

CAPITULO 1

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES.

La Casa de Artes y Oficios nace en lo que es la ESPE-LATACUNGA, este edificio fue construido en la Real Audiencia de Quito ocupaba la Fábrica de Pólvora. El 24 de mayo de 1906 se inaugura la casona que comenzó a edificarse en 1888, para albergar a un establecimiento de enseñanzas, en mecánica, zapatería, carpintería y sastrería, actividades que se realizaron hasta 1918. En 1920, la Escuela de los Hermanos Cristianos ocupó el edificio, más tarde en 1928, se instala la Fábrica de Cerámica de corta duración auspiciada por el Colegio Vicente León. En 1930 se establece en el edificio el Batallón de Ingenieros Montufar. En las décadas del 40 al 60 la construcción dio la cabida a varias instituciones educativas, como también a unidades militares. Desde 1963 a junio de 1984 funcionó el Centro Militar de Aprendizaje Industrial CEMAI, con la elaboración de muebles en metal y madera de las unidades militares. A partir de 1984 se convierte en el Instituto Superior Tecnológico de las Fuerzas Armadas que continúa con la misma fabricación, en 1992 participa en nuevos segmentos de mercado, ahora con el nombre de Centro de Producción, extendiéndose a ventas a instituciones públicas y privadas pero en forma reducida. En Septiembre de 1997, con la nueva administración del Centro de Producción, se inicia una reestructuración en base a la cual se busca un crecimiento más notable en las actividades de la ESPE-LATACUNGA, Se desarrolla la marca de los muebles ESPACIO.

Actualmente El Centro de Producción de la ESPE, sede Latacunga, es una fábrica dependiente administrativa y económicamente del funcionamiento orgánico de la Escuela. Dentro de sus objetivos esta el ayudar al desarrollo tanto institucional como de la comunidad.

1.2 DEFINICION DEL PROBLEMA.

El Centro de Producción posee bases históricas de más de un siglo, ahora como parte de la Escuela Politécnica del Ejército sede Latacunga, es una unidad operativa encargada de la planificación, ejecución y control de las actividades de producción.

La actividad del Centro es la fabricación de muebles para la oficina y educativos en metal y madera, atendiendo los requerimientos de Instituciones públicas y privadas, así como también de clientes particulares.

La Dirección de la Escuela Politécnica del Ejército sede Latacunga, vio la necesidad de dar soluciones a cada unidad que pertenece a la institución, considerando la revisión de las operaciones realizadas por el Centro de Producción de los periodos a ser examinados, han reducido sus ingresos en los últimos años. Las razones pueden ser diversas tanto operacionales, administrativas como financieras. La reestructuración del centro será de apoyo para poder superar su producción, rentabilidad y colaborar en la toma de decisiones de los directivos, en beneficio de la institución.

Dentro de situación Física El Centro de producción se encuentra ubicado en la parte posterior derecha de la institución, cuenta con una extensión de 1742,78m² lo que permite que sus instalaciones sean lo suficientemente amplias y apropiadas para su proceso de diseño, cortado, armado y terminado, como también de exhibición y ventas del producto ofertado

Los recursos obtenidos por el Centro de Producción se manejan en los siguientes parámetros: Presupuesto, Fondo Rotativo, Contabilidad y pagaduría.

El Presupuesto, esta planteado de acuerdo a políticas establecidas por la ESPE, para ello el Centro de Producción debe realizar anualmente un Plan de Ejecución Presupuestario, que debe ser presentado al encargado del Presupuesto que revisará y corregirá para su posterior aprobación. Se asigna el presupuesto necesario por cada pedido que se realice, de acuerdo a un informe detallado por el supervisor, jefe de diseño y secretaria del Centro.

El Fondo Rotativo, funciona como una cuenta de pequeños desembolsos para el Centro de Producción, actualmente está manejado por el Jefe de diseño.

La Contabilidad y Pagaduría, manejan todo lo que son egresos e ingresos del Centro de Producción, realizan los respectivos pagos a proveedores, cobros a clientes y contabilizan cada transacción.

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 OBJETIVO GENERAL.

Implementar un sistema que permita planificar, organizar, controlar y elevar la producción del Centro de Producción ESPE-LATACUNGA.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Realizar un levantamiento de los procesos de fabricación actuales y Establecer indicadores actuales de productividad
- Analizar los procesos de fabricación de los productos de mayor demanda y de alto costo beneficio a fin de establecer formas de incrementar la productividad

- Desarrollar procedimientos para aprovechar eficientemente la maquinaria de acuerdo al POA 2009.
- Desarrollar procedimientos para aprovechar correctamente la mano de obra de acuerdo al POA 2009.
- Desarrollar procedimientos para procesos de producción y seguridad industrial de acuerdo al POA 2009.
- Desarrollar procedimientos para aprovechar eficientemente la materia prima de acuerdo al POA 2009.
- Desarrollar estándares de producción para los productos principales.
- Establecer lineamientos para el mejoramiento de productos principales y secundarios.
- Establecer procedimientos para la ejecución de investigación y transferencia de tecnología por parte de los alumnos de la ESPE-LATACUNGA.

1.4 ALCANCE.

El presente proyecto desarrollara procedimiento e implementara procesos en los campos de producción, administración, personal y de materia prima para obtener como principal objetivo el incremento de su utilidad elevando su producción, basándose en metodología de campo e investigación que permitan obtener resultados inmediatos y priorizar el cumplimiento de la misión del centro de producción permitiendo cumplir las metas de la dirección.

1.5 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA.

El Plan Estratégico de le ESPE para el periodo 2005-2010 en el *Área de Extensión* tiene como objetivo: “Fortalecer e incrementar la relaciones de vinculación con la colectividad, y sectores productivos, que contribuyan a la solución de sus problemas y necesidades, así como complementar la formación integral del estudiante”; igualmente el *Área de Investigación* indica “Generar conocimiento e

innovación tecnológica a fin de contribuir con el desarrollo científico-tecnológico del país y complementar la formación académica-tecnológica de los estudiantes de la ESPE”.

La Escuela Politécnica del Ejército forma profesionales en varios campos del conocimiento. El Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica interesado en dar cumplimiento a lo establecido por el Plan estratégico y coadyuvando al desarrollo y progreso del país, ha fomentado en sus estudiantes el interés por la búsqueda de alternativas al desarrollo de nuestra sociedad que permita brindar soluciones en los procesos productivos de nuestro país, es así que me permito plantear el presente proyecto de **“Reestructuración del Centro de Producción de la Escuela Politécnica del Ejército sede Latacunga”**, permitiendo así que los conocimientos adquiridos nos permitan involucrarnos y desenvolvernos en el campo laboral real, además con lo cual se persigue cubrir las necesidades externas e internas de mobiliarios para oficinas, instituciones educativas y el hogar, a través de la comercialización de muebles con la marca “ESPacio”.

Además de estas razones podemos sumar al lado educativo de la ESPE-LATACUNGA con programas de prácticas preprofesionales que serán una de las razones de ser, del Centro, diseñados para cubrir las necesidades de conocimiento de las siguientes carreras: Ing. Comercial, Ing. en Finanzas y Auditoría e Ing. Electromecánica, las mismas que pueden desagregarse en las diferentes áreas de conocimientos como:

- a. Energía y control
- b. Diseño y maquinas
- c. Producción.

Y en el área administrativa

- d. Administración.
- e. Marketing
- f. Auditoria.
- g. Contabilidad.
- h. Economía.
- i. Finanzas.

El Centro, servirá de vínculo entre la ESPE Sede Latacunga y la sociedad, siendo el puente mediante el cual el ciudadano común pueda acceder a los productos que este ofrece, como también crear ayuda social a estratos menos favorecidos. Además este proyecto persigue:

- Cumplir con una de las razones de ser de la Universidad como es la INVESTIGACIÓN Y VINCULACION CON LA COLECTIVIDAD.
- Aumentar su productividad.
- Lograr la inserción a través de la gestión productiva de los estudiantes de la Carreras de Ingeniería Comercial, de Finanzas y Auditoria y de Ingeniería Electromecánica al campo laboral, permitiéndole poner en práctica lo aprendido; encontrándose muchas veces en situaciones en las que deberá poner en juego sus habilidades y destrezas.
- Contribuir con la Sociedad, a través la venta de sus productos.
- Elaborar proyectos de innovación que permita insertar nuevas líneas de producción al centro y apertura de nuevos mercados.

Son estas razones que justifican la necesidad de reestructurar este centro, que le permita el desarrollo, y mejoramiento general de los aspectos relacionados con la producción, aumento de utilidades y el funcionamiento académico, investigativo.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO: ANALISIS DE LOS METODOS DE TRABAJO.

2.1 ANALISIS OPERACIONAL.

El análisis operacional sirve para estudiar todos los elementos productivos e improductivos de una operación, con el propósito de incrementar la productividad por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios, a la vez que mejorar la calidad.

El análisis de la operación es tan efectivo en la planeación de nuevos centros de trabajo como en el mejoramiento de los existentes. Al usar el enfoque de preguntas en todas las facetas de la estación de trabajo, las herramientas necesarias y el diseño del producto el analista puede desarrollar un centro de trabajo eficiente.

La mejor de las operaciones es un proceso continuo en la industria basados en un principio. Estos principios tienen la misma validez e importancia al planear nuevos centros de trabajo. El análisis de operación obtiene y presenta hechos mediante una variedad de técnicas para los diagramas de flujo del proceso. El análisis de la operación obtiene y presenta hechos mediante una variedad de técnicas para los diagramas de flujo del proceso. El análisis de la operación es el método en el que se realiza análisis y se cristalizan las componentes del método propuesto.

La experiencia indica que casi todas las operaciones se pueden mejorar si se les dedica suficiente atención. Como el procedimiento de análisis sistemático es efectivo en industrias grandes y pequeñas, en talleres de producción por pedido o en la producción masiva, el análisis de operación se aplica a todas las áreas de

manufactura. Si se usa de manera adecuada, desarrolla mejores métodos de trabajo con la simplificación de procedimientos operativos y el manejo de materiales y la utilización más efectiva del equipo. Entonces se puede aumentar la producción y reducir los costos unitarios; asegurar la calidad y reducir el trabajo defectuoso y promover el entusiasmo del operador al mejorar las condiciones de trabajo minimizar la fatiga y permitir mayores ingresos para el trabajador y por ende para la empresa.

Una vez estimados la cantidad, la vida y el contenido de trabajo, se reúne la información de manufactura esta incluye todas las operaciones, las instalaciones usadas para realizarse y los tiempos; los movimientos o transportes, las instalaciones para esos transportes y las distancias; todas las inspecciones, las instalaciones de inspección y los tiempos; todos los inventarios , almacenes y tiempos; todas las operaciones de venta junto con los precios; todos los dibujos y especificaciones de calidad y diseño. Después de reunir esta información que afecta calidad y costo, debe presentarse en forma adecuada para su estudio. Una de las maneras más efectivas es a través de los diagramas operación e inspección y responder varias preguntas, donde la más importante es “por que”:

¿Por qué es necesaria esta operación?

¿Por qué esta operación se realiza de esta manera?

¿Por qué son tan pequeñas estas tolerancias?

¿Por qué se especifico este material?

¿Por qué se asigno a este tipo de operario para hacer el trabajo?

La pregunta “por qué” sugiere enseguida otras preguntas, entre ellas, “cómo”, “dónde” y “cuándo”. Entonces se puede formular preguntas:

¿Cómo puede mejorarse esta operación?

¿Quién puede realizar mejor esta operación?

¿Dónde puede realizarse esta operación con menor costo o calidad más alta?

¿Cuándo debe realizarse la operación para minimizar el manejo de materiales?

Al obtener respuestas a estas preguntas se obtienen otras preguntas que pueden conducir a mejoras. Las ideas parecen generar mas ideas, y es común que se experimenten varias posibilidades de mejoramiento. Para los ahorros máximos, deben estudiarse con cuidado las operaciones individuales y colectivas como se describió. Siempre que se realice este procedimiento, se obtendrá resultados benéficos.

2.1.1. SIMPLIFICACION DE TRABAJO.

Desde los inicios de la humanidad el hombre a través de la utilización de su propia iniciativa y creatividad ha buscado la forma de simplificar todas las actividades que realiza dentro de su labor productiva, independientemente a cuál sea su objetivo.

A nivel empresarial el concepto de la Simplificación del Trabajo, no es más que la labor que se realiza constantemente a través de la utilización de planes organizados, que sirven para la aplicación de mejores técnicas que faciliten la ejecución de las tareas.

Desde un punto de vista administrativo, la Simplificación del Trabajo es cualquier método, artificio ó recurso que ayude a disminuir o reducir la cantidad de esfuerzo requerido para ejecutar una labor determinada y es concebida fundamentalmente como una tarea permanente con el objeto de minimizar las tareas ordinarias de la organización.

Dentro de algunos de los objetivos de la Simplificación del trabajo a nivel organizacional se encuentran en los siguientes:

- Reducir al mínimo el esfuerzo requerido para llevar a cabo una determinada tarea, ya sea mental o física.

- Mejorar el funcionamiento organizacional, a través de métodos tales como la redistribución de funciones, la eliminación, reducción y combinación de fases de una actividad o labor y la nivelación o tabulación del trabajo.
- Optimización y aprovechamiento de los recursos disponibles.
- Mejorar el flujo o secuencia de trabajo dentro de todas las áreas que la integran.
- Reducción del número y el costo de las operaciones administrativas, mediante la disminución de trámites y la combinación, unión o eliminación de formas impresas.
- Mejor aprovechamiento del recurso humano, al reducir desplazamientos y tiempos innecesarios.
- Satisfacción del personal con su trabajo y mayor disposición del mismo al encomendarle una labor o tarea.
- Mejora la supervisión, ya que estimula la iniciativa personal del trabajador.
- Mejor atención del público, al disminuir el tiempo dedicado a las actividades de trámite de documentos y trabajo rutinario.
- Renovación del interés del empleado por su trabajo, resultado de una comprensión más clara del objetivo de su tarea y de su relación con otros trabajadores dentro del ambiente de trabajo.

La simplificación del trabajo a pesar de ser una labor eminentemente de lógica y sentido común, también debe ser apoyada por técnicas administrativas que pueden ayudar a la comprensión y faciliten su aplicación.

Para lograr una aplicación más efectiva se han desarrollado muchas técnicas que facilitan la labor de análisis y estudios que se realizan para lograr la simplificación del trabajo, se aplican secuencialmente y a criterio del investigador, las cuales pueden ayudar a comprender o cuestionar cada uno de los aspectos evaluados, siendo las mas conocidas y aceptadas las siguientes:

2.1.1.1 La medición del trabajo.

Indica la cantidad, volumen y uniformidad del trabajo que se está realizando. Disponer de datos exactos acerca del volumen de trabajo a menudo significa la diferencia entre una solución realista y otra teórica. Conociendo como se obtiene cierta cantidad de producción de trabajo, se pueden mejorar los métodos empleados para su realización, reajustar la asignación de tareas, aliviar en general la carga de trabajo y eliminar congestiones. También ayuda a detectar rápidamente los problemas, indicando dónde hay desigualdad de responsabilidades.

La medición del trabajo administrativo ayuda a fijar un horario, un plan o programa que devuelva o conserve en la empresa el equilibrio necesario para lograr mayor eficiencia. Además ayuda a detectar los embotellamientos o cuellos de botella y constatar los requerimientos del personal.


