar para la elaboración de un estilo determinado.

## HOJA TÉCNICA

Figura 12. Foto de cinturón



Cuerpo/ dimensiones y códigos

Código	Ancho	Largo	Espesor
--------	-------	-------	---------

Espesor

Superior sillero tamboreado 32mm T+7 ½" 3.4-3.6 mm

Cuerpo/ acabado del cuerpo

sin acabado

Cuerpo/troqueles –agujeros

Troquelar punta con troquel 100901032 troquel P007

Troquelar agujeros con troquel 100901238 troquel AR12

Entintar agujeros con tinta MP0540135 tinta fondo para cantos negro mate

Troquelar cola con troquel 100903039 troquel C 30 mm

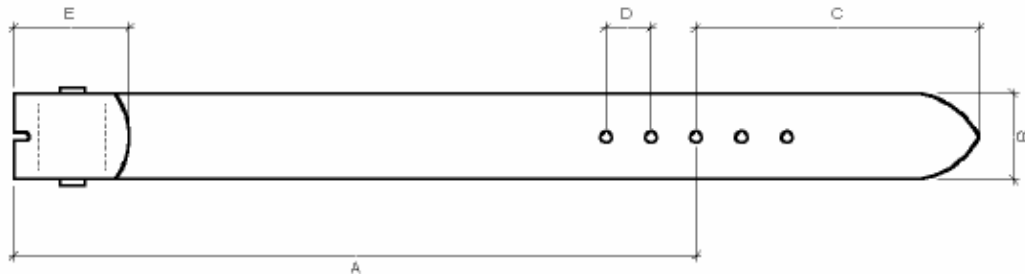
Entintar Cola tinta MP0540135 tinta fondo para cantos Negro mate

Troquelar salchicha con troquel 100901339 troquel S002

Figura 13. Cuerpo del cinturón

Cuerpo /medidas





A. Talla en pulgadas

30(29 3/4"), 32(31 3/4"), 34(33 3/4"), 36(35 3/4"), 38(37 3/4")

B. Ancho final

31 mm

C. Distancia del agujero central a punta

5 1/2"

D. Distancia entre agujeros

1 "

E. Distancia del centro de salchicha a cola

1 3/4"

Largo total


T+7 1/2"

Cantidad de agujeros

5

#### Receta de sillero tamboreado redondo tinta negra- puntas

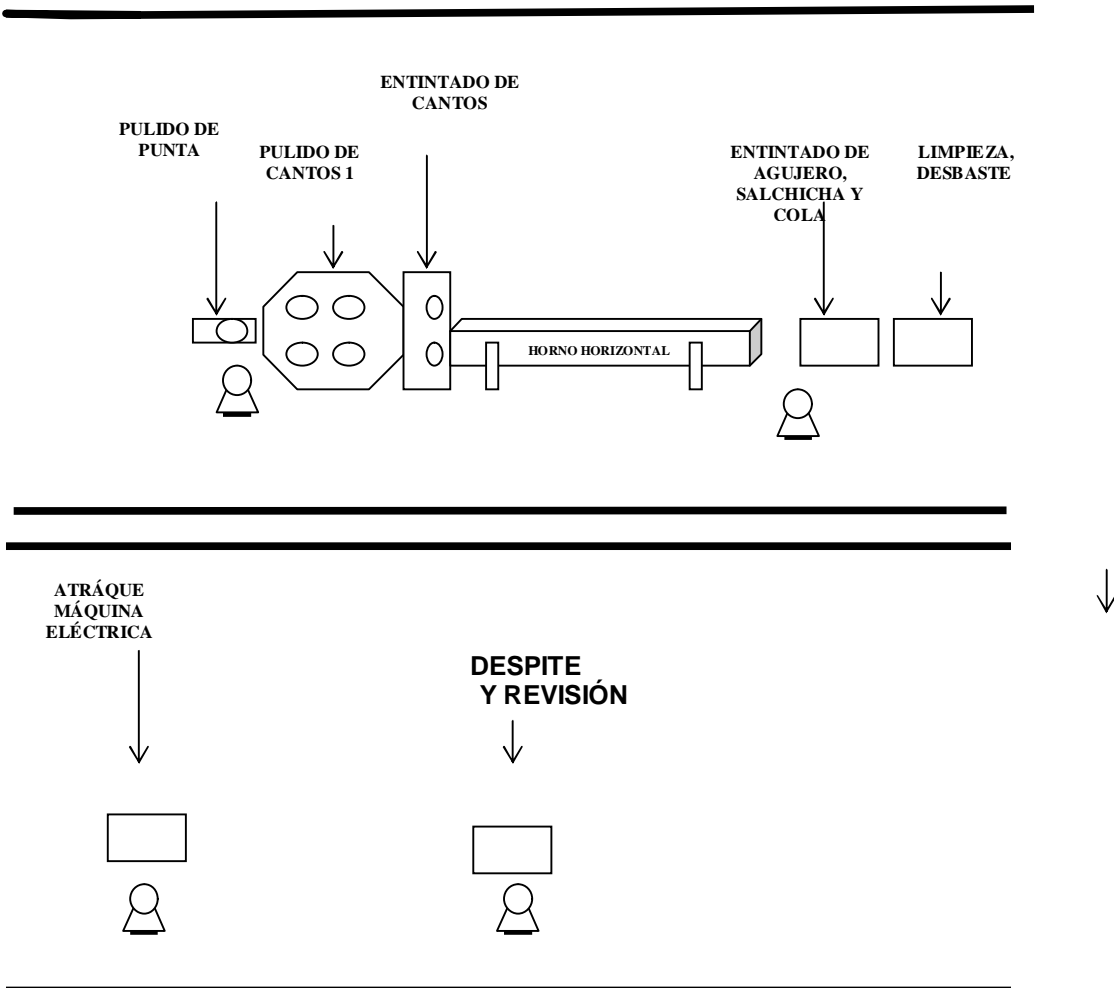
01. Entintar con tinta tipo MP0540078 tinta Z&Z negro opaco a base de agua
02. Pulir con cepillo 400900456 cepillos 2111 sin cera
03. Entintar con tinta MP0540117 tinta base negro 410 rodillos para beveling  
Tamaño de rodillos superior e inferior 23 mm
- 01 Beveling con cuchilla tamaño 10mm
- 02 Esmeril de diamante tamaño 80 gf 450450
- 03 Pulir con cepillo tipo 400900456 cepillos 2111 con cera
- 04 Pulir a velocidad 75%
- 05 Entintar con tinta MP0540078 tinta Z&Z negro a base de agua
06. tamaño de rodillos 7.5 mm
07. velocidad de rodillos 75%

08. Horno a temperatura		134 °c
09. Horno a velocidad		65%
10. Pulir con cepillo	400900456 cepillo 2111 con cera	
11. Pulir a velocidad		75%
12. Entintar con tinta	MP0540078 tinta Z&Z negro	
13. Horno a temperatura		99°c
14. velocidad de horno		75 %
Cuerpo /Acabado de orilla		
Foto		
		
Cuerpo/desbaste de cola		2.2 mm
Cuerpo y costuras		
Atraque superior	Hilo anafil poly tex 70 negro	8 ppp
Atraque inferior	Hilo anafil poly tex 45 negro	8 ppp

### 3.4.3. Diseño de una línea de pre-producción

Para esta línea se requiere de varios operarios de máquinas pero no todo el personal

Figura 14. Lay out de línea de pruebas piloto



### **3.5 Personal que integra el nuevo departamento**

El personal que integrará este nuevo departamento consta de altos mandos, mandos medios, y gente operativa. Se contará con una gerencia del departamento de pruebas piloto, este tendrá como un perfil de Ingeniero de planta como mínimo, el cual tendrá a su mando a un jefe de departamento (perfil de jefe de línea), también contará con una persona adecuada para el ingreso de información al sistema (también como perfil de jefe de Línea).