2.1.1.2 Cuadro de distribución del trabajo.

El principio básico de una buena administración es el mantenimiento de una buena distribución del trabajo, de forma tal que sean utilizadas debidamente todas las facultades laborales y personales de los empleados. Siempre que existan dos o tres personas trabajando juntas se presentará el problema de la distribución de las funciones, por lo cual se deberá aplicar el gráfico de distribución del trabajo.

Este cuadro es la tabulación del trabajo efectuado por el empleado dentro de un grupo u oficina determinada. La elaboración del mismo es el primer paso en el programa de simplificación del trabajo, es el indicador de los puntos débiles, así como de aquellos que deberán estudiarse con detenimiento, aplicando las técnicas del programa.

Este cuadro de distribución demuestra el trabajo que se ejecuta en una oficina, qué empleados desempeñan las diversas actividades, así como el tiempo necesario para su ejecución. Permite hacer una redistribución más eficaz del trabajo.

Tabla 2.1 Cuadro de distribución del trabajo C.P. ESPE-L

Guía de Análisis del trabajo/lugar de trabajo		Analista: E.C. Fecha: 28/06/2009					
Trabajo/lugar: Centro de Producción (Área de Carpintería)							
Descripción : Elaboración del Tablero principal de una mesa							
Factores del trabajador							
Nombre:	Sr. Anival Toca	Edad:		Sexo: M F	Estatura: 1.62	Peso:	
Motivación:	Alta Media Baja	Satisfacción en el trabajo:	Alta Media Baja				
Escolaridad:	Parte de EMS EMS Licenciatura	Condición física:	Alta Media Baja				
Equipo de Seguridad:	Anteojos Casco Tapones de oídos	Otros:	Guantes				
Factores de la Tarea			Con referencia a :				
¿Qué ocurre? ¿Cómo fluyen las partes de entrada/salida?			Diagramasa de proceso de flujo				
Recorrido del enchapado a la sierra de corte y luego de retorno a la mesa de trabajo para la colocación de bordo							
¿Qué tipos de movimientos se necesitan?			Análisis con video.Principios de economía de movimiento				
Caminar,levantar,sujetar							
¿Existen dispositivos? ¿Automatización ?							
Si, existen dispositivos de sujeción unicamente manual (pernos)							
¿Qué herramientas se usan?			Lista de evaluación de herramientas				
Sierra circular							
¿Está bien distribuido el lugar de trabajo? ¿Hay alcances lejos?			Lista de evaluación de estación de trabajo				
No, la distancia es excesiva							
¿Hay movimientos incómodos de dedos/muñecas? ¿Frecuencia?			Indice de riesgos CTD				
No.							
¿Hay movimientos de levantar?			Análisis de levantar NIOSH.modelo UM2D				
Si,el enchapado							
¿Se fatiga el trabajador? ¿Carga física?			Análisis de ritmo cardiaco,holguras trabajo-descanso				
Si, Si implica esfuerzo fisico							
¿Toma decisiones? ¿Carga mental?							
Si, realizan mediciones y planificación							
¿Qué tan largo es cada ciclo? ¿Cuál es el tiempo estándar?			Estudio de tiempos,lista de verificación MTM-2				
cerca de 2 minutos							
Factores del entorno			Lista de verificación trabajo-entorno				
¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?			Valores recomendados por IESNA				
Si, es muy buena							
¿Es aceptable el nivel de ruido?			Niveles de OSHA				
Si, con uso de la debida proteccion auricular							
¿Hay tensión por el calor?			WBRT				
No							
¿Hay vibraciones?			Estandares ISO				
No							
Factores del entorno			Lista de verificación trabajo-entorno				
¿Existen incentivos al salario?			OBSERVACIONES: INTENTAR AUTOMATIZAR EL SISTEMA DE CORTE Y TRANSPORTE DE MATERIALES, COLOCAR EL SISTEMA DE EXTRACCION DE POLVOS Y PARTICULAS FINAS QUE EXISTEN EL AMBIENTE DE CARPINTERIA.				
Si							
¿Existe rotación del trabajo? ¿Enriquecimiento del trabajo?							
Si, hacen funciones similares (comisiones)							
¿Se proporciona capacitación o especialización en el trabajo?							
Si, continuamente							
¿Cuáles son las políticas administrativas globales?							
Dar cumplimiento a las políticas internas como SP.							

Fuente: Guía de análisis del trabajo.

VER ANEXO 3: Cuadros de Trabajo.

CALCULOS DE ESTUDIOS.

$$TN = TO \times C/100$$

TN = *tiempo normal que requerirá el operario normal para realizar el mismo trabajo.*

TO = *tiempo medio observado en un cronometro.*

C = *operario calificado.*

La calificación de operario se basa en el sistema de calificación *westinghouse* que enumera seis grados o clases de habilidad que representa un grado de competencia aceptable para la evaluación: malo, aceptable, promedio, bueno, excelente y superior. El observador evalúa la habilidad desplegada por el operario y lo clasifica en una de estas seis clases. La siguiente tabla ilustra las características de los distintos grados de habilidad, con sus valores porcentuales equivalentes. Después se traduce la calificación a su valor porcentual equivalente, que va de + 15% para la habilidad superior a -22% para la pésima. Este porcentaje se combina de manera algebraica con las calificaciones del esfuerzo, las condiciones y la consistencia para llegar a la calificación final, o factor de calificación de desempeño.

Tabla 2.1 Sistema de calificación de habilidades Westinghouse

PORCENTAJE	EQUIVALENTE	CLASIFICACION
+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Bueno
+0.03	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable

-0.16	F1	Malo
-0.22	F2	Malo

FUENTE: S.M. Lowry, H.B Maynard.

Tabla 2.2 Sistema de calificación de esfuerzo Westinghouse

PORCENTAJE	EQUIVALENTE	CLASIFICACION
+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.18	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

FUENTE: S.M. Lowry, H.B Maynard.

Tabla 2.3 Sistema de calificación de condiciones Westinghouse

PORCENTAJE	EQUIVALENTE	CLASIFICACION
+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

FUENTE: S.M. Lowry, H.B Maynard.

Tabla 2.4 Sistema de calificación de consistencia Westinghouse

PORCENTAJE	EQUIVALENTE	CLASIFICACION
+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

FUENTE : S.M. Lowry, H.B Maynard.

Una vez que se ha asignado una calificación de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia de la operación y se han establecido los valores numéricos, se debe determinar el factor de desempeño global mediante una suma aritmética de los cuatro valores y agregando la unidad a esa suma. Po e ejemplo si un trabajo dado se califica como C2 en habilidad, C1 en esfuerzo, D en condiciones y E en consistencia, el factor de desempeño seria el siguiente.

Tabla 2.5 Factor de desempeño

Habilidad	C2	+0.03
Esfuerzo	C1	+0.05
Condiciones	D	+0.00
Consistencia	E	-0.02
Suma Aritmética		+0.06
Factor de Desempeño		1.06

FUENTE : S.M. Lowry, H.B Maynard.

El valor de una calificación se escribe en la columna C de la forma de estudios de tiempos. Casi siempre se omite el punto decimal y se escribe un entero, para ahorrar tiempo. Al terminar la etapa del cronometro, el analista multiplica el tiempo observado (TO) por calificación (C), en una escala de 100, para obtener el tiempo normal (TN).

$$\mathbf{TN = TO \times C/100}$$

En efecto, esto califica el desempeño del operario en comparación con el de un operario calificado que trabaja a un paso estándar de desempeño, sin esfuerzo extra, y con el método correcto.

2.1.1.3 Estudios de tiempos de trabajo.

Tabla 2.2 Estudios de tiempos de trabajo.

MAQUINA (CORTADORA)		OPERARIO DE CORTE		OPERARIO DE PLEGADO	
OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO
Colocar lamina en la mesa	1 minuto	Colocar lamina en mesa	1.5 minu	Elevar el material a la mesa	6 minu
Seleccionar medida	2 min	Realizar moldeados	3 minu	Levantar la palanca de doblado	1minu
Oprimir palanca de corte	0.50 minu	Realizar escuadrados	2 minu	Colocar lamina en dimensiones a doblar	2minu
Tiempo oscioso	1.5 minu	Realizar despuntes	3 minu	Levantar la palanca de doblado	1minu
Retirar lamina	1 minut.			Sacar la lamina doblada de la maquina	10 seg
Acabado	0.03 minu				
OPERARIO DE SOLDADURA		AYUDANTE DE PULIDOS		OPERARIO DE PREPINTADO	
OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO
Colocar piezas dobladas en molde	1minu	Trasladar la estructura a pulidos	1minu	Limpiar todas las partes metalicas	2 minu
Selección amperaje de soldadura	30 segu	Pulir las estructuras de patas	2minu	Lijar partes corridas	2 minut.
Escojer proceso de soldadura	30segu	Pulir la estructura de gaveta	1minu	Desengrasar	2 minut.
Realizar puntos de soldadura	1.5 minu	Limar aristas	1minu	Enjuagar partes de estructura	1 minut.
Realizar cordones de soldadura	12minu	Limar planas	1minu		
		Limar esquinas	1minu		
		Limar filos	1minu		
OPERARIO DE PINTURA		OPERARIO DE CORTE		OPERARIO DE LIJADO	
OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO
Trasladar estructura a pintura	1minu	Colocar enchapado sobre la mesa	1minut.	Colocar estructura sobre la mesa	30 seg.
Proceso electrostatico en micras	5minu	Seleccionar medida	2minut.	Lijar en maquina	4 minut
Revisar uniformidad de particulas	1minu	Cortar	1.5minut.		
Trasladar al horno	1 minu				
Tiempo oscioso	3minu				
Sacar del horno la estructura	2min				
OPERARIO DE PEGADO		OPERARIO DE ACABADO		BODEGAGES	
OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO
Pegar el bordo a la estructura	2.5minut.	Trasladar a bodega de terminados	2minu	Ubicar el producto por especies	1minu
		Colocar tablero principal	1min	Ingresar al Kardex	1minu
		Colocar regatones	1.5min	Despacho	2.5minu
		Embalaje	1min		

Fuente : Elaboración mesa estudiante en el centro de producción ESPE-L

Para realizar una adecuada medición del trabajo, es necesario realizar estudios de tiempos y movimientos para cada uno de los procesos y sus actividades componentes, así como también para las funciones independientes que se realicen dentro del área.

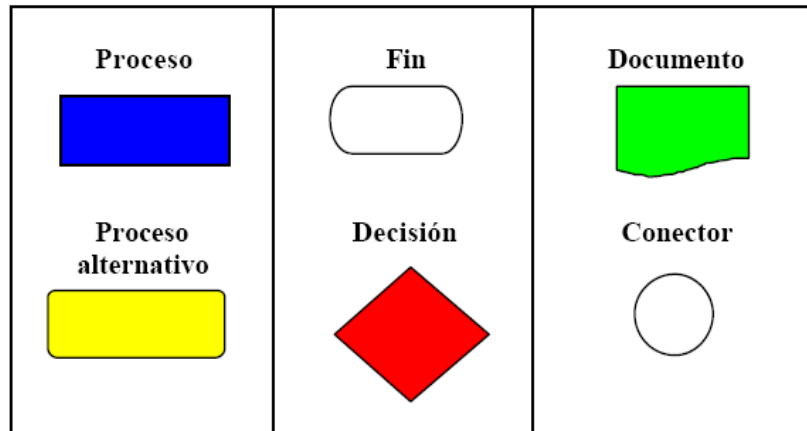
La metodología es simple, como su nombre lo indica es medir el tiempo efectivo en el que se lleva a cabo cada actividad, función y/o proceso y determinar bajo parámetros estadísticos la eficiencia con la que se están realizando.

Se basa en los principios del balance de línea y de la economía de movimientos, que se refieren a la distribución del trabajo, al uso de las manos y el cuerpo humano y al diseño y empleo de las herramientas con la finalidad de realizar el menor esfuerzo posible.

2.1.1.4 DIAGRAMAS DE PROCEDIMIENTOS O PROCESOS

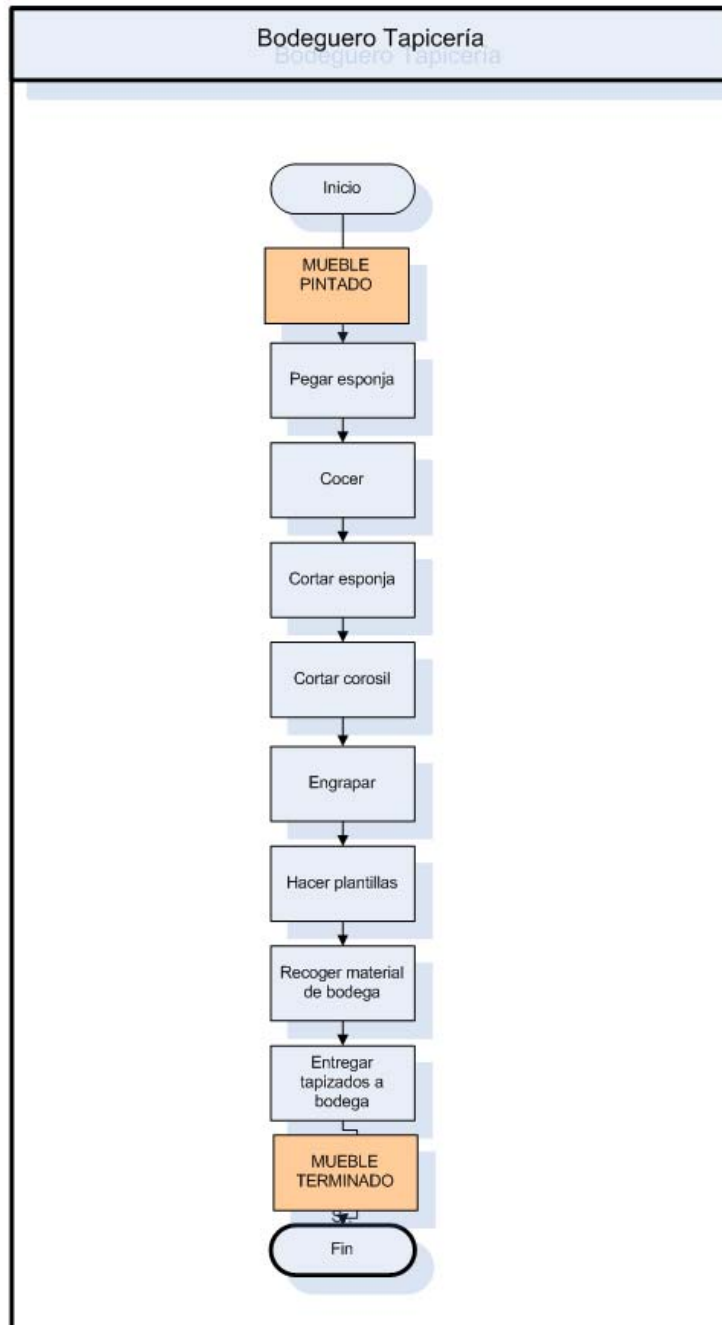
Los diagramas de procedimientos ayudan analizar y a comprender en su totalidad los trámites actuales de una dependencia u oficina y también sirven para la búsqueda de mejoras, además permiten discutir los trámites más eficazmente con el personal operativo

Describe un listado en forma secuencial de las actividades que conforman el proceso en estudio y paralelamente utiliza cinco figuras distribuidas en columnas independientes, las cuales demuestran las actividades operativas, de transporte, de inspección, de almacenamiento y espera, su interrelación y los tiempos de duración de cada una de ellas.