#### **Gerencia de pruebas piloto**

Esta persona tiene a su cargo la responsabilidad de coordinar al departamento de pruebas piloto para que sea de una herramienta para producción de hacer una pre-producción de cada unos de los estilos, y diseñar los procedimientos a seguir para su elaboración.

Esta gerencia tendrá como objetivo principal el desarrollar productos nuevos, con estándares para ser elaborados en la planta de producción, siendo estudiados cuidadosamente, y verificar que con la gente adecuada se realice esto.

También será el responsable de verificar mejoras que se le puedan hacer a beneficio de producirlo sin complejidad en el piso.

#### **Jefe de departamento**

Esta persona será la encargada de coordinar que la gente realice un trabajo excelente, ya que de ellos se depende de mucha información para el departamento de producción.

Esta persona dará el seguimiento adecuado a los productos ofrecidos, y dará sugerencias de cómo mejorar el procedimiento. Esta persona será la que

auditará en el proceso del estilo si se están manejando los criterios y procedimientos según lo establecido.

Agente de compras y hojas técnicas

Esta persona es la encargada de velar que se ingrese los datos de qué tipos de materiales se utilizan en los estilos a producir y crear una orden de compra para cada estilo que se realice.

### **3.6 Capacitación**

En la capacitación se tendrá como principal objetivo el enseñar a cada nuevo miembro del equipo, cómo se opera desde el inicio de una orden así como lo es el departamento de pruebas piloto.

Como parte importante de la misma, se tomará en cuenta que para cualquier nivel de jerarquía, se tiene que tener de una capacitación de los principios básicos de cómo es la empresa y quienes la conforman.

Para el nivel operativo es necesario capacitar al personal para el puesto de trabajo, así como también este departamento contará con un staff de trabajadores que sean multifuncionales para cualquiera de las actividades en que se operan en el departamento de producción, ello con la finalidad de poder adiestrar a cualquier persona que se requiera para un determinado puesto.

La capacitación a nivel operativo es responsabilidad del nuevo departamento, ya que con ello se podrá contratar a cualquier persona para cualquier actividad de trabajo.

Sin pena de que la persona sea muy indispensable como lo es hasta el momento.

A continuación se detallará los procedimientos así como el objetivo que se persigue con la capacitación.

## OBJETIVO GENERAL

Las personas que participen en las capacitaciones, comprendan el uso fácil y óptimo de la máquina asignada para poder aplicarlo y como poder planificar, dirigir, controlar y cumplir con su producción (metas). Exponer sus dudas y necesidades para buscar soluciones

Planificar: Trazar metas personales

## DINÁMICA DE LAS CAPACITACIONES

### PERSONAL DE RECIENTE INGRESO

#### *INGRESO*

Cuando ingresa un operario no importando su puesto debe ser ingresado a planilla de capacitaciones y cumplir con los requisitos necesarios antes de ocupar su puesto.

#### *CAPACITACIÓN*

Estará a cargo de una persona con experiencia en el puesto, puede ser alguien con experiencia reconocida dentro de la planta de producción. Se hará

entrega de un manual, en el cual se describe detalladamente paso a paso el uso de la máquina. Estos procedimientos aplicaran a todas las personas de reciente ingreso a la empresa y no importando el puesto que vayan a ocupar serán capacitados.

### *TIEMPO*

El tiempo se estima de acuerdo a la complejidad del procedimiento que va a desempeñar. Por ejemplo, un troquelador necesita más tiempo que cualquiera de los otros puestos en la planta de producción, un mínimo de tres semanas

### *EVALUACIÓN*

Al terminar con el tiempo estipulado se hará una evaluación para analizar el conocimiento adquirido, de forma práctica y teórica. Los exámenes de todas las áreas ya se encuentran a la disposición del capacitador.

### *SEGUIMIENTO*

Cuando termine la prueba y logre un puesto en la planta de producción, será monitoreado por medio de los análisis de desempeño y de esta manera podremos obtener indicadores que nos permitan verificar con facilidad su rendimiento y como está aplicando los conocimientos adquiridos. Después de dos meses de seguimiento el operario ya formará parte del equipo de trabajo de producción de la empresa.

## PERSONAL QUE YA TIENE TIEMPO LABORANDO EN LA EMPRESA

### *EVALUACIÓN*

Todo el personal de la empresa deberá realizar un examen, en el cual, podremos identificar el estado actual de conocimiento en todas las actividades.

Las personas que presenten dificultades en el reporte de desempeño serán evaluadas para tener un dato preciso de su experiencia y conocimiento adquirido; de esta forma detectaremos quien necesita ayuda extra para cumplir con el objetivo del proyecto de capacitaciones

### *CAPACITACIÓN*

Las personas que necesiten capacitación participaran en las actividades que se les asignen tanto prácticas como teóricas. Aprenderán a organizar su tiempo y a cumplir las metas que trace la empresa.

### *TIEMPO*

El tiempo se estima de acuerdo a la los temas y práctica en que el operario necesita refuerzos.