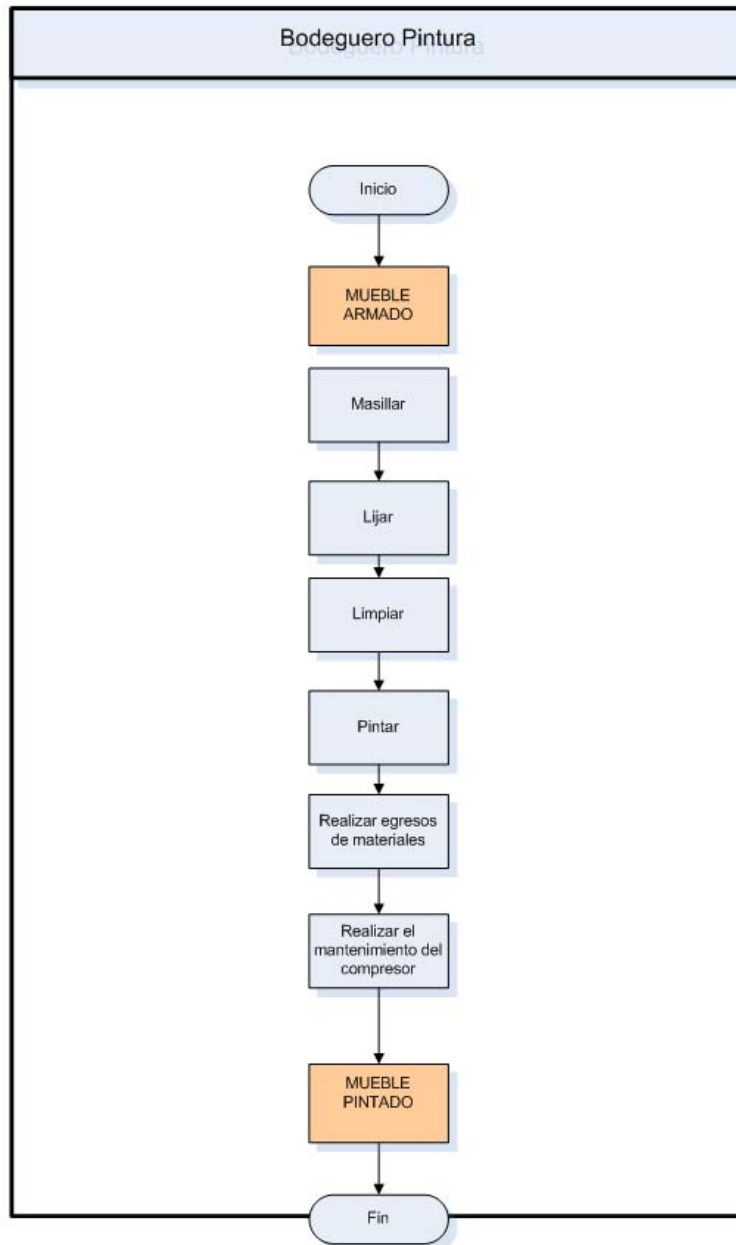


El cuadro de distribución del trabajo señala qué es lo que se está haciendo en una oficina, así como la distribución de las tareas entre los empleados; mientras que el diagrama de procesos enseña ¿cómo se hace el trabajo en una oficina?

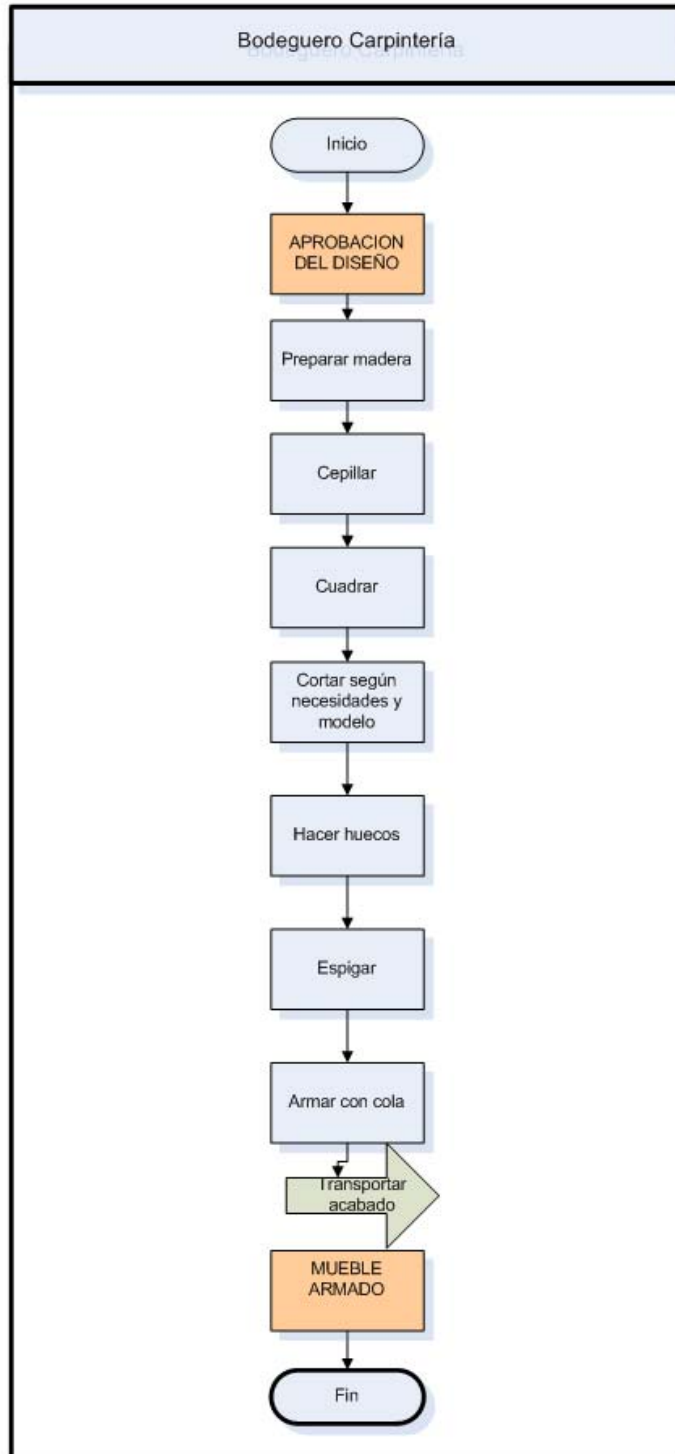
TAPIZADO DE MUEBLES



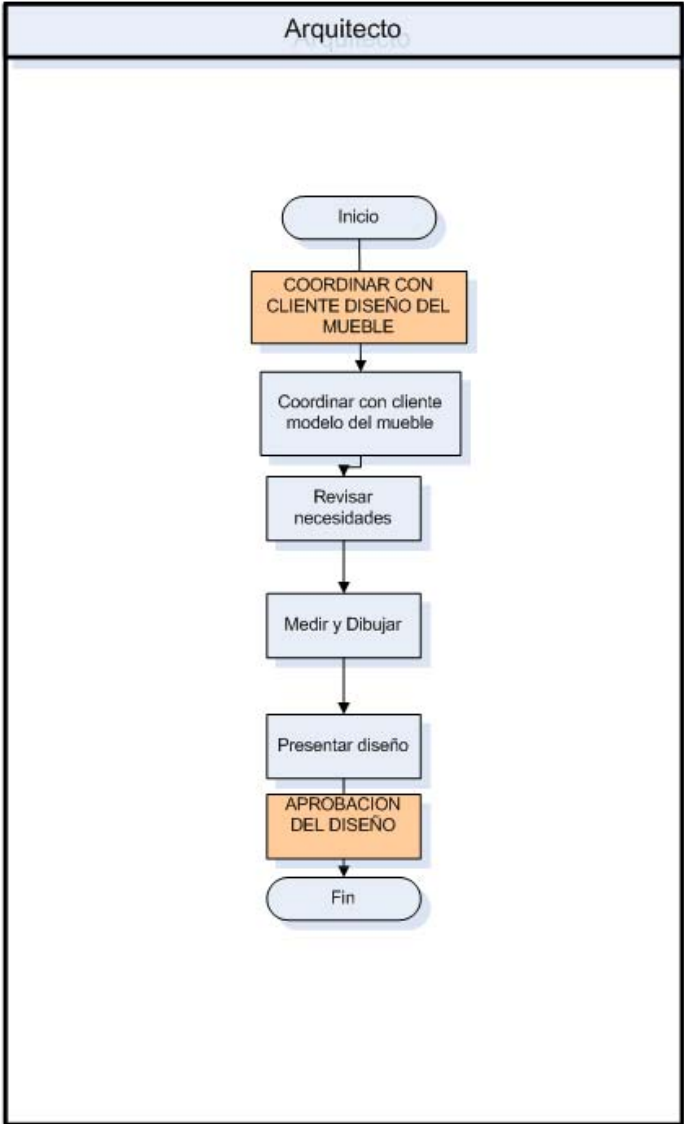
PINTADO DE MUEBLES

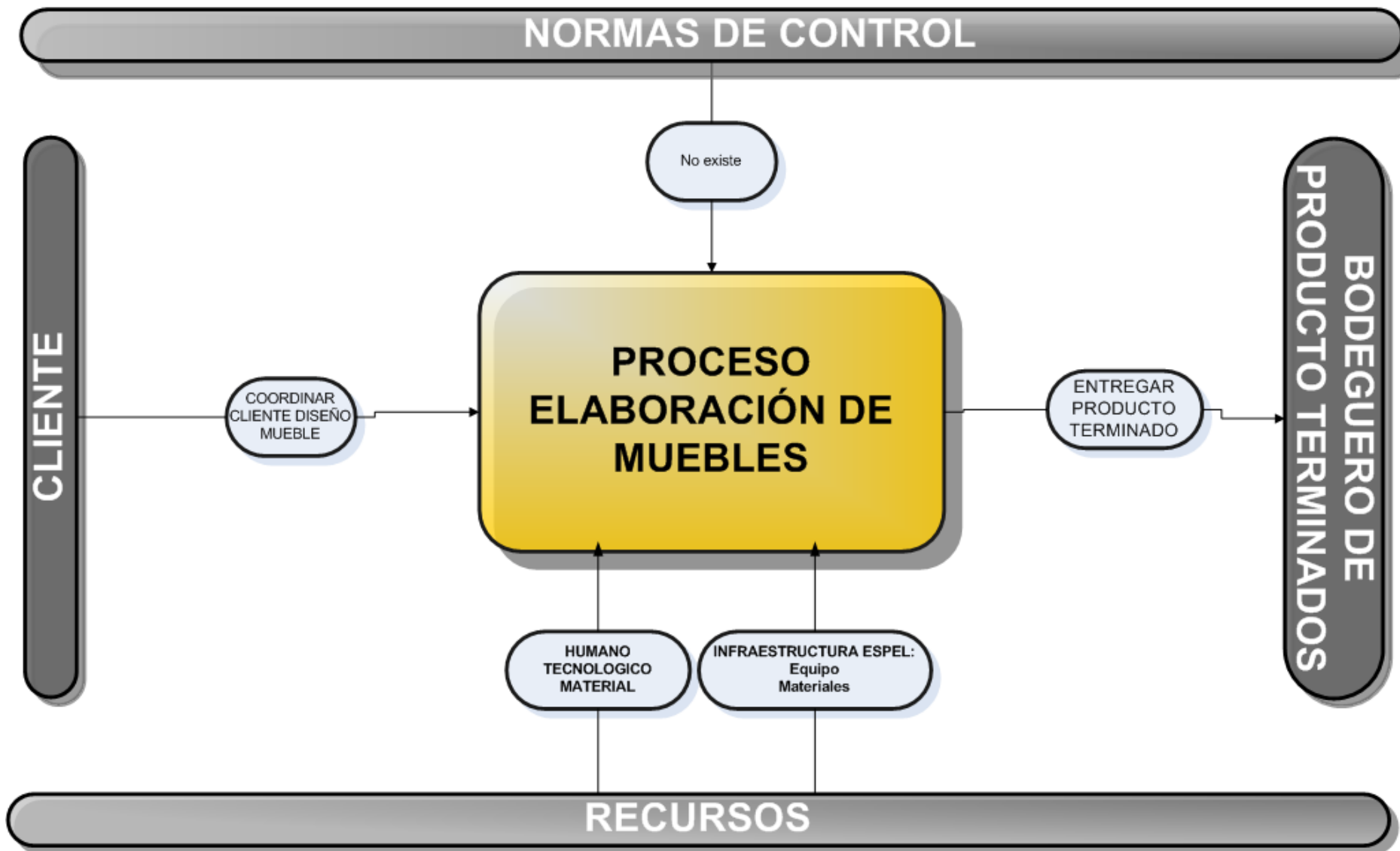


FABRICACIÓN DE MUEBLES

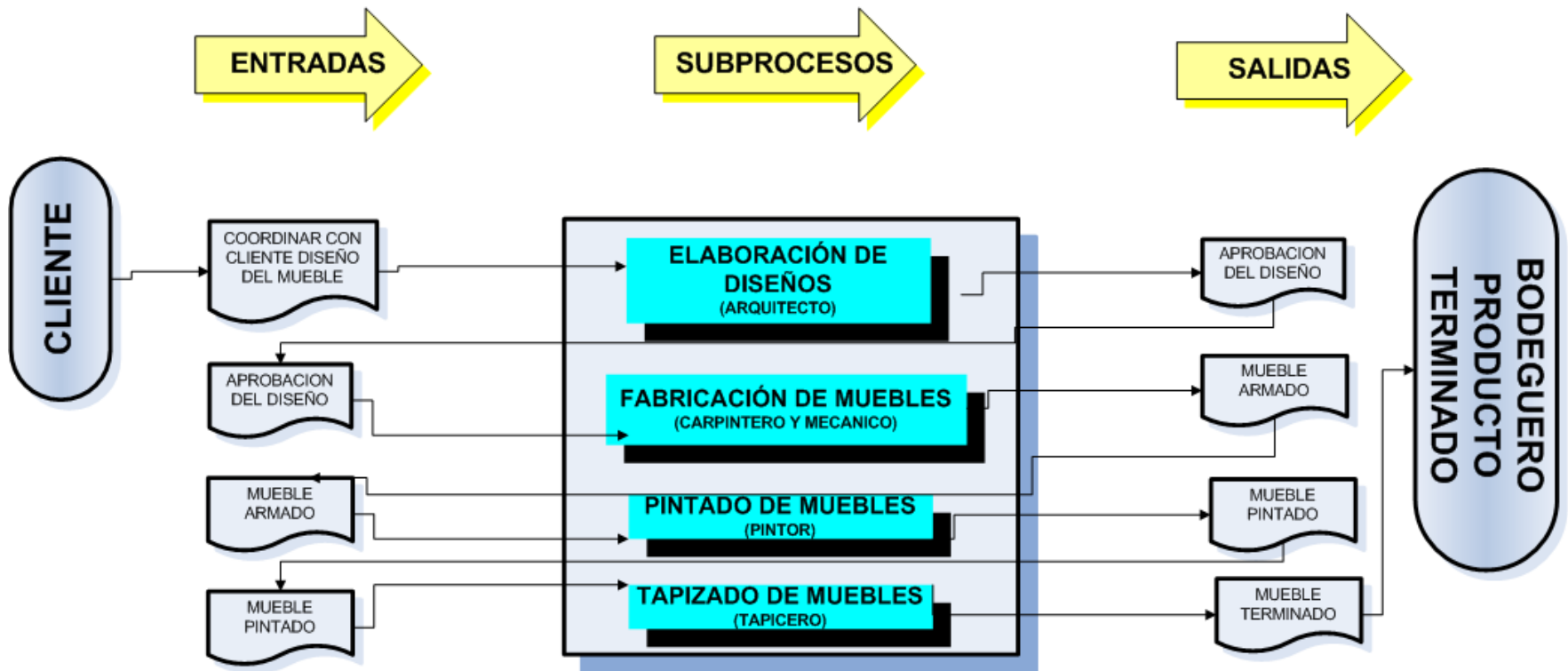


ELABORACIÓN DE DISEÑOS





ELABORACIÓN DE MUEBLES



2.1.1.5 Flujo gramas:

Sin duda alguna surgieron como consecuencia del diagrama de procedimientos o procesos, su diferencia radica en que no se realiza el listado de actividades que conforman el proceso, sino que se van describiendo directamente dentro de las figuras que se han diseñado para ilustrarlo.