### *SEGUNDA EVALUACIÓN*

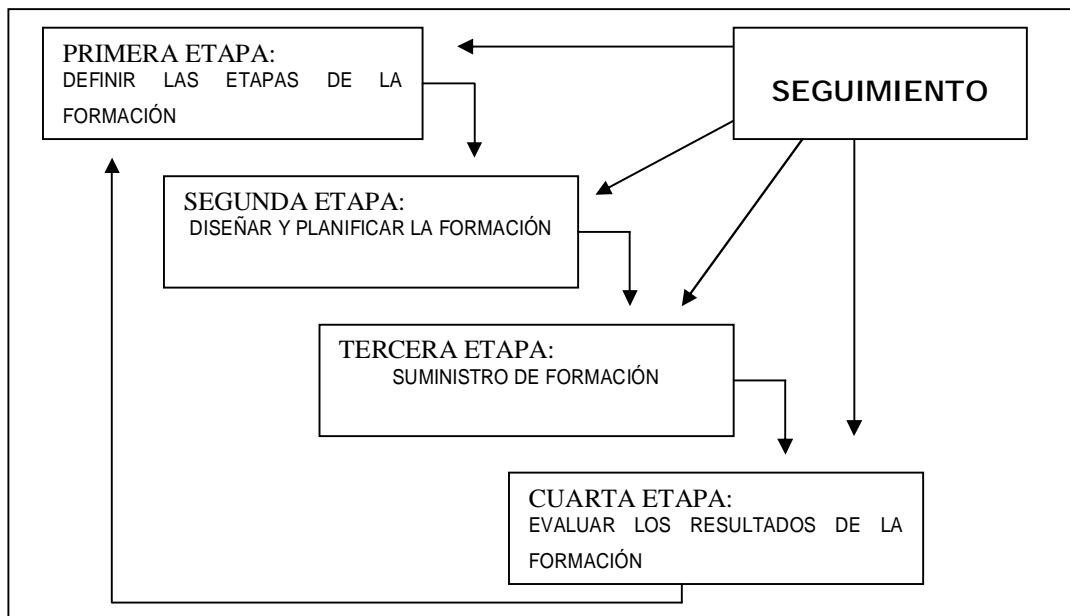
Después de cumplir con el tiempo de capacitación el operario volverá a aplicar para otra evaluación. Entonces presentara mejores resultados.



## SEGUIMIENTO

La herramienta principal para dar seguimiento a un operario será el archivo de medición de desempeño.

**Figura 15. Seguimiento**



Ver en anexos los distintos manuales que se realizaron para operaciones claves con máquinas complejas.

### **3.7 Beneficio del nuevo departamento de pruebas piloto**

Como parte del beneficio de este departamento está en la retroalimentación de datos para las hojas técnicas, así como también el balance de líneas que sea vital para que producción se anticipe a que posibles estilos pueda producir con la gente necesaria.

En las últimas ocasiones se ha notado que la necesidad de este departamento es vital para lograr producir con garantías y facilidad, ya que va a contar con un buen soporte, tanto de información como también de evaluación de cada persona.

También otro gran beneficio es el de capacitar a cualquier persona para sustituir un puesto de trabajo, vacante o por ausencia. Este departamento proveerá de información necesaria de qué tipos de materiales utiliza en la elaboración de cinturones, así como también la maquinaria y personal adecuado.

Con este nuevo departamento se evitará que se incurra en muchos errores, con ello aumentará la producción y la calidad. El tiempo de entrega se disminuirá debido a evitar dichos problemas.

### 3.8 Costo de la implementación

El costo de esta implementación será como a continuación se describe:

Maquinaria	Q 0.00	debido a que ya lo poseen
Personal	Q29500.00	
Suministros		
PCS, escritorio, mesas	Q15000.00	
Total de implementación	Q 44500.00	

Desglosado de la siguiente manera:

Personal	
-Salario de gerente de departamento	Q13500.00
-Salario de jefe del departamento	Q 4000.00
-Salario de agente de compras	Q 4000.00
-Salario de personal operativo c/u (Q2000.00x 4)	Q 8000.00
suministros	
-PCS para gerente, jefe y agente (Q 4000.00 c/u)	Q 12000.00
escritorios y mesas para trabajar	
-Este solo es el costo de madera ya que la mano de obra puede utilizarse de la carpintería que es propiedad de la empresa	Q 3000.00

Con la nueva implementación de este nuevo departamento puede ser pagado en costo de producir en tiempo, generando más utilidades a la empresa y poseer una base de datos de cualquier estilo repetido que se venda, ya no

incurrir en errores anteriores si se maneja una adecuada retroalimentación a través de las hojas técnicas que proveerá este nuevo departamento.

Este costo es menor, ya que la maquinaria utilizada en este departamento está sin uso, por ello no incurre en ningún gasto extra, tan solo en personal y suministros para las actividades de los mismo.

También el ahorro de estar pagando rechazos por parte de los clientes que era un aproximado de US\$ 1500.00 al mes como mínimo. Esto se ahorraría la empresa para poder producir en tiempo y con calidad deseada.

Hay que tomar en cuenta que lo que se permanece fijo por mes son los salarios del personal, además de no producir un aproximado de 3000 a 5000 cinturones menos por mes, evaluándolo que cada cinturón sale a un costo de US\$3 será de US \$9000 a US \$15000 que se dejará de recibir por tanto rechazo que se tiene en línea.

Analizando el ahorro de US\$13000.00 que son aproximados en Q94950.00 al mes y sólo estamos requiriendo los salarios de los trabajadores que juntos suman Q29500.00. Quiere decir que lo que ahorramos al momento de implementar este departamento sería un aproximado de Q65450.00 sin contar los rechazos por mes, tomando que fuese ideal.



## CONCLUSIONES

1. Actualmente las condiciones de producción en la empresa se encuentran en un nivel regular, mejorará en gran logro para obtener resultados positivos en la implementación de este nuevo departamento.
2. De la información recabada se almacenará en una base de datos, ya que es de vital importancia para los procesos productivos, así como también en futuras mejoras continuas que se puedan realizar y retroalimentar todo tipo de mejora y/o procedimientos.
3. Cualquier recurso económico que sea utilizado para el proceso productivo, para cualquier estilo se convierte en un costo si se utiliza desordenadamente, sin embargo será una inversión si se utiliza de acuerdo con el seguimiento controlado del departamento de pruebas piloto, con los beneficios que se obtengan.
4. No poseen la base de datos para corregir posibles errores que afecten la producción de los cinturones.
5. La demanda de cinchos de cuero aumenta considerablemente en los últimos meses, por lo que es necesario que a producción se le apoye en todo tipo de información y balanceos de líneas.
6. La comunicación de la implementación de métodos de optimización para controlar y mejorar la producción con el apoyo del departamento pruebas piloto, y así evaluar los cambios considerables que apliquen a las mejoras.

7. Para la implementación de este nuevo departamento lo más rentable y factible para poder realizarlo es utilizar la maquinaria que no está en uso y entregársela al nuevo departamento, con el fin de tener equidad para la elaboración de cinturones de cuero.
8. Disminuir demoras en los cambios de estilo a lo largo de todo el proceso productivo, será uno de los retos de este nuevo departamento
9. Con las mejoras realizadas en el proceso se incrementa la calidad y productividad del proceso, se reducirá el costo del cinturón.

## **RECOMENDACIONES**

1. Implementar de forma inmediata el nuevo departamento, para dar seguimiento a cada uno de los procesos establecidos, revisando periódicamente los procesos existentes y mejorándolos cuando sea necesario, de acuerdo a los nuevos requerimientos, además elabora estudios en cada proceso para conocerlos y determinar, fallas, consecuencias, y disminuirlas con rapidez.
2. La capacitación y la evaluación periódica al personal para su especialización en su trabajo y mejorar la cultura general, de no tener demoras a causa de ello.
3. El nuevo departamento contará con personal altamente calificado para elaborar cualquier tipo de cinturón, y trasladar una información verídica en las hojas técnicas que se almacenará en una base de datos.
4. Llevar los registros de control del proceso para cada uno de los estilos, para así detectar con facilidad posibles fallas en la elaboración de los cinturones. El personal contará con esta información de qué utilizar para cada estilo.