Para su elaboración existen alrededor de quince figuras, las cuales a su vez sirven de base para el diseño de los mismos, sin embargo es común encontrar figuras diferentes creadas por el investigador, dependiendo del grado de complejidad de los procesos o la creatividad que desee introducir en ellos.

Las figuras se interrelacionan por medio de líneas, las cuales ayudan a esquematizar y visualizar la relación de dependencia entre las actividades componentes del proceso en general y los responsables de llevarlas a cabo.

2.1.1.6 Grafica de la distribución física de la oficina y distribución en planta:

La gráfica de distribución física de la oficina pretende la optimización del círculo de trabajo, distribuyendo los puestos adecuadamente para cada una de las actividades que se deben realizar, utilizando la mejor combinación posible, adecuando el mobiliario y equipo dentro del espacio disponible de la manera más racional, para lograr los objetivos de la oficina evitando pérdidas de tiempo.

Por su parte la distribución en planta es la organización del espacio físico en el cual se encuentran los recursos que servirán para la fabricación de un bien o servicio y que también consiste en determinar la ubicación de los sitios de trabajo de la maquinaria, equipo y materiales en general, tomando en cuenta el posible incremento en el nivel de la demanda y de la capacidad instalada.

Ambas técnicas persiguen los mismos objetivos, la diferencia fundamental es que la distribución física de la oficina se basa en los puestos de trabajo administrativos, mientras que la distribución en planta se basa en la maquinaria y equipo y materiales. (Ver Anexo 1)

2.1.1.7 Diagrama de recorrido:

El diagrama de recorrido es una técnica básica para realizar la distribución física de la oficina y/o distribución en planta, se fundamenta en la búsqueda de la facilitación del flujo de trabajo a través de la reducción de actividades de transporte innecesarias y el análisis de el traslado del personal, materiales, productos y papelería en general dentro de las áreas integrales de la organización.

Elaborar el diagrama de recorrido ayuda a visualizar el por qué existen tiempos ociosos y cuellos de botella que no dejan fluir eficazmente los procesos dentro de las oficinas, planta de producción o empresa en general. (Ver anexo 2)

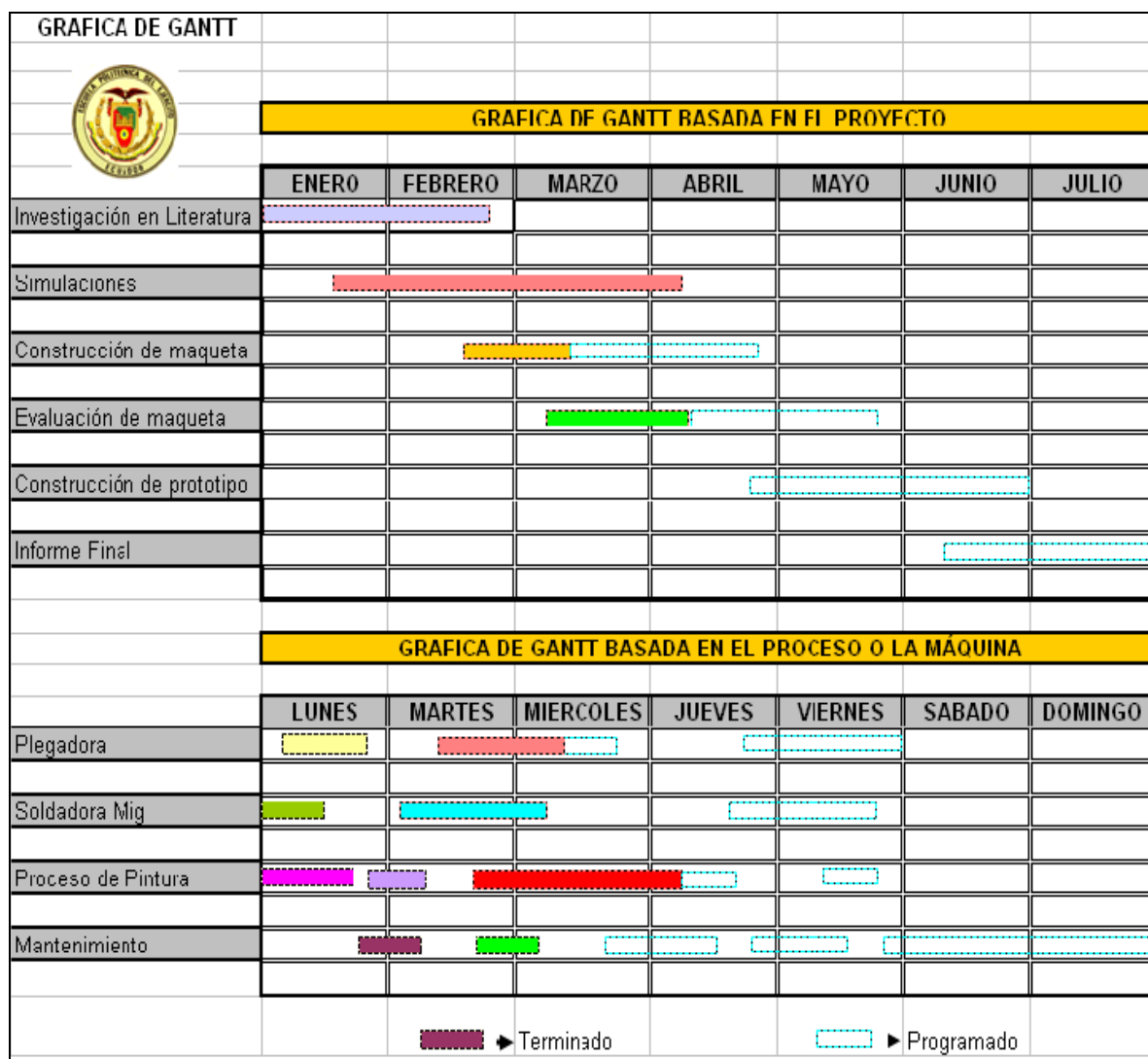
2.1.1.8 Grafica de gantt:

Es un método de planeación y programación, se le denomina también gráfica de barras y tiene por objeto controlar la ejecución simultánea de varias actividades que se realizan coordinadamente, consiste en una matriz de doble entrada que lleva en las columnas el tiempo de duración y en los renglones la identificación de las actividades.

Para cada actividad se marca una barra que comienza en la columna correspondiente a su fecha de inicio y termina en la columna correspondiente a la fecha prevista para su finalización, de manera que la longitud del trazo representa su duración.

Establece el orden de la ejecución de las actividades y la relación de dependencia que existe entre cada una de ellas, además permite la revisión y control entre lo ejecutado y lo planeado.

Tabla 2.3 Grafica de Gantt



Fuente: Proceso de maquinas del Centro de Producción ESPE-L.

2.1.1.9 Gráfica de Pert.

El PERT es una técnica utilizada para el planeamiento, programación y control de procesos productivos provistos de factores cuantitativos. Como el CPM se basa en el estudio de la trayectoria crítica, en el gráfico de flechas que representan el

trabajo que debe realizarse para alcanzar un objetivo distinguiéndose de otras técnicas por el grado y utilización de la estadística.

Está orientado hacia la evaluación del progreso de un proyecto, pone de manifiesto sus principales problemas reales o potenciales, proporciona información precisa del estado del mismo, predice la verosimilitud de alcanzar los objetivos y determina el menor tiempo en el cual puede realizarse.

Al igual que el CPM, estudia tiempos para la realización del análisis, los cuales están divididos en Tiempo normal que es el que se tardaría en realizar la tarea o actividad cuando existen condiciones normales de trabajo; Tiempo optimista es el que se utilizaría para realizar una actividad bajo el supuesto que se presenten condiciones más favorables, sin dificultades o complicaciones; Tiempo pesimista es el que se necesitará para efectuar la actividad si se presentan dificultades, complicaciones o retrasos imprevistos; y tiempo estimado o esperado que es el que se obtiene de la probabilidad resultante de la interrelación estadística de los tiempos normal, optimista y pesimista.

2.1.2. ANALISIS Y PROCESOS DE MANUFACTURA.

2.1.2.1 Secuencia y procesos de manufactura.

Conforme la tecnología de manufactura del siglo XXI elimine la fabricación con mano de obra para dar paso a los procedimientos de capital intensivo, se tendrá que enfocarse al ensamble y maquinado multifuncional y de multiejes. El equipo moderno es capaz de cortar a mayores velocidades con más exactitud en máquinas rígidas y flexibles que emplean materiales avanzados para control y herramental. Las funciones de programación permiten mediciones en procesos y después del proceso para la sensibilidad y ajuste de las herramientas, que dan como resultado un control de calidad del que se puede depender.

Se debe entender que el tiempo dedicado al proceso de manufactura se divide en tres pasos: planeación y control de inventarios, operaciones de preparación y

manufactura en proceso. Todavía más, es frecuente encontrar que estos procedimientos, en suma, sólo tienen una eficiencia cercana a 30% desde el punto de vista del mejoramiento de los procesos.

Para perfeccionar el proceso de manufactura, se considerara lo siguiente: 1) reorganización de las operaciones; 2) mecanización de las operaciones manuales; 3) utilización de instalaciones mecánicas más eficientes; 4) operación más eficiente de las instalaciones mecánicas; 5) fabricación cerca de la forma final, y 6) uso de robots.

2.1.2.2 Reorganización de las operaciones

Con frecuencia se obtienen ahorros al reorganizar las operaciones, combinar operaciones casi siempre reduce costos.

Sin embargo, antes de cambiar una operación, se debe estudiar los posibles efectos en rendimiento de las operaciones subsecuentes en la línea. Reducir el costo de una operación puede tener como resultado costos más altos en otras operaciones.



Figura 1.1 Reorganización de operaciones del Centro de Producción ESPE-L

2.1.3. ANALISIS DE MANEJO Y USO DE MATERIALES.

2.1.3.1 Material.

Uno de los primeros puntos que se considera al diseñar un nuevo producto es, "¿qué material debe usarse?" Como puede ser difícil elegir el material correcto debido a la gran variedad disponible, con frecuencia es más práctico incorporar un material mejor y más económico al diseño existente.

Se deben examinar las siguientes posibilidades para los materiales directos e indirectos en un proceso:

1. Encontrar un material menos costoso.
2. Encontrar materiales que sean más fáciles de procesar.
3. Usar materiales de manera más económica.
4. Usar materiales de desecho.
5. Usar materiales y suministros de manera más económica.
6. Estandarizar los materiales.
7. Encontrar el mejor proveedor respecto a precio y disponibilidad.

2.1.3.2 Encontrar un material menos costoso.

La industria realiza un desarrollo continuo de nuevos procesos para fabricar y refinar materiales. Existen publicaciones mensuales que presentan resúmenes del costo aproximado por libra de láminas, barras y placas de acero, y el costo de fierro, acero, aluminio y bronce fundidos, así como de resinas termoplásticas y termo fraguadas y otros materiales básicos. Un material que no era competitivo en precio ayer, puede serlo hoy.

El centro de producción por motivos de pedidos y contratos fuera de planificación tenía que variar de proveedores para la provisión de material por lo que surgían

problemas en acabado, durabilidad y calidad del material por lo que la garantía del mueble producido estaba sujeta a la calidad del material mas no del proceso.

Así también el abastecimiento del material almacenado, no era utilizado en su totalidad o también al utilizar este material en varias unidades estas presentaban una desigualdad de características con material comprado en el momento del pedido para satisfacer la cantidad requerida por el cliente.

Los materiales de acabados como pintura electrostática deben ser comprados de acuerdo al pedido en vista que si queremos tener un stock de almacenamiento corremos el riesgo de que la pintura pierda sus propiedades, además el sistema administrativo del centro no permite poseer grandes cantidades de dinero invertidas en activos o material.



IMAGEN 2.1 Bodega de madera.

Se debe de recordar que, en general, artículos como válvulas, relevadores, cilindros de aire, transformadores, uniones de tubería, cojinetes, coples, pernos, herramientas y motores se pueden comprar a menor costo que el de fabricación.

2.1.3.3 Encontrar un material más fácil de procesar

Por lo común, es más sencillo procesar algunos materiales que otros. Referirse a los datos de propiedades físicas en los manuales ayuda a los analistas a discernir qué material tendrá la reacción más favorable para el proceso al que debe sujetarse en su transformación de materia prima a producto terminado. Por ejemplo, el maquinado varía inversamente con la dureza, y la dureza casi siempre varía directamente con la fuerza.

En la actualidad, los materiales más versátiles son compuestos reforzados. El moldeo de transferencia de resinas puede producir partes más complejas con mayores ventajas desde el punto de vista de calidad y tasas de producción, que casi todo el resto de los procedimientos de formado de metales y plásticos.

2.1.3.4 Usar materiales de manera más económica

La posibilidad de usar los materiales de forma más económica es un área fértil para el análisis. Si la razón de material de desperdicio entre el de insumo del producto es alta, entonces debe estudiarse el logro de una mayor utilización. Por ejemplo, si el material que entra al molde del diseño de una estación de trabajo es graficado primero su corte y orientar el molde en la plancha de melamínico se evitara el desperdicio de material al ser mal cortado sobre la plancha del material.;

En otro ejemplo, el uso de pintura electroestática, en la cabina de aplicación, la recuperación del exceso del polvo que no fue extraído por el sustrato, es hecho a través de un sistema de succión que aspira las partículas de polvo, recogiéndolas en ciclones o filtros para su reutilización.

Hoy, la tecnología de recubrimientos en polvo sustituye a muchos otros métodos de acabado de metales. Los polvos para recubrimiento son partículas finamente divididas de polímeros orgánicos (acrílico, epoxy, poliéster o mezclas) que por lo común contienen pigmentos, rellenos y aditivos. Este recubrimiento consiste en la aplicación de una fórmula adecuada a un sustrato, que después se fusiona en una película continua mediante la aplicación de calor, formando un terminado protector y decorativo. En vista de los reglamentos ambientales que afectan las operaciones tradicionales de acabado de metales, como la galvanoplastia y la pintura por inyección de agua, el recubrimiento en polvo ofrece un medio más seguro y limpio. La metodología también puede proporcionar un acabado durable, atractivo y efectivo en costos para superficies metálicas en muchos productos comerciales, como repisas de alambre, cajas de control, arturitos, estaciones, archivadores, y muchos otros.



IMAGEN 2.2 Bodega de Pintura.

2.1.3.4 Usar materiales de desecho

Con frecuencia los materiales se pueden recuperar en lugar de venderse como desperdicio. Los productos secundarios de una porción no trabajada o de desperdicio, pueden ofrecer posibilidades reales de ahorro. Por ejemplo, un fabricante de gabinetes de enfriamiento de acero inoxidable tenía secciones de 4 a 8 pulgadas de desperdicio por el corte. Un análisis identificó a las cubiertas para cajones de arturitos se podían obtener de los residuos del corte del ovalo de las estaciones de trabajo.