## BIBLIOGRAFÍA

1. ISHIKAWA, KAORU (1976). Guía de Control de Calidad, Productividad de Asia.
2. ISHIKAWA, KAORU (1985). ¿Qué es el Control Total de Calidad?: El camino japonés, Editorial Prentice-Hall, Londres, 1985.
3. NIBEL, BENJAMIN (2002). Ingeniería Industrial: Métodos, tiempos y movimientos. Alfaomega. 11ª edición, México año 2002
4. Página WEB <http://www.serconet.com/marsedo/historia.htm>. (2010)



# **ANEXOS**

**Tabla XIV. Rechazos totales**

Línea	Rechazo desc	Rechazo
<b>ENSAMBLE1</b>		<b>2.826</b>
	Mala limpieza	531 18,790%
	Mal grabado	249 8,811%
	Mal atornillado / mal atracado	233 8,245%
	Ticket no atracado	182 6,440%
	Cantos mal entintado	174 6,157%
	Agujeros mal entintado	171 6,051%
	Ticket torcido	139 4,919%
	Faja dañada en despite	133 4,706%
	Colgador equivocado	72 2,548%
	Cantos color diferente	68 2,406%
	Mal ataque	57 2,017%
	Punta mal entintada	52 1,840%
	Cantos manchado	51 1,805%
	Ticket equivocado	49 1,734%
	Hebilla dañada	48 1,699%
	Colgador mal colocado	47 1,663%
	Residuo en agujero	45 1,592%
	Agujeros manchados	39 1,380%

**Tabla XV Rechazos totales 2**

<b>ENSAMBLE3</b>		<b>3.962</b>
	Cantos mal entintado	395 9,970%
	Agujeros Mal entintado	355 8,960%
	Mal ataque	268 6,764%
	Punta mal entintada	263 6,638%
	Mal estampado	242 6,108%

Mala limpieza	239	6,032%
Faja deñada en desquite	218	5,502%
Problemas con remache macho	217	5,477%
Cantos manchado	207	5,225%
cantos ásperos	194	4,897%
Ticket torcido	144	3,635%
Ticket equivocado	99	2,499%
Colgador equivocado	91	2,297%
Agujeros mal troquelado	86	2,171%
Mal troquelado	82	2,070%
Remache lastimado	67	1,691%
Remache suelto	63	1,590%
Mal grabado	48	1,212%
Mala colocación de hebilla y pasador	48	1,212%
Sin grabado	48	1,212%
Sin colgador	45	1,136%
Error coser ticket	42	1,060%
Mal atracado (manual)	36	0,909%
Mal pre-entintado y pulido	34	0,858%
Agujeros de remache descentrados	31	0,782%
Mala colocación de hebilla	31	0,782%
Sin ticket	31	0,782%
Agujeros manchados	30	0,757%
Broche macho lastimado	28	0,707%
Mal desvirado	26	0,656%
Pelado en limpieza	22	0,555%
Talla corta	21	0,530%
Foil mal estampado	20	0,505%
Cola mal entintada	19	0,480%
Salchicha mal entintado	18	0,454%
Punta mal troquelado	17	0,429%

**Tabla XVI. Porcentaje de rechazos**

Etapa	Factor	Rechazo	Línea			Gran total				
		Rechazo desc	E1	E2	E3					
		Gran total	2.929	33,3%	1.828	20,8%	4.042	45,9%	8.799	
C	H	Mala limpieza	531	59,1%	128	14,3%	239	26,6%	898	10,2%
C	T	Cantos mal entintado	174	23,3%	178	23,8%	395	52,9%	747	8,5%
C	H	Agujeros Mal entintado	171	30,8%	30	5,4%	355	63,8%	556	6,3%
C	T	Cantos manchado	51	11,5%	187	42,0%	207	46,5%	445	5,1%
E	H	Ticket torcido	139	32,0%	152	34,9%	144	33,1%	435	4,9%
C	H	Punta mal entintada	52	13,3%	76	19,4%	263	67,3%	391	4,4%
E	H	Faja dañada en despite	133	34,7%	32	8,4%	218	56,9%	383	4,4%
E	H	Mal atraque	57	16,2%	26	7,4%	268	76,4%	351	4,0%
T	T/H	Mal grabado	249	83,8%		0,0%	48	16,2%	297	3,4%
T	T/H	Mal troquelado	12	4,3%	186	66,4%	82	29,3%	280	3,2%
T	T/H	Mal estampado	6	2,4%	4	1,6%	242	96,0%	252	2,9%
E	H	Mal atomillado / mal atracado	233	100,0%		0,0%		0,0%	233	2,6%
E	T	Problemas con broche		0,0%	5	2,3%	217	97,7%	222	2,5%
E	H	Ticket no atracado	182	89,2%	9	4,4%	13	6,4%	204	2,3%
C	T/H	Cantos ásperos	1	0,5%		0,0%	194	99,5%	195	2,2%
E	H	Colgador equivocado	72	38,5%	24	12,8%	91	48,7%	187	2,1%
E	H	Ticket equivocado	49	29,9%	16	9,8%	99	60,4%	164	1,9%
E	H	Pasador y hebilla	15	10,1%	86	57,7%	48	32,2%	149	1,7%

MANUAL  
MÁQUINA BEVELING PZ 130

---

## INTRODUCCIÓN

Este manual contiene información acerca de la máquina, partes, modo de uso, accesorios, suministros, limpieza, calibración, soluciones a problemas más frecuentes y recomendaciones.

## FINALIDAD DEL MANUAL

Este manual debe servir como guía para la correcta utilización, mantenimiento y limpieza de la máquina. Además suministra información sobre las normas de seguridad que deben ser cumplidas para evitar daños y accidentes.

## QUÉ HACE LA MÁQUINA

La función de esta máquina consiste en redondear las orillas o cantos de las tiras del cuerpo de los cinturones, totalmente o solo los filos, recortando el exceso del cuero. Esta máquina corta el cuero con 2 cuchillas fijas que en la parte interna poseen sección de media caña y de filo curvo.



Esta máquina realiza el desvirado del canto. La operación que realiza la máquina es una de las más importantes en el proceso de fabricación del cincho. De esta depende que el cincho salga bien o mal entintado.

## DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA

Modelo: PZ 130

Marca: Zanellati Zanetti

La máquina consta de guías de ingreso las cuales están montadas en una placa de metal sobre la que se desliza el cinturón, así como de rodillos de tracción que hacen pasar la tira entre las cuchillas, de un juego de cuchillas cortadoras y de una aspiradora. Tiene controles para ajustar el espacio entre las guías y su alineación sobre la mesa, para variar la velocidad de transporte del cuerpo del cinturón entre los rodillos, la altura del juego de cuchillas con relación a la mesa de transporte y la distancia entre las cuchillas.