Si no es posible desarrollar un producto secundario, entonces los materiales de desperdicio deben clasificarse para obtener un buen precio. Deben proporcionarse contenedores distintos para acero de herramientas, acero, latón, cobre y aluminio. Los encargados del barrido y acarreo deben recibir instrucciones de mantener el desperdicio separado.

2.1.3.5 Usar herramientas y suministros de manera más completa.

La administración debe promover el uso completo de todos los suministros de la planta. Un fabricante de equipo introdujo la política de no distribuir más alambre de soldadura a los trabajadores si no entregaban las puntas de menos de 2 pulgadas del que estaban usando. El costo de la soldadura se redujo de inmediato más de 15%. La soldadura directa o con metal fuerte es, en general, la manera más económica de reparar herramientas de corte costosas, como brocas, herramientas de forma especial y cuchillas de fresadora. Si la costumbre en la compañía es descartar estas herramientas cuando se rompen, el analista debe investigar el potencial de ahorro de un programa de recuperación de herramientas.

Los analistas también deben buscar la manera de utilizar las partes no desgastadas de ruedas de amolar, discos de esmeril y otros. Además, los guantes y trapos no deben desecharse sólo porque están manchados. Guardados sucios y luego lavados es más barato que reemplazados. El analista de métodos puede hacer una contribución real a la compañía si

minimiza el desperdicio, que en la actualidad significa una quinta parte del material.

2.1.3.6 Estandarizar materiales

Se debe tomar en cuenta la posibilidad de estandarizar los materiales. Debe minimizar el número de tamaños, formas, grados, etcétera de cada material utilizado en los procesos de producción y ensamble. Los ahorros típicos como resultado de reducir los tamaños y grados de los materiales empleados incluyen los siguientes:

- Las órdenes de compra se hacen por cantidades mayores, que casi siempre quiere decir menor costo por unidad.
- El nivel de inventarios es menor, pues es menos el material que debe tenerse en reserva. Necesitan realizarse menos registros de inventario.
- Deben pagarse menos facturas.
- Se requieren menos espacios para los materiales en el almacén.
- La inspección por muestra o reduce el número total de partes inspeccionadas.
- Se requieren menos presupuestos y órdenes de compra.

La estandarización de materiales, lo mismo que otras técnicas de mejoramiento de métodos, es un proceso continuo. Requiere la cooperación constante de los departamentos de diseño, planeación de la producción y compras.

2.1.3.7 Encontrar el mejor proveedor respecto a precio y disponibilidad

Para la gran mayoría de los materiales, suministro y partes, varios proveedores darán diferentes precios, niveles de calidad, tiempos de entrega y la posibilidad de mantener inventarios. Es usual que la responsabilidad de localizar el proveedor más favorable recaiga en el departamento de compras.

Sin embargo, el mejor proveedor del año pasado puede no serlo ahora. Se debe promover que el departamento de compras pida de nuevo presupuestos de los materiales, suministros y partes más costosos para obtener mejores precios y calidad y para incrementar la disponibilidad de los proveedores cuando estén de acuerdo en mantener inventarios para sus clientes. Es común que se logre reducciones de 10% en el costo de materiales y de 15% en inventarios con este enfoque para los departamentos de compras.

Quizá la razón más importante del éxito continuo del sector de manufactura en Japón es el *keiretsu*. Ésta es una forma de organizar los negocios y la manufactura que enlaza a los negocios. Se puede interpretar como una red de relaciones entre fabricantes -a menudo entre los grandes fabricantes y sus proveedores. Así, compañías como Hitachi y Toyota y otros competidores internacionales adquieren las partes de sus productos de proveedores constantes que proporcionan la calidad requerida y buscan el perfeccionamiento para ofrecer mejores precios a las compañías de su red. Los departamentos de compras conscientes pueden casi siempre crear relaciones con sus proveedores comparados con las de la llamada producción *keiretsu*.

2.1.3.8 Manejo de materiales.

El manejo de materiales incluye movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio. Primero, el manejo de materiales debe asegurar que las partes, la materia prima, los materiales en proceso, los productos terminados y los suministros se muevan periódicamente de un lugar a otro. Segundo, como la operación requiere materiales y suministros en un tiempo específico, el manejo de materiales asegura que ningún proceso de producción o cliente se detenga por la llegada temprana o tardía de materiales. Tercero, debe garantizar que los materiales se entregan en el lugar correcto. Cuarto, asegurar que los materiales se entreguen sin daños y en la cantidad adecuada. Por último, el manejo de materiales debe tomar en cuenta espacios de almacén, tanto temporales como permanentes.

Un estudio llevado a cabo por el Material Handling Institute reveló que entre 30 y 85% del costo de llevar un producto al mercado está asociado con el manejo de materiales. Un axioma es: la parte mejor manejada es la que menos se maneja manualmente. Sean grandes o pequeñas las distancias de los movimientos, éstos deben someterse a un escrutinio. Los siguientes cinco puntos deben considerarse para reducir el tiempo dedicado al manejo de materiales: 1) reducir el tiempo dedicado a recoger el material; 2) usar equipo mecanizado o automático; 3) utilizar mejor las instalaciones de manejo existentes; 4) manejar los materiales con más cuidado, y 5) considerar la aplicación de códigos de barras para los inventarios y actividades relacionadas.

Un buen ejemplo de la aplicación de estos seis puntos es la evolución de los almacenes; el centro de almacenamiento antiguo se ha convertido en un centro de distribución automatizado. En la actualidad, el almacén automatizado usa el control por computadora para el movimiento de los materiales, al igual que para el flujo de la información a través del procesamiento de datos. En este tipo de almacén, recibir, transportar, clasificar, recoger y controlar el inventario se manejan como funciones integradas.

2.1.3.9 Reducir el tiempo dedicado a recoger el material

Con frecuencia, se piensa en el manejo de materiales sólo como transporte y no se toma en cuenta el posicionamiento en la estación de trabajo que tiene la misma importancia. Como muchas veces se pasa por alto el posicionamiento del material en la estación de trabajo, quizá ofrezca mayores oportunidades de ahorro que el transporte.

Reducir el tiempo dedicado a recoger el material minimiza el manejo manual costoso y cansado en la máquina o el centro de trabajo. Da al operario la oportunidad de hacer su trabajo más rápido, con menos fatiga y mayor seguridad.

Por ejemplo, considere eliminar el material regado en el suelo. Quizá se pueda apilar directamente en una tarima o deslizadora después de procesarlo. Esto puede significar una reducción sustancial en el tiempo de transporte en la terminal (el tiempo que el equipo de manejo de materiales está ocioso mientras se lleva a cabo la carga y descarga). Por lo común, cierto tipo de transportadores o montacargas pueden traer el material a la estación de trabajo reduciendo o eliminando el tiempo necesario para recoger el material. Las fábricas también pueden instalar transportadores por gravedad, junto con la remoción automática de las partes terminadas, minimizando el manejo de materiales en la estación de trabajo.

Las relaciones entre los distintos tipos de equipo de manejo de materiales y de almacenamiento deben estudiarse para desarrollar arreglos más eficientes. Por ejemplo, el esquema de la figura muestra un arreglo para recoger órdenes, describe cómo se pueden remover los materiales de las repisas, ya sea con un hombre a bordo de un vehículo especial (izquierda) o de manera manual (derecha). Un montacargas puede ayudar al reabastecimiento de las repisas. Una vez que se recogen los artículos deseados, se mandan por transportador al lugar de trabajo donde se realizan las operaciones de acumular órdenes y empaquetar.

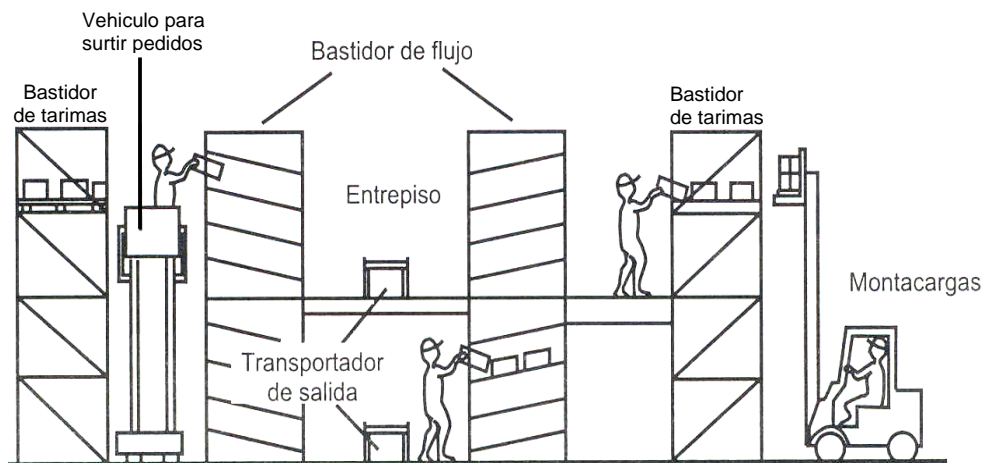


Figura 1.2 Recolección de material en una planta con perchas altas

2.1.3.10 Usar equipo mecanizado o automático

Mecanizar el manejo de materiales casi siempre reduce costos de mano de obra y los daños a los materiales, mejora la seguridad, alivia la fatiga y aumenta la producción.

Sin embargo, debe tenerse cuidado de seleccionar el equipo y los métodos adecuados. La estandarización del equipo es importante puesto que simplifica la capacitación del operario, permite intercambiar equipos y requiere menos refacciones.

La mecanización también es útil en el manejo manual de los materiales, como al paletizar. Existen varios dispositivos bajo el nombre genérico de mesa elevador que elimina la mayor parte del levantamiento que debe realizar un operario. Algunas cuentan con resortes con la tensión adecuada para ajustar de manera automática la altura óptima para el trabajador conforme se colocan las cajas en una tarima o en la mesa. Otras son neumáticas y es sencillo ajustadas con un control para eliminar el levantamiento y poder deslizar el material de una superficie a otra. Algunas se ladean para permitir mejora acceso a los contenedores, mientras que otras rotan, lo que facilita el paletizado. En general, las mesas elevador son quizá la medida de control menos costosa usada de acuerdo con la guía de levantamiento NIOSH1



IMAGEN 2.3 Montacargas

2.1.3.11 Utilizar mejor las instalaciones de manejo de materiales existentes.

Para asegurar el mayor rendimiento del equipo de manejo de materiales, debe utilizarse con efectividad. Así, tanto los métodos como el equipo deben tener la suficiente flexibilidad para realizar una variedad de tareas de manejo de materiales en condiciones variables.

Paletizar el material en almacenes temporales o permanentes permite que mayores cantidades de material se transporten más rápido que si se almacena sin usar tarimas, y logra ahorros hasta de 65% en costos de mano de obra. En ocasiones, el material se puede manejar en unidades más grandes y convenientes con el diseño de repisas especiales. Cuando se hace esto, los compartimientos, ganchos, pasadores o soportes para sostener el trabajo deben manejarse en múltiplos de 10 para facilitar el conteo durante el procesamiento de la inspección final. Si se usa algún equipo de manejo de materiales parte del tiempo, debe estudiarse la posibilidad de usar una porción más grande de ese tiempo. Se puede lograr una mayor utilización si se relocalizan las instalaciones de producción o si se adapta el equipo de manejo de materiales al trabajo de las diversas áreas.

2.1.3.12 Manejar los materiales con más cuidado.

Investigaciones industriales indican que cerca del 40% de los accidentes en la planta ocurren durante las operaciones de manejo de materiales. De estos, 25% son causados por levantamiento y cambio de lugar del material. Con un análisis cuidadoso del manejo de materiales y el uso de dispositivos mecánicos para ese manejo cuando es posible, se reduce la fatiga y los accidentes de los empleados. Los registros prueban que la fábrica segura también es una fábrica eficiente. Protecciones de seguridad en ciertos puntos de la transmisión de energía, prácticas operativas seguras, buena iluminación y limpieza adecuada son esenciales para que el equipo de manejo de materiales sea seguro. Los trabajadores deben instalar y operar todo este equipo de manera compatible con las reglas de seguridad existentes.

Un mejor manejo de materiales reduce los daños al producto. Si el número de partes rechazadas en su manejo entre estaciones es significativo, entonces esta área debe investigarse. En general, se puede minimizar este tipo de daño si se fabrican carretillas o charolas de diseño especial para colocar las partes en cuanto termina su procesado.

2.1.4. DISTRIBUCION DE LA PLANTA.

El objetivo principal de una distribución de planta efectiva es desarrollar un sistema de producción que permita la manufactura del número deseado de productos, con la calidad deseada, al menor costo. La distribución física es un elemento importante del sistema de producción que comprende instrucciones de operación, control de inventarios, manejo de materiales, programación, determinación de rutas y despacho.

Todos estos elementos deben integrarse con cuidado para satisfacer el objetivo establecido. Aunque es difícil y costoso hacer cambios al arreglo existente, el analista debe revisar cada porción de la distribución completa. Las malas distribuciones de planta dan como resultado costos importantes. Por desgracia, la mayoría de estos costos son ocultos y, en consecuencia, no es sencillo exponerlos. Los costos de mano de obra indirecta debidos a transportes lejanos, rastreos, retrasos y paros del trabajo por cuellos de botella son característicos de una planta con una distribución anticuada y costosa.

2.1.4.1 Tipos de distribución.

¿Existe un tipo de distribución que tienda a ser la mejor? La respuesta es no. Una distribución tal puede ser la mejor para un conjunto dado de condiciones y la peor para otro. En general, todas las distribuciones de planta representan una distribución de planta básica o una combinación de dos de ellas: *por producto* o *en línea* y *por proceso* o *funcional*. En la distribución en línea, la maquinaria se localiza de tal manera que el flujo de una operación a la siguiente se minimiza para cualquier grupo de productos. En una organización que usa esta técnica, es común ver una pulidora de superficies entre una

fresadora y un tomo revólver, con una mesa de ensamble y un tanque de recubrimiento en el área contigua. Este tipo de distribución es común en ciertas operaciones de producción en masa, pues los costos de manejo de materiales son más bajos que para el agrupamiento de procesos.

La *distribución por producto* tiene algunas desventajas. Debido a que una gran variedad de oficios están representados en un área relativamente pequeña, la insatisfacción de los empleados puede ser grande. Esto ocurre, en especial, cuando las distintas oportunidades van aparejadas con diferencias notorias en la remuneración. Dado que se agrupan instalaciones muy diferentes, la capacitación de los operarios puede ser complicada, sobre todo si no se dispone de un trabajador especializado en el área inmediata que enseñe a uno nuevo. El problema de encontrar supervisores competentes también es considerable debido a la variedad de instalaciones y tareas que deben supervisar. También, este tipo de distribución necesita una inversión inicial mayor, ya que se requieren líneas de servicios duplicadas, como aire, agua, gas, combustible y energía. Otra desventaja de agrupar por producto es que el arreglo tiende a parecer desordenado y caótico. En estas condiciones, puede ser difícil promover la limpieza y el orden. Sin embargo, estas desventajas se compensan con las ventajas, si los requerimientos de producción son sustanciales.