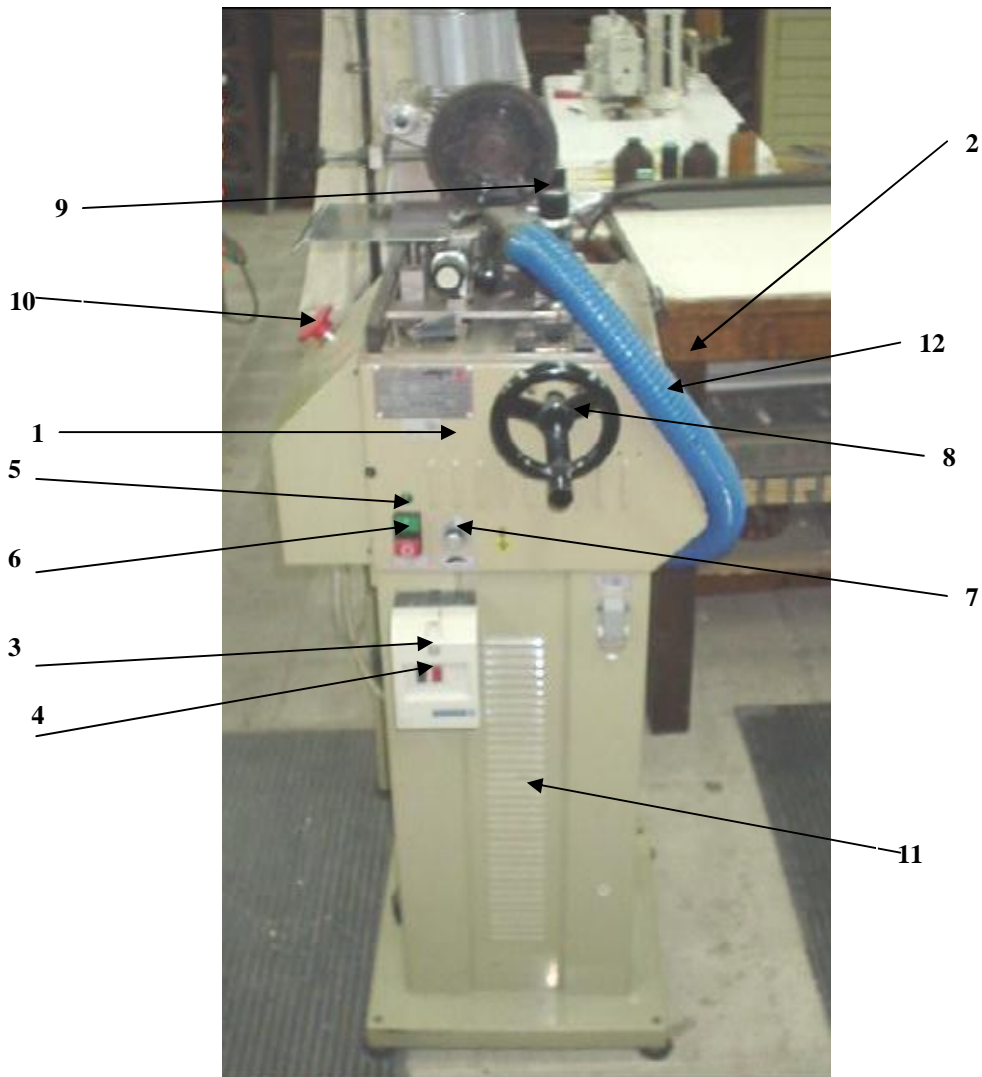
## PARTES DE LA MÁQUINA

Partes generales de la máquina

1. Tapadera de sistema eléctrico
2. Tapadera de acceso sistema eléctrico
3. Encendido general
4. Interruptor general
5. Encendido
6. Apagado
7. Regulador de velocidad
8. Perilla para ajustar ancho de cuchillas (ancho de cinturón).
9. Perilla para ajustar altura cuchilla (derecha)
10. Paro de emergencia
11. Base de la máquina

12. Manguera del aspirador

**Figura 16. Beveling**

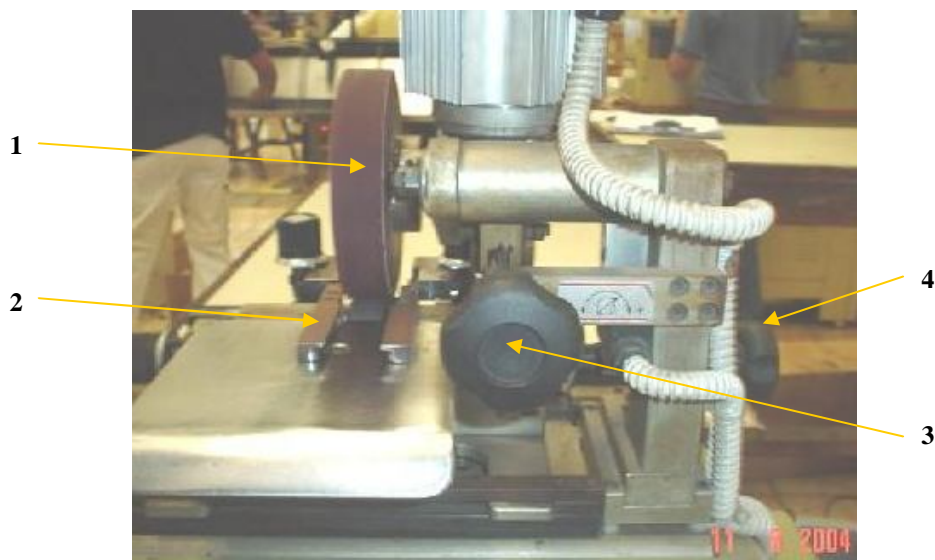


Partes de la mesa de trabajo

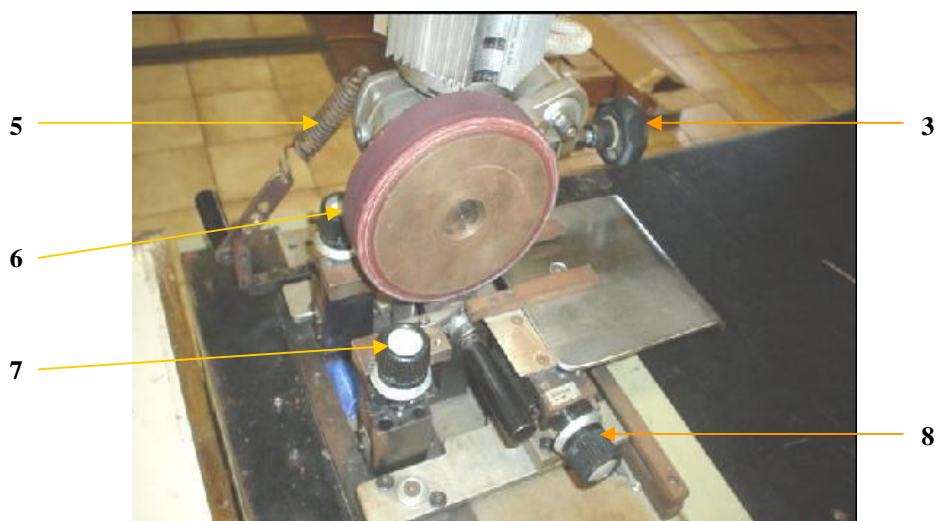
1. Rodillo superior
2. Guías
3. Perilla para ajustar la presión del rodillo.
4. Perilla para ajustar la guía derecha

- 5. Resorte de tensión del rodillo superior
- 6. Perilla para ajustar la altura de la cuchilla derecha
- 7. Perilla para ajustar la altura de la cuchilla izquierda
- 8. Perilla para ajustar la guía izquierda

**Figura 17. Mesa de corte**



**Figura 18. Parte superior beveling**



## ACCESORIOS

Los accesorios que se utilizan en esta máquina son:

- Cuchillas
- Rodillos

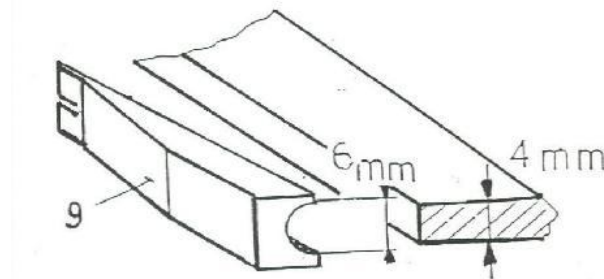
Cuchillas adecuadas según el espesor de material a trabajar

Para obtener el corte deseado se debe utilizar el número adecuado de cuchilla según la siguiente tabla:

**Tabla XVII Espesor de material versus cuchilla**

ESPESOR DEL MATERIAL (mm)	1	1.5	2	2.5	3	3	3.5	4	4.5	5	5.5
TAMAÑO DE CUCHILLA (mm)	2	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5

**Figura 19. Material versus cuchilla**



Rodillos adecuados según el ancho del cinturón a trabajar

Según el ancho del cinturón se deben utilizar rodillos específicos como le muestra en la siguiente tabla:

Uso de la máquina

Encendido: Usted deberá de girar botón de encendido general. Luego pulsar botón verde de inicio

Calibración:

Los controles para ajustar el espacio entre las guías y su posición con relación al eje de la placa de metal sobre la que se desliza la tira a su ingreso son dos perillas que giran, una a cada lado de la máquina. Para acercar las guías al centro de la placa basta girar las perillas a la derecha hasta la posición deseada. Para alejar las guías del centro de la placa, hay que girar las perillas a la izquierda alejándolas más de lo necesario, una o dos posiciones, para luego regresarlas y fijarlas en su posición final girando las perillas hacia la derecha. Solo el giro hacia la derecha deja fija la posición de las guías.

De los rodillos de tracción, el inferior permanece fijo y el superior, junto con su motor impulsor acoplado, se puede elevar manualmente para abrir el espacio entre los rodillos. La función de los rodillos es hacer pasar la tira de cuero entre las cuchillas que redondean los cantos, las que están una a cada

**Tabla XVIII. Rodillo superior versus inferior**

	ANCHO DE CINTURÓN TERMINADO					
	18 mm	20 mm	24 mm	29 mm	34 mm	39 mm
RODILLO DE TRANSPORTE SUPERIOR Ø= 140mm	10 mm	12 mm	17 mm	23 mm	28 mm	32 mm
RODILLO DE TRANSPORTE INFERIOR Ø= 32 mm	10 mm	12 mm	17 mm	23 mm	28 mm	32 mm

lado de la parte superior del rodillo inferior, por lo que el ancho de los rodillos dependerá del ancho del cinturón que se trabaja. Además, son de distinto ancho entre sí. La presión del rodillo superior sobre el inferior se obtiene mediante resortes cuyo control de tensión puede colocarse en distintas posiciones.

Las perillas y tornillos se ajustan las guías y cuchillas tienen un juego de aproximadamente 3 graduaciones. Este juego se debe quitar girándolas en sentido del reloj o contra el reloj según sea el caso antes de comenzar a graduar. De esta forma podremos cambiar las cuchillas, sin mover el ajuste.

La parte superior del rodillo inferior debe colocarse a 1mm de la cuchilla derecha, sin que la cuchilla toque al rodillo, para lo cual debe estar recta y paralela al rodillo. El centro del filo de la cuchilla en forma de media caña debe estar alineado con el eje del rodillo y a la altura necesaria para producir el corte deseado en canto de la tira.

El rodillo superior debe fijarse al extremo derecho de su respectivo eje, de manera que quede sobre el rodillo inferior.

Para ajustar el espacio entre las cuchillas al ancho de la tira que se trabaja, la cuchilla izquierda se acerca o se aleja de la cuchilla derecha, la que permanece fija, haciendo girar una maravilla.

Para ajustar la altura de las cuchillas se usan perillas que ajustan la altura de cada cuchilla independientemente. El giro hacia la izquierda sube las cuchillas y las deja fijas en la posición deseada. El giro a la derecha baja las cuchillas, pero para fijarla en la posición deseada hay que bajarlas una o dos posiciones más y luego subirlas con el giro a la izquierda hasta su posición final.

Solo el giro a la izquierda, que sube las cuchillas, las fija de una vez en la posición en que se cesa el giro.

Las cuchillas en forma de media luna deben tener, como norma para redondear bien el canto, un diámetro 3 mm mayor que el espesor de la tira que se va a trabajar. Ejemplo: para cuero de 4mm usar cuchilla de 7 mm. Si se desea un canto menos redondeado, se usa una cuchilla con un diámetro mayor, por ejemplo 8. A la inversa, una cuchilla con dos puntos menos dará un canto más redondo, por ejemplo 6.