La *distribución por proceso* es el agrupamiento de instalaciones similares. Aquí, se agrupan los tomos en una sección, departamento o edificio. Las fresadoras, los taladros y las troqueladoras también se agrupan en sus respectivas secciones. Este tipo de arreglo tiene la apariencia de limpieza y orden, y tiende a promoverlos. Otra ventaja de la distribución funcional es la facilidad con la que se capacita al operario. Rodeado de empleados experimentados que operan máquinas similares, el nuevo trabajador tiene la oportunidad de aprender de ellos. El problema de encontrar supervisores competentes es menor, pues las demandas de trabajo no son grandes. Como estos supervisores sólo tienen que conocer un tipo general o clase de instalaciones, su experiencia no tiene que ser extensa como la de los

supervisores del agrupamiento por producto. Además, si las cantidades fabricadas de productos similares son limitadas y se tienen órdenes especiales frecuentes, una distribución por proceso es más satisfactoria.

La desventaja de agrupar por proceso es la posibilidad de transportes largos y regresos constantes de los trabajos que requieren una serie de operaciones en varias máquinas. Por ejemplo, si las instrucciones de operación de un trabajo especifican una secuencia de perforar, voltear, maquinar bordes y pulir, el movimiento del material de una sección a la siguiente puede ser en extremo costosa. Otra desventaja importante es el gran volumen de documentación requerido para emitir órdenes y controlar la producción entre secciones.

2.1.4.2 Gráficas de recorrido.

Antes de diseñar una nueva distribución de planta o corregir la anterior, se debe reunir datos de lo que puede influir en ella. Las *gráficas de recorrido* pueden ayudar en el diagnóstico de los problemas relacionados con el arreglo de los departamentos y las áreas de servicio, al igual que con la localización de equipo en un sector dado de la planta. La gráfica de recorrido es una matriz que presenta la magnitud del manejo de materiales que se realiza entre dos instalaciones por periodo. La unidad que identifica este manejo puede ser lo que se piense que es adecuado. Pueden ser libras, toneladas, frecuencia de manejo u otros.

2.1.5. DISEÑO DE LOS LUGARES Y ENTORNOS DE TRABAJO.

PUNTOS CLAVE:

- Adecuar el lugar de trabajo al operario.
- Proporcionar posibilidad de ajuste.
- Mantener posturas neutrales (articulaciones en posición natural).
- Minimizar repeticiones.
- Usar agarre con fuerza cuando se requiera.

- Emplear agarre de contracción para precisión y no fuerza.

El diseño del lugar de trabajo, las herramientas, el equipo y el entorno de manera que se ajusten al operario humano se llama *ergonomía*. En lugar de dedicar un gran espacio a los fundamentos teóricos de fisiología, capacidades y limitaciones del ser humano, se presenta los principios de diseño del trabajo y las listas de verificación adecuadas para facilitar su uso. Con cada principio de diseño se da una breve explicación de su origen o relación con el cuerpo humano. Este enfoque ayudará encontrar los métodos en el diseño del lugar de trabajo, equipo y herramientas para lograr al mismo tiempo las metas de 1) mayor producción y eficiencia de la operación, y 2) menores tasas de lesiones para los operarios.

Antropometría y diseño.

La guía primordial es diseñar el lugar de trabajo para que se ajuste a la mayoría de los individuos en cuanto al tamaño estructural del cuerpo humano. La ciencia de medir el cuerpo humano se conoce como *antropometría* y, por lo común, utiliza una variedad de dispositivos tipo calibrador para medir las dimensiones estructurales, como estatura, largo del antebrazo y otros. Sin embargo, en el sentido práctico, pocos ergonomistas o ingenieros recolectan sus propios datos, debido a la cantidad que ya se ha reunido y tabulado.

2.1.5.1 Principios de diseño del trabajo: el lugar de trabajo

a.) Determinar la altura de la superficie de trabajo según la altura del codo

La altura de la superficie de trabajo (con el trabajador ya sea sentado o parado) debe determinarse mediante una postura de trabajo cómoda para el operario. En general, esto significa que los antebrazos tienen la posición natural hacia abajo y los codos están flexionados a 90°, de manera que el brazo está paralelo al suelo. La altura del codo se convierte en la altura

adecuada de operación o de la superficie de trabajo. Si ésta es demasiado alta, los antebrazos se encogen y causan fatiga de los hombros. Si es demasiado baja, el cuello o la espalda se doblan y ocasionan fatiga en la última.

b.) Ajustar la altura de la superficie de trabajo según la tarea que se realiza

Existen excepciones al primer principio. Para ensamble pesado con levantamiento de partes pesadas, es más ventajoso bajar la superficie de trabajo hasta 8 pulgadas (20 cm.), para aprovechar los músculos más fuertes del tronco. Para un ensamble fino que incluye detalles visuales pequeños, es más ventajoso elevar la superficie de trabajo 8 pulg. (20 cm.), para acercar los detalles a la línea de visión óptima de 15°. Otra alternativa, quizá mejor es inclinar la superficie alrededor de 15°; de esta manera se satisfacen ambos principios. Sin embargo, las partes redondeadas tienen una tendencia a rodar fuera de la superficie.

Estos principios también se aplican a la estación donde se trabaja sentado. Una gran parte de las tareas, como escribir o los ensambles ligeros, se realizan mejor a la altura del codo en descanso. Si el trabajo requiere la percepción de detalle fino, puede ser necesario elevar el trabajo para que esté más cerca de los ojos. Las estaciones para trabajar sentado deben contar con sillas y descanso para los pies ajustables. De manera ideal, una vez que el operario está sentado cómodamente con ambos pies en el suelo, la superficie de trabajo se posiciona a la altura adecuada del codo para ajustar la operación. Así, la estación de trabajo también necesita ser ajustable. Los operarios de estatura baja, cuyos pies no alcanzan el suelo incluso después de ajustar el asiento, deben utilizar un descanso para pies que les proporcione el soporte apropiado.

c.) Proporcionar una silla cómoda para el operario sentado

La postura sentado es importante desde el punto de vista de reducir tanto el estrés sobre los pies como el gasto global de energía. Debido a que la

comodidad es una respuesta individual, es bastante difícil definir principios estrictos para sentarse bien. Más aún, pocas sillas se adaptarán a la comodidad de muchas posturas posibles para estar sentado. Sin embargo, se cumplen varios principios generales para todos los asientos. En la posición de pie derecho, la porción lumbar de la espina (la parte baja de la espalda cerca del nivel del cinturón) se encorva hacia adentro de manera natural, lo que se conoce como *lordosis*. Pero al sentarse, la pelvis gira hacia atrás, esto aplana la curva lordótica y aumenta la presión en los discos de la columna vertebral. Por lo tanto, es muy importante proporcionar *soporte lumbar* mediante una protuberancia en el respaldo de la silla, o incluso con un cojín lumbar colocado a la altura del cinturón.

Otro enfoque para prevenir que se aplane la curva lordótica es reducir la rotación de la pelvis manteniendo un ángulo amplio entre el torso y los muslos, con un asiento inclinado hacia adelante. La desventaja de este tipo de asientos es que puede aplicar un peso adicional en las rodillas. Agregar un tope al asiento inclinado hacia adelante, con la forma de la cabeza de una silla de montar, quizá sea un mejor enfoque global, ya que elimina la necesidad de los soportes para rodillas y de todas maneras proporciona el soporte a la espalda.

d.) Proporcionar ajuste en el asiento

Otra consideración es reducir la presión sobre los discos, que puede aumentar de manera significativa al doblar el tronco hacia adelante. Si se reclina el respaldo se obtiene un efecto importante en la reducción de presión en los discos (Andersson *et al.*, 1974). Por desgracia existe un trueque.

Cuando los ángulos aumentan, es más difícil ver hacia abajo y realizar trabajo productivo.

Además, se recomiendan coderas para dar apoyo a hombros, brazos y descansos para pies en el caso de individuos más bajos. Las rodajas ayudan al

movimiento y facilitan la entrada/salida de la estación de trabajo. Sin embargo, pueden existir situaciones en las que sea mejor una silla estacionaria. En general, ésta debe tener un contorno suave, asiento acojinado y cubierto de una tela que deje pasar el aire para prevenir la humedad por sudor. Un asiento con cojín demasiado suave restringe la postura y puede restringir la circulación en las piernas.

Estar sentado durante periodos prolongados. Los discos entre las vértebras no tienen irrigación de sangre por sí solos, dependen de los cambios de presión que resultan del movimiento para recibir nutrientes y eliminar desperdicios. La rigidez en la postura también reduce el flujo de sangre en los músculos e induce fatiga y calambres en los mismos. Un compromiso alternativo es proporcionar un banco para sentarse/pararse de manera que el operario pueda cambiar de postura con facilidad. Dos características clave para estos bancos son: ajuste de la altura y una base de apoyo ancha para evitar caídas, de preferencia con suficiente amplitud para permitir que los pies descansen y hagan contrapeso.

e.) Proporcionar tapetes antifatiga para operarios que trabajan de pie

Es cansado estar de pie por periodos prolongados en un piso de cemento. Deben proporcionarse a los operarios tapetes elásticos antifatiga. Éstos permiten pequeñas contracciones de los músculos de las piernas, lo que fuerza a la sangre a moverse y evitar que se cargue en las extremidades inferiores.

f.) Localizar todas las herramientas y materiales dentro del área normal de trabajo

En cada movimiento interviene una distancia. Mientras más grande es la distancia, mayores son el esfuerzo muscular, el control y el tiempo. Por lo tanto, es importante minimizar las distancias. El área normal de trabajo de la mano derecha en el plano horizontal incluye el área circunscrita por el antebrazo al moverlo en forma de arco con pivote en el codo. Esta área representa la zona más conveniente dentro de la cual la mano realiza movimientos con un gasto de energía normal. El área normal de la mano izquierda se establece de

manera similar. Como los movimientos se hacen en tercera dimensión, al igual que en el plano horizontal, el área normal de trabajo se aplica también al plano vertical. El área normal relativa a la altura para la mano derecha incluye el área circunscrita por el antebrazo en posición hacia arriba con el codo como pivote y moviéndose en un arco. Existe un área normal similar en el plano vertical para el brazo extendido.

g.) Localizaciones fijas para todas las herramientas y materiales que permitan la mejor secuencia

Al manejar un automóvil, todos estamos familiarizados con el poco tiempo que se requiere para aplicar el pie al freno. La razón es obvia: como el pedal del freno se encuentra en una posición fija, no se necesita tiempo para decidir dónde se localiza. El cuerpo responde de manera instintiva y aplica presión al área en la que el conductor sabe que se encuentra el pedal del freno. Si su localización variara, el conductor necesitaría mucho más tiempo para detener el auto. De igual manera, proporciona localizaciones fijas para todas las herramientas y materiales en la estación de trabajo elimina, o por lo menos minimiza, las pequeñas dudas requeridas para buscar y seleccionar objetos necesarios para hacer el trabajo.

h.) Utilizar canaletas por gravedad y entrega dejando caer para reducir los tiempos de alcanzar y mover

El tiempo requerido para realizar tanto los therbligs de transporte, "alcanzar" y "mover", es directamente proporcional a la distancia que deben recorrer las manos al realizar estos therbligs. Si se usan dispositivos por gravedad, las componentes pueden traerse de manera continua al área de trabajo normal y así se eliminan alcances largos para traer los suministros. De la misma manera, las canaletas por gravedad permiten enviar las partes terminadas dentro del área normal y eliminar la necesidad de movimientos lejanos. Las canaletas por gravedad hacen posible un área de trabajo limpia, ya que el material terminado se manda fuera del área de trabajo, en lugar de amontonada alrededor de ella. Un dispositivo elevado respecto a la superficie de trabajo (de manera que la mano pueda deslizar material por abajo de él

también disminuirá el tiempo requerido para realizar esta tarea entre 10% y 15%.

i.) Arreglo óptimo de herramientas, controles y otras componentes para minimizar los movimientos.

El arreglo óptimo depende de muchas características, tanto humanas (fuerza, alcance, sentidos) como de la tarea (cargas, repetición, orientación). Es obvio que no todos los factores se pueden optimizar. El diseñador debe establecer prioridades y hacer trueques en la distribución del área de trabajo. Primero, debe considerar la localización general de las componentes respecto a otras componentes mediante los principios de *importancia* y *frecuencia de uso*. Los más importantes, según lo determinan las metas u objetivos globales, es que las componentes usadas más a menudo deben colocarse en sitios convenientes. Por ejemplo, un botón de paro de emergencia debe estar en una posición visible, alcanzable y conveniente. De la misma manera, un botón de activación que se usa con frecuencia, -o los sujetadores que más se usan, deben quedar al alcance del operario.

Una vez determinada la localización para un grupo de componentes, es decir, las partes usadas con más frecuencia para el ensamble, deben tomarse en cuenta los principios de *funcionalidad* y *secuencia de uso*. La funcionalidad se refiere al agrupamiento de componentes según la similitud de su función, por ejemplo, todos los sujetadores en un área, todos los empaques y componentes de hule en otra área, etcétera. Como muchos productos se ensamblan en una secuencia estricta, ciclo tras ciclo, es muy importante colocar las componentes o subensambles en el orden en que se ensamblan, puesto que esto tendrá un gran efecto en la reducción de movimientos inútiles. El diseñador también debe considerar el uso de la planeación sistemática de la distribución de Muther u otros tipos de técnicas de diagramas de distribuciones adyacentes, para desarrollar una comparación cuantitativa o relativa de las distintas distribuciones de componentes en la superficie de trabajo. Las relaciones entre componentes se pueden modificar a partir de los datos tradicionales sobre el flujo de un área a otra y deben incluir los enlaces visuales (movimientos del

ojo), los enlaces de auditoria (comunicación por voz o señales), los movimientos por tacto y de control, etcétera.

Muchos factores tienen un impacto significativo en la productividad y en el bienestar del operario en una estación de trabajo. La tecnología de ergonomía del sonido se aplica tanto al equipo usado como a las condiciones generales del área de trabajo que rodea. Deben proporcionarse la flexibilidad adecuada en el equipo y el entorno de trabajo de manera que se tomen en cuenta las variaciones en altura, alcance, fuerza, tiempo de reflejos, etcétera, de los empleados. Un banco de trabajo con 32 pulgadas (81 cm.) de altura puede estar bien para un trabajador que mide 75 pulgadas (191 cm.), pero es definitivamente muy alto para un empleado con 66 pulgadas (167.6 cm.) de altura. Es deseable tener estaciones de trabajo y sillas con altura ajustable para que todos los trabajadores estén cómodos, de acuerdo con las desviaciones estándar a más o a menos de la norma. Cuanto más capaces seamos de proporcionar un centro de trabajo que se ajuste a toda la fuerza de trabajo, mejores serán los resultados de productividad y la satisfacción del trabajador.

De la misma manera que hay variaciones significativas en la altura y tamaño de la fuerza de trabajo, existen variaciones iguales o mayores en la capacidad visual, auditiva, sensorial y en la destreza manual.

La gran mayoría de las estaciones de trabajo se pueden mejorar. Al aplicar las consideraciones ergonómicas junto con la ingeniería de métodos se obtienen entornos más eficientes y competitivos que mejorarán el bienestar del trabajador, la calidad del producto, la rotación de personal en el negocio y el prestigio de la organización.

CAPITULO 3

ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DEL CENTRO

3.1. ESTADO ACTUAL DEL CENTRO DE PRODUCCION.

El Centro de Producción de la ESPE, sede Latacunga, es una fábrica dependiente administrativa y económicamente del funcionamiento orgánico de la Escuela. Dentro de sus objetivos esta el ayudar al desarrollo tanto institucional como de la comunidad que lo rodea.