El diámetro de las cuchillas también depende de la dureza del cuero que se va a trabajar. Un cuero duro se ajusta a la norma y para un cuero suave o esponjoso debe usarse una cuchilla con un diámetro mayor que el de la norma, en unos 0.5 a 2.00 mm. Ver esquemas a continuación:

## USO DE ACCESORIOS

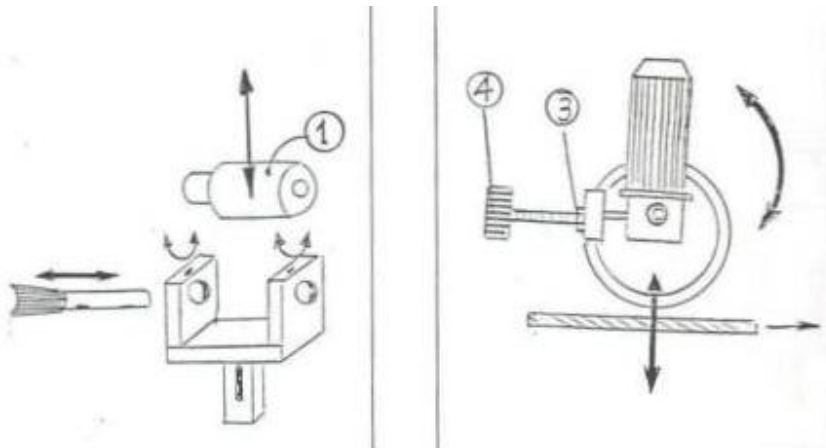
### *Cambio de rodillo inferior y superior de transporte*

Cuando sea necesario sustituir los rodillos se deben de seguir los siguientes pasos:

1. Apagar la máquina
2. Quitar el resorte de tensión de transporte superior
3. Quitar el protector de rodillo superior
4. Aflojar con llave 4 ó 5 el tornillo que tiene el rodillo superior que los sostiene al eje del motor.
5. Para quitar el rodillo inferior, atornillar la perilla No.14 (ver dibujo) al eje que sostiene al rodillo inferior.

6. Sostener el rodillo y jalar la perilla No.14 (ver dibujo)
7. Sustituir los rodillos deseados
8. Procedimiento igual e inverso para armarlo nuevamente

**Figura 20. Cambio y afilado de cuchillas**



Para cambiar o afilar cuchillas proceder de la siguiente manera:

#### COLOCACIÓN DE CUCHILLA

1. Quitar resorte de tensión
2. Levantar Rodillo de transporte superior
3. Aflojar tornillos con llave hexagonal No.3 que sujeta cuchilla a la base de la mesa.



4. Hacer el cambio y colocar nuevamente la cuchilla verificando que esta quede centrada con respecto al rodillo como se muestra en el dibujo adjunto.

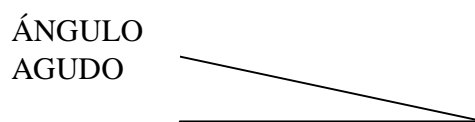
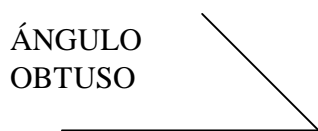
## AFILADO DE CUCHILLA

Para afilar cuchilla hay que tener en consideración lo siguiente:

1. Afilar breve y levemente la cuchilla evitando dejarla mucho tiempo en contacto con el esmeril. De lo contrario se quemará y perderá el filo completamente.



2. Mantener en la cuchilla un ángulo de corte obtuso (chato).



## MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

- Mantener el área de trabajo en orden.
- Antes de iniciar operaciones revisar que la máquina esté libre de polvo.
- Pasar aire a presión después al finalizar labores en la máquina.
- Observar que todas las piezas estén debidamente lubricadas.
- Asegurarse que las mangueras de succión del aspirador estén libres de obstrucciones para que puedan aspirar los restos de cuero. Limpiar con aire a presión los restos de cuero cada dos horas o cuando la acumulación lo amerite.
- Si el tubo de la aspiradora se obstruye los residuos de cuero se atorán en las cuchillas y las fajas salen con gradas.
- Las cuchillas pueden cortar entre 600 y 800 tiras de cuero curtido al vegetal y solo 250 a 400 tiras de cuero curtido al cromo, antes de tener que ser afiladas de nuevo.
- Cuando la cuchilla se desafilan la máquina no transporta bien la faja y el corte sale más áspero.
- Las cuchillas se afilan manualmente, pasándolas 4 ó 5 veces a lo largo del esmeril de la misma máquina, sin perder la forma de la cuchilla.

## ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD

- No meter los dedos al borde de los rodillos.
- Manejar con cuidado las cuchillas en el momento de afilarlas y colocarlas.
- Mantener la cubierta de protección en su lugar cada vez que se enciende la máquina.
- Pulsar el botón de emergencia para parar la máquina cuando sea necesario hacerlo inmediatamente.

## RECOMENDACIONES

- Verificar que las cuchillas no están pegadas a los rodillos para no dañarlos.
- Verificar que las cuchillas tengan suficiente filo.
- Verificar que los rodillos transportadores tengan la presión adecuada.
- No perder la forma de la cuchilla al afilarla. Seguir su contorno. Si se pierde la forma original de la cuchilla la duración del filo es bastante menor.
- Verificar que la guía ajuste bien la faja para evitar que haya juego a la hora de ser cortada por las cuchillas

**Tabla XIX. Problemas más frecuentes**

<i>PROBLEMAS</i>	<i>SOLUCIONES</i>
<i>Si está marcando la superficie o cortando más</i>	<i>Disminuir la presión de los rodillos transportadores</i>
<i>Sí el corte en el cuero no está liso</i>	<i>Revisar el filo de las cuchillas</i>
<i>El cuero por su naturaleza puede tener variaciones de espesor.</i>	<i>En estos casos se debe usar una cuchilla de mayor diámetro para esconder los defectos</i>
<i>Cuando los cueros son muy suaves, flexibles o bofos se comprimen las fajas al pasar por la cuchilla y el corte sale más redondo y el canto marcado</i>	<i>Usar una cuchilla con el radio más grande. Ejemplo: subir de 7.5 a 8mm de radio.</i>
<i>Si una cuchilla está cortando más arriba</i>	<i>Subir la cuchilla</i>
<i>Si una cuchilla está cortando más abajo</i>	<i>Bajar la cuchilla</i>

## MANUAL

*Troqueladora FCA 86*

---

### INTRODUCCIÓN

El manual de la máquina troqueladora FCA 86 contiene información acerca de la máquina, partes, modo de uso, accesorios, suministros, limpieza, soluciones y recomendaciones.