Esta dependencia se constituye en un ente productivo que coadyuva a cubrir las necesidades internas de mobiliarios para oficinas, así como también para instituciones educativas y el hogar, a través de la comercialización de muebles con la marca “ESPacio”; con las líneas de producción en metal mecánica y carpintería.

3.1.1 VISION.

Abarcar el mercado regional con base en la eficiencia y la eficacia para producir y comercializar muebles de primera calidad, la cual permita generar ingresos y beneficios que satisfagan las necesidades de la institución.

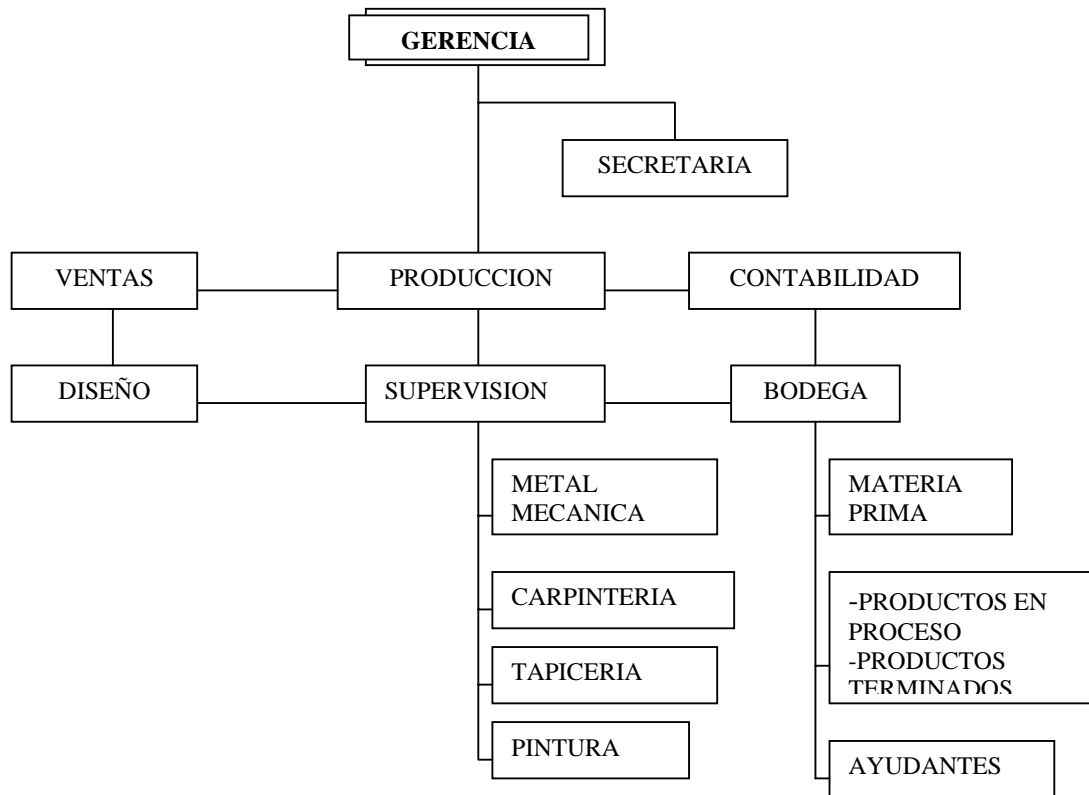
3.1.2 MISION.

Fabricar y comercializar productos de calidad en madera y metal a precios competitivos en un ambiente altamente motivado para satisfacer las necesidades de sus clientes, generar recursos financieros que apoyen el desarrollo de las actividades académicas de la ESPE-LATACUNGA y proporcionar fuentes de trabajo.

3.1.3 OBJETIVO GENERAL.

Generar ingresos para apoyo ESPE-LATACUNGA. El objetivo principal del Centro de Producción es dirigir los ingresos que genera para ayudar al desarrollo de las actividades académicas de la Escuela con la fabricación y comercialización de los productos.

3.1.4 ESTRUCTURA ORGÁNICA.



CUADRO 3.1 Estructura orgánica centro de producción ESPE-L.

Dentro del proceso productivo se cuenta con un grupo de empleados que en conjunto forman parte de todo el proceso productivo, estos son:

Jefe de Planta.- Está encargado de la planificación de la producción y su eficiente funcionamiento

Supervisor de Planta.- Es el encargado de suministrar el material necesario a los operadores de las distintas secciones, así como también de supervisar al personal que interviene en la fabricación del producto.

Bodeguero de materia Prima.- Es quien está a cargo de la entrega de los insumos y materiales que sean requeridos por los operadores

Mecánicos.- Son los encargados de la fabricación de los productos de metal

Pintores.- Se encargan del pintado de los muebles en metal

Carpinteros.- Son quienes realizan la fabricación de los muebles en madera.

Tapiceros.- A su cargo está el tapizado de los productos

Bodeguero de Productos Terminados.- Es el encargado del ensamblaje y embalaje de los productos.

Emisor.- Es el responsable de elaborar él o los formularios para proceder a su respectiva tramitación

Autorizador.- Esta persona es la encargada de aprobar o no los documentos que le llegan para su legalización.

Contabilizador.- La persona responsable es la Contadora a quien le entregan todos los formularios que contienen la información que requiere ser contabilizada.

Las personas que intervienen indirectamente vienen a ser el proveedor y el cliente y las tres personas directas son internas ya sea del Centro de Producción o de los Departamentos Administrativo y Financiero de la ESPE.

Dentro del proceso productivo se cuenta con un grupo de empleados que en conjunto forman parte de todo el proceso productivo, estos son:

SECCIÓN	Empleados
ADMINISTRATIVOS	3
BODEGA	1
METALMECÁNICA	9
CARPINTERÍA	6
TAPICERÍA	2
PINTURA	2

CUADRO 3.2 Numero de empleados por sección.

3.1.5 PRINCIPALES POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS.

3.1.5.1 Administración de personal.

El personal administrativo y de planta del Centro de Producción se sujeta a las disposiciones emitidas por la Dirección de la ESPE LATACUNGA.

La Gerencia del Centro de Producción es la cabeza directriz de todo el personal de esta dependencia y se subordinará a la Dirección de la ESPEL.

La Administración directa del personal operativo estaba sujeta a la Jefatura de Planta, quien reportará a la gerencia y acatará disposiciones emitidas por esta.

Las instrucciones de directivos (Dirección y Gerencia) y supervisión serán emitidas vía memorando a los niveles inferiores.

Todo el personal del Centro de Producción estaba sujeto a las normas y reglamentos vigentes en la ESPEL y la Fuerza Terrestre.

3.1.5.2 Recursos financieros.

Los recursos obtenidos por el Centro de Producción se manejaban en los siguientes parámetros: Presupuesto, Fondo Rotativo, Contabilidad y pagaduría.

El Presupuesto, esta planteado de acuerdo a políticas establecidas por la ESPE, para ello el Centro de Producción debe realizar anualmente un Plan de Ejecución Presupuestario, que debe ser presentado al encargado del Presupuesto que revisará y corregirá para su posterior aprobación. Se asigna el presupuesto necesario por cada pedido que se realice, de acuerdo a un informe detallado por el supervisor, jefe de diseño y secretaria del Centro.

El Fondo Rotativo, funciona como una cuenta de pequeños desembolsos para el Centro de Producción, actualmente está manejado por el Jefe de diseño.

La Contabilidad y Pagaduría, manejan todo lo que son egresos e ingresos del Centro de Producción, realizan los respectivos pagos a proveedores, cobros a clientes y contabilizan cada transacción.

3.1.5.3 Principales políticas contables.

Para la ejecución contable el Centro aplica las Normas Ecuatorianas de Contabilidad, Normas y Políticas emitidas por la Dirección de Finanzas para las entidades de la Fuerza Terrestre.

3.1.5.4 Fijación de precios.

Los precios de venta se establecieron, en base a la estructuración de hojas de costos con un margen de utilidad dependiente del cliente a quien va dirigido.

3.1.5.5 Estructura y base legal.

Lo constituye:

- La Ley Orgánica de Educación Superior
- Estatuto de la Escuela Politécnica del Ejército
- Reglamento general de la Escuela Politécnica del Ejército
- Y todas las demás leyes y sus reglamentos relacionadas para el efecto

“La Constitución Política de la República garantiza la autonomía de las universidades y escuelas politécnicas, sin injerencia alguna, concebida como la responsabilidad para asegurar la libertad en la producción de conocimientos y el derecho sin restricciones para la búsqueda de la verdad, la formulación de propuestas para el desarrollo humano y la capacidad para autorregularse, dentro de los lineamientos de la Constitución Política de la República, la presente ley, sus estatutos y reglamentos.”¹

La creación de un modelo Educativo - Empresarial dentro de los Centros de la Subdirección de Investigación y Extensión, acopla dos grandes disyuntivas: la teoría y la práctica, reflejándose en la dedicación personal y su traducción en realizaciones concretas, lo que se aplica en todos los campos de la actividad humana; constituyéndose en una propuesta viable para la proyección y desarrollo de la Escuela.

CAPITULO XI ²

DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LA EXTENSIÓN

¹ Ley de Educación Superior Artículo 4

² Estatuto de la Escuela Politécnica del Ejército

Art. 36. La ESPE impulsará programas de investigación de la ciencia y la tecnología para la aplicación de sus resultados a la solución de problemas en áreas estratégicas, con la ejecución de proyectos específicos, para el desarrollo social y económico del país.

Art. 38. Los programas y proyectos de investigación y de extensión serán ejecutados en los departamentos, centros u otros organismos que se crearen para el efecto.

CAPITULO XIV ³

DEL VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN

Art. 1.- El Vicerrectorado de Investigación y Extensión, dirigido por el Vicerrector de Investigación y Extensión, tendrá unidades organizacionales y órgano colegiado, para el apoyo a su gestión.

Art. 2.- El órgano colegiado del Vicerrectorado de Investigación y Extensión es el Consejo de Investigación y Extensión.

Art. 3.- Las unidades organizacionales técnicas y de apoyo del Vicerrectorado de Investigación y Extensión son las siguientes:

a. Centros;

b. Unidad de Gestión de la Investigación;

c. Unidad de Gestión de la Extensión; y,

d. Unidad de Gestión de Posgrados.

³ Reglamento General de la Escuela Politécnica del Ejército

CAPITULO XVII
DE LOS CENTROS

Art. 125.- El Centro es una unidad institucional responsable de la gestión de la investigación y extensión en líneas de investigación y áreas específicas del conocimiento que no estén cubiertas por los Departamentos.

Art. 126.- El Centro está constituido por personal académico y técnico vinculado a sus áreas específicas de conocimiento. Dispondrá de los recursos tecnológicos necesarios que le permitan realizar proyectos de autogestión.

Art. 127.- El Centro será responsable y participará de los siguientes procesos:

- a. Gestión y Formulación de Proyectos específicos de Investigación y Extensión, en coordinación con los Departamentos cuando fuere necesario;
- b. Ejecución de la Investigación y Extensión, y participación en la docencia;
- c. Registro y Difusión de los resultados;
- d. Transferencia y aplicación de los resultados.

Art. 128.- Cada Centro contará con:

- a. Un Director;
- b. Personal académico y técnico; y,
- c. Personal de soporte.

CAPITULO XVIII
DEL DIRECTOR DE CENTRO

Art. 129.- El Director de Centro es responsable de:

- a. Administrar los procesos del Centro;
- b. Ser el ordenador de gasto del presupuesto asignado al Centro;
- c. Cumplir y hacer cumplir lo establecido en el Plan Estratégico Institucional, Planes Específicos de Desarrollo del Vicerrectorado de Investigación y Extensión y Plan Operativo Anual en su ámbito de gestión;
- d. Cumplir lo establecido en la normatividad institucional y las resoluciones emitidas por autoridad competente;
- e. Ejecutar las acciones que permitan su adecuada gestión en su respectiva área de responsabilidad; y,
- f. Las demás que señalen la ley, el estatuto y reglamentos.

Art. 130.- El Director de Centro será designado por el Rector de la terna remitida por el Vicerrector de Investigación y Extensión, y que cumpla los siguientes requisitos:

- a. Poseer título de tercer nivel, otorgado por una universidad o politécnica del Ecuador legalmente reconocidas, o del exterior debidamente inscrito en el país;
- b. Acreditar título y grado de cuarto nivel;

- c. Haber ejercido la docencia en la ESPE por un período de tiempo no menor a cinco años y haber dirigido o participado en la ejecución de proyectos de investigación o extensión, que hayan generado resultados; y,
- d. Haber ejercido un cargo directivo en la ESPE por un período de tiempo no menor a cinco años.

Art. 131.- El Director de Centro cumplirá sus responsabilidades a tiempo completo, y percibirá la bonificación por responsabilidad por el cargo, de acuerdo con la Tabla de Bonificaciones por Responsabilidad vigente, condiciones que deberán constar expresamente en la respectiva Orden de Rectorado.

3.1.6 FILOSOFÍA EMPRESARIAL.

El Centro de Producción es una organización privada comprometida con sus procesos de producción dedicada a satisfacer las necesidades de sus clientes externos e internos; con los mecanismos adecuados, con la mejora continua de sus procesos productivos, y el logro de una mayor efectividad en el cumplimiento de sus objetivos.

Nuestra filosofía está centrada en llevar a cabo cada uno de sus proceso de fabricación con optima calidad y preservando el talento humano de la organización, sustentada en el compromiso de la alta dirección y gestión de los recursos.

3.1.7 MISCELÁNEOS.

Se podrá fabricar muebles para promociones como GASTO DE MERCADEO, con la autorización de la Dirección de la ESPEL.

Se apoya toda actividad concerniente a capacitación profesional y mejoramiento de la calidad para innovaciones tecnológicas.

Las compras se realizan bajo parámetros de precios, calidad de material, garantía, condiciones de crédito y entrega oportuna.

La Dirección de la ESPE y la Gerencia podrán abstenerse de fabricar muebles que no estén dentro de las líneas de producción.

Las proformas tienen una validez de 8 días, salvo participaciones en licitaciones donde puede variar el plazo.

Se ponen un límite de ventas a los clientes internos de la ESPE-L, por parte de la Gerencia del Centro de Producción considerando la frecuencia de compras de productos similares o idénticos.

Todos los procedimientos de actividades en las diferentes secciones del Centro de Producción de la ESPEL se ejecutarán de acuerdo a los Manuales Administrativos, Manual financiero, manual Comercial, Manual de Procesos, Proyecto de Autogestión, Presupuestos del Centro de Producción, así como también bajo Normas, Procedimientos de la ESPE y la Fuerza Terrestre, y las disposiciones de la Gerencia del Centro de Producción y la dirección de la ESPE-LATACUNGA

3.1.8 SISTEMA DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADO.

El Centro de Producción era asistido por la Unidad de Tecnología de la Información y Comunicación de la ESPE-LATACUNGA, en cuanto a sus problemas con los Sistemas de Información.

Poseían tres computadoras completas, que son usadas para la Secretaria, Diseño y Bodega, todas conectadas a la red de la ESPE-L, poseen acceso a Internet solo a páginas autorizadas, todos los departamentos manejan el Sistema Olimpo.