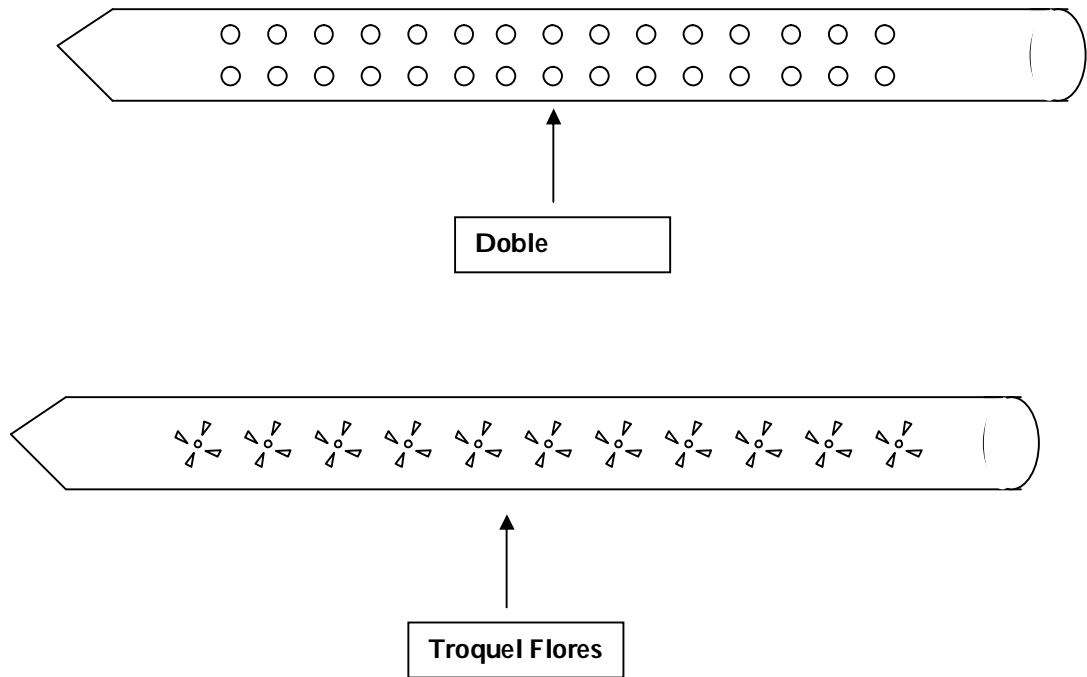
### FINALIDAD DEL MANUAL

Este manual debe servir como guía para la correcta utilización, mantenimiento y limpieza de la máquina. Además suministra información sobre las normas de seguridad que deben ser cumplidas para evitar daños y accidentes.

### ¿QUÉ HACE LA MÁQUINA?

Troquela de forma automática el cuerpo completo de las fajas de cuero, no se utiliza para troquelar puntas ni colas. En esta estampadora se pueden hacer diseños como: doble agujero y flores.

**Figura 21. Ejemplo de perforado**



**Figura 22. Descripción de la máquina**

Troqueladora bibeo  
Modelo FCA 86

PARTES DE LA MÁQUINA



- ✓ La troqueladora automática FCA 86 está compuesta solamente por una cabeza que troquele el cuerpo completo de la faja.
- ✓ Área de troquelado
- ✓ Tiene un panel de control ubicado en la parte superior derecha, se encuentra el botón START color verde, los botones para operaciones manuales, y una computadora de fácil programación.

- ✓ Perillas de presión y ajuste de guías
- ✓ La troqueladora tiene una tapa protectora, en el rea de troquelado, que puede ser removida al quitar la tuerca de seguridad

**Figura 23. Accesorios**



← **Tuerca de seguridad de tapa protectora**

Las perforaciones se llevan a cabo con troqueles para perforado de cuerpo los cuales deben solicitarse a bodega de accesorios y troqueles, en la hoja técnica está indicado que troqueles van a utilizarse. Todos los troqueles de bodega están identificados por un código.

Los troqueles de la FCA 86 son diferentes a los de la FCA 93

**TPC** *Troquel perforado*  
*cuerpo*

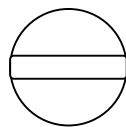


## Herramientas

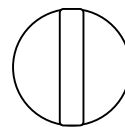
- Juego de llaves hexagonales, 4 mm, 3 mm y se hace uso de la llave 6 mm para reducir o aumentar presión en esta troqueladora.
- Metro para medir de la punta al centro, agujeros centrados, salchicha centrada, tallas (del centro de la punta al centro de la salchicha).
- Masking tape para arreglar problemas a la hora de graduar

## Uso de la máquina encendido

El botón de encendido general se encuentra en la parte de abajo de la troqueladora



**Apagado**



**Encendido**

## Graduación

- ✓ Colocar los troqueles en la maquina
- ✓ Ajustar las guías con el ancho de la faja.
- ✓ Disminuir la presión para empezar las pruebas



La graduación de esta troqueladora es más sencilla porque solo lleva un troquel grande TPC (Troquel perforado de cuerpo)

Programación:

Al encender la troqueladora aparecerá en pantalla la palabra Memoria

Presiona el botón Jolly (Color rojo)

Presiona el botón FA

Aparece en pantalla P1

- En este paso debe ingresar la distancia de la punta al primer golpe en milímetros.

Presione Enter

Luego aparecerá en pantalla P2

Debe ingresar la distancia que va a dejar entre cada golpe (cada troquelada), esta cantidad también será ingresada en milímetros.

Presione Enter

Aparece en pantalla N2

- Aquí debe ingresar la cantidad de golpes (troqueladas) que llevara el cincho. Además de la cantidad que ingresa en este paso la troqueladora agrega 1 golpe más. Por ejemplo: si ingresa la cantidad 19 la troqueladora dará 20 golpes

Al terminar estos pasos presione Jolly



← Botón  
Jolly color  
rojo

Tiempo 219

La troqueladora FCA 86 realiza los golpes con un tiempo determinado, para ingresarlo debe presionar el código 219

La pantalla deberá indicar

Tiempo 0.30

Mantenimiento y limpieza

1. Limpiar con aire comprimido el área donde se troquela.
2. Limpiar las guías.
3. Limpiar con aire el exterior de la máquina.
4. No colocar elementos ajenos encima de la máquina (cinturones, llaves, hojas, basura, etc.)
5. Mantener orden y limpieza en las máquinas ya que es más fácil de trabajar. Si el protector de plástico se ensucia o se empaña nunca limpiarlo con cualquier líquido ya que se daña.
6. No limpiar con solvente la máquina. Tener principal cuidado con el plástico protector.

## Advertencias de seguridad

1. Nunca hale ningún cable de electricidad.
2. No permita que un operario no calificado trabaje la máquina.
3. Los accidentes son ocasionados por la irresponsabilidad de las personas al no seguir advertencias de seguridad.
4. Es importante utilizar la alfombra de protección que se encuentra en el piso

## RECOMENDACIONES

- ✓ Es muy importante revisar en la orden el diámetro de los perforadores que llevan los troqueles de la FCA86 para no cometer errores.
- ✓ Cuando se cambian troqueles siempre debe bajar la presión de la troqueladora
- ✓ Cualquier defecto que se encuentre en un troquel avisar inmediatamente.
- ✓ Los troqueles que ya no se van a utilizar deben ser devueltos a bodega de troqueles y accesorios, porque si los guarda uno encima de otro arruina el filo.

Cuando se cambien los troqueles, toda la presión debe ser reducida.

## Problemas y soluciones

Cuando se troquela la faja se debe tener mucho cuidado de que los agujeros no coman el estampado que se encuentra en el respaldo del cincho. En este caso deberá cambiar las cantidades en la programación

Si la troqueladora FCA 86 no perfora bien los agujeros:

- puede ser que le falte presión
- que el troquel este malo
- falte filo al troquel

Cuando se traba la faja en el troquel:

- Puede ser que el troquel este malo
- que tenga mucha presión