3.1.9 PRODUCTOS.

Esta dependencia se constituye en un ente productivo que coadyuva a cubrir las necesidades internas de mobiliarios para oficinas, así como también para instituciones educativas y el hogar, a través de la comercialización de muebles con la marca “ESPacio” con las siguientes líneas de producción:

- **Metal Mecánica.**

- Muebles para oficina
 - Estaciones de trabajo
 - Escritorio
 - Archivadores
 - Mesas para computadoras
 - Divisiones modulares
 - Línea de sillonería
 - Anaqueles
 - Pizarrones de tiza líquida

- Otros
 - Estructuras metálicas
 - Material para instituciones educativas
 - Puertas
 - Cubre-ventanas
 - Canceles
 - Etc.

- **Carpintería**

- Muebles de madera sencillos y tallados (sala-comedor-cocina-oficinas)
- Atriles
- Escudos y placas talladas

- Puertas
- Etc.

3.1.10 MANO DE OBRA.

El Centro de Producción, poseía una mano de obra que en su setenta por ciento no es calificada, pero en años de servicio a la institución es una de las dependencias de la ESPE que posee más antigüedad en sus miembros, esto reflejado en sus remuneraciones que ha ocasionado que la mano de obra representa el gasto más representativo del centro de producciones, que afecta directamente al costo unitario del producto.

Tabla 3.1 Nomina del Personal de Servidores Públicos que laboran en el C.P. ESPE-L

Nº	NOMBRES	AREAS	SUELDO UNIFICADO	TOTAL	AÑOS DE SERVICIO
1	Achig Achig Juan	MECANICA	850,00	850,00	13
2	Achig Achig Nestor	MECANICA	850,00	850,00	10
3	Anchatuña José	PINTURA	850,00	850,00	18
4	Balarezo Molina Edison P.	MECANICA	700,00	700,00	8
5	Camalle Segundo	CARPINTERIA	700,00	700,00	17
6	Cevallos José Alcides	JEFE DE PLANTA	850,00	850,00	21
7	Escobar Zapata Carlos Humberto	MECANICA	850,00	850,00	25
8	Guanoluisa José	CARPINTERIA	700,00	700,00	14
9	Lema Bravo Segundo Raúl	TAPICERO	850,00	850,00	32
10	Lozada Norberto	CARPINTERIA	700,00	700,00	9
11	Masapanta Rojas Julian	MECANICA	850,00	850,00	8
12	Masapanta Inocencio	PINTURA	850,00	850,00	25
13	Perez Segundo A.	MECANICA	850,00	850,00	17
14	Poma Luis	MECANICA	850,00	850,00	13
15	Sinchiguano Basantes Patricio	MECANICA	470,35	700,00	8
16	Ulloa Santiago	MECANICA	850,00	850,00	10
17	Toca Anibal	CARPINTERIA	700,00	700,00	17
18	Velasco Martinez Adan	CARPINTERIA	700,00	700,00	7
19	Zamora Luis Alberto	TAPICERO	800,00	800,00	33
20	Mullo Guaman Segundo	MECANICA	850,00	850,00	35
21	Guanoluisa Manuel	MECANICA	850,00	850,00	35

Fuente : Centro de Producción.

3.1.11 MATERIA PRIMA.

En este centro, la adquisición de materia prima se la realizaba una vez confirmado el depósito del contrato, siendo este procedimiento el motivo de retraso en la elaboración y entrega del producto. La materia prima es

seleccionada bajo parámetros de calidad, durabilidad, precio y tiempo de entrega en vista que el centro no posee vehículos para el transporte de la misma por que su costo sube por este servicio.

La materia prima era de producción nacional, y cuando se requiere productos semielaborados no existe una normativa ni parámetros de calidad para su compra, que también es fabricación nacional.

No existe una correcta distribución y uso de esta materia ya que no existían parámetros de control para el ingreso, almacenamiento y uso de la misma, así también no existió una redistribución ni control de materia prima sobrante.



IMAGEN 3.1 Bodega de almacenamiento de materia prima del C.P. ESPE-L

3.1.12 MAQUINARIA.

En el Centro de Producción poseía una maquinaria funcionalmente manual y que amerita supervisión y un control en su funcionamiento por parte del operario. De acuerdo con documentación y observación se comprueba que existía maquinaria con 50 años de trabajo, no se han hallado muestras de mantenimiento preventivo, considerando que tres máquinas son obsoletas sea por falta de sus partes o la antigüedad, algunas máquinas tienen aún

años de vida con posibilidades de arreglo lo que permitirá aprovecharlas de mejor manera.

En los talleres de tapicería, carpintería y pintura fueron las mas vulnerables ya que su maquinaria y herramientas de trabajo están en un descuido de mantenimiento y actualización.



IMAGEN 3.2 Maquinaria del Centro de Producción ESPE-I

3.2 DIAGNOSTICO SITUACIONAL.

Para la obtención de información se debe evaluar ciertos cambios que ocurren en el entorno industrial y de negocios deben estudiarse desde el punto de vista económico y práctico. Estos incluyen la globalización del mercado y de la fabricación, la estratificación de las corporaciones en un esfuerzo por ser más competitivas sin deteriorar la calidad, el crecimiento de uso de las computadoras en todas las facetas de una empresa y la expansión sin límite de las aplicaciones informáticas.

La única posibilidad para que una empresa o negocio crezca y aumente su rentabilidad es aumentar la productividad. El mejoramiento de la productividad se refiere al incremento de la producción por hora-trabajo o por tiempo gastado.

La información obtenida de este diagnostico esta basado en estudios realizados en los procesos y diferentes campos que se desenvuelve el centro de producción así también en las auditorias, informes y estudios realizados por parte de docentes de la ESPE-L.

TERMINOS Y DEFENICIONES

En el desarrollo de este diagnostico de las actividades del Centro de producción ha establecido un conjunto de términos y definiciones que son necesarios conocer para su mejor comprensión.

- **Alta Dirección:** Personas o Grupos de personas que dirigen con liderazgo y controlan al más alto nivel de una organización establecida.
- **Acción Preventiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una NO CONFORMIDAD u otra situación potencialmente indeseable.

- **Acción Correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una NO CONFORMIDAD detectada u otra situación indeseable.
- **Ambiente de Trabajo:** Conjunto de Condiciones en donde se lleva a cabo una acción o se realiza el trabajo.
- **Accidente:** Evento indeseado que da lugar a la muerte, enfermedad, lesión, daño u otra pérdida.
- **Aseguramiento de la Calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad.
- **Calidad:** Conjunto de características inherentes que cumplen los requisitos de un SGC.
- **Calidad Total:** Calidad Total significa un cambio de paradigmas en la manera de concebir y gestionar una organización. Uno de estos paradigmas fundamentales y que constituye su razón de ser es el perfeccionamiento constante o mejoramiento continuo.
- **Conformidad:** Es el normal cumplimiento de los requisitos de la Norma.
- **Control de calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.
- **Corrección:** Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.
- **Documento:** Es lo que contienen información en su medio de soporte.
- **Eficiencia:** Es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados en su procesos.

- **Eficacia:** Es la realización de las actividades planificadas y que se alcanzan los resultados planificados.
- **Enfermedad Profesional.-** Una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad.
- **Factores de riesgo.-** Agentes de naturaleza física, química, biológica o aquellas resultantes de la interacción entre el trabajador y su ambiente laboral, Denominados también factores de riesgos ocupacionales, agentes o factores ambientales.
- **Gestión:** Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.
- **Gestión de Calidad:** Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en todo lo que tiene que ver con la calidad..
- **Indicador:** Unidad de medida que permite el seguimiento y evaluación periódica de las variables clave de una organización, mediante su comparación con los correspondientes referentes internos y externos.
- **Incidente Laboral.-** Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.
- **Liberación:** Es la autorización para continuar con la siguiente etapa de un proceso.
- **Mejora Continua:** Consiste en la mejora sistemática y continua de los procesos y del rendimiento operativo mediante el uso de metodologías apropiadas.

- **Manual de Calidad:** Es el documento que especifica el Sistema de Gestión de Calidad de una Empresa u organización.
- **Mapa de Procesos:** Representación gráfica de un proceso, mostrando la secuencia de sus tareas; usa una versión modificada de los símbolos estándar de diagramas de flujo.
- **Mapa de Riesgo.-** Consiste en la descripción gráfica y en la planta, de la presencia de factores de riesgo en las instalaciones de una empresa y mediante simbología previamente definida.
- **Medicina Ocupacional.-** Parte de la Medicina que se encarga de evaluar la salud de los trabajadores afectada por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgos presentes en el ambiente laboral.
- **Medidas de Prevención.-** Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencias.
- **No conformidad:** Incumplimiento de un requisito del SIG.
- **Objetivo de Calidad:** Algo pretendido relacionado con la calidad.
- **Peligro.-** Amenaza de accidente o de daño para la salud.
- **Psicología Ocupacional.-** Ciencia que tiene por objeto promover y proteger la salud mental del trabajador expuesto a factores psicosociales que pueden alterar su normal desempeño.
- **Proceso:** Conjuntos de actividades que interactúan, las cuales transforma elementos de entrada de resultados de una organización.

- **Planificación de Calidad:** Parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos.
- **Política de Calidad:** Intenciones globales y orientación o visión de una organización relativas a la calidad tal como se expresa formalmente por la alta dirección, estas deben tener coherencia con los objetivos de la calidad.
- **Procedimiento:** Es una forma especificada y documentada para llevar a cabo una actividad o un proceso.
- **Registro:** Es un documento en el cual presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas de un proceso.
- **Reparación:** Es una acción tomada sobre un producto no conforme para convertirlo en aceptable para su utilización prevista.
- **Reproceso:** Es una acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.
- **Requisitos:** Se refiere a la necesidad o expectativa establecida, generalmente obligatoria.
- **Riesgo Ocupacional.-** Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión
- **Satisfacción al cliente:** Es la percepción del cliente sobre el grado en se han cumplido sus requisitos.
- **Salud Ocupacional.-** Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo.

- **Sistema de Gestión:** Es el conjunto de elementos relacionados que interactúan para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos.
- **Sistema de Gestión de Calidad:** Conjunto de la estructura de la organización, las responsabilidades, los procedimientos, procesos y recursos establecidos para conseguir los objetivos en materia de calidad.
- **Sistema:** Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.
- **Seguridad Industrial.-** Conjunto de métodos y técnicas destinadas al reconocimiento, evaluación, prevención y control de situaciones de riesgos presentes en el ambiente de trabajo que pueden causar accidentes.
- **Trabajador.-** Toda persona que desempeña una actividad laboral por cuenta ajena remunerada, incluidos los trabajadores independientes o por cuenta.

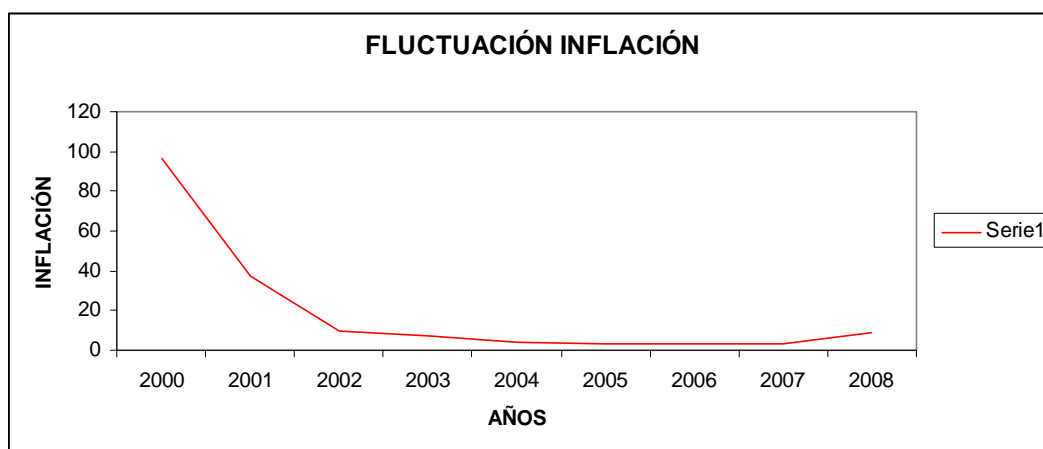
3.2.1 FACTORES EXTERNOS.

3.2.1.1.- Factores económicos

Inflación.- Es un incremento de precios en periodos de tiempo determinados. Este aumento persistente del nivel general de precios de los bienes y servicios de una economía con la consecuente pérdida de valor adquisitivo de la moneda, con potenciales efectos negativos sobre la competitividad y el crecimiento.

El desenvolvimiento del Centro de Producción de la ESPE Sede Latacunga dentro de un entorno donde sus clientes potenciales son Empresas e Instituciones a nivel nacional.

El índice inflacionario es de gran relevancia refleja las variaciones de precios que también influyen en la compra de materiales para la elaboración y ventas de los productos y servicios que ofrece. A continuación se presenta el cuadro, el mismo que detalla la variación que ha sido sujeto el Ecuador en los últimos años:



CUADRO Nro.3.1 FLUCTUACION DE LA INFLACION

AÑO	INFLACIÓN
2000	96,8
2001	37,7
2002	9,4
2003	7,6
2004	3,92
2005	3,14
2006	2,87
2007	3,32
2008 (dic)	8,83

CUADRO Nro3.2 DATOS ANUALES DE INFLACION

Fuente: www.bce.com.ec

El aumento de la inflación implica la pérdida de competitividad de precios en el mercado y la pérdida del poder adquisitivo frente a los salarios. Los efectos negativos de la inflación se encuentran especialmente en el área productiva, alterando el clima de los negocios y aumenta las cifras de pobreza.

PNB (Producto Nacional Bruto).- Es la producción de un país en un periodo de tiempo determinado, como producto de la suma de los sectores de producción más los agentes externos (divisas de los emigrantes, remesas, etc.). El Centro de Producción de la ESPE Sede Latacunga, se encuentra en el sector secundario, que es considerado como Industrial.

SECTOR	
Primario	Agrícola
Secundario	Industrial
Terciario	Servicios
Cuarto	Turismo

CUADRO Nro.3.3 SECTORES DEL PNB

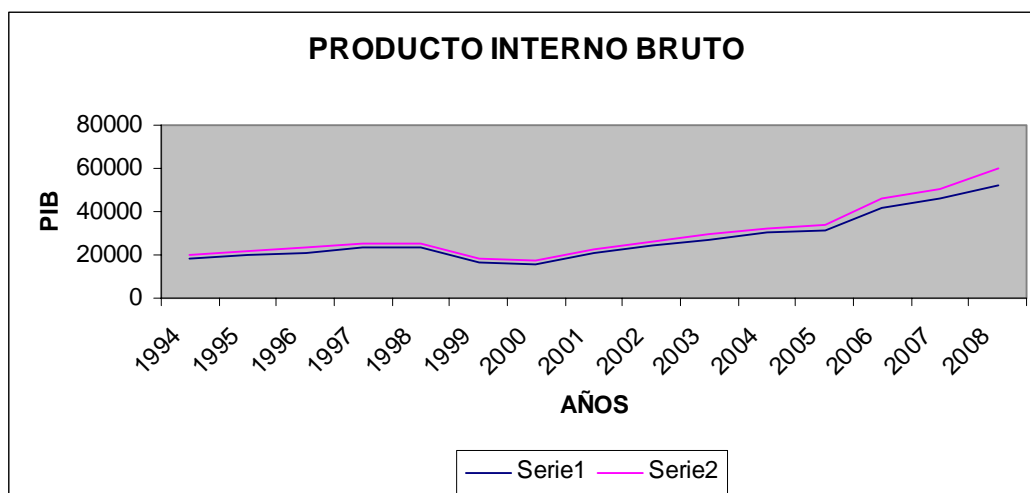
Fuente: Datos Estadísticos Banco Central del Ecuador

Producto Interno Bruto (PIB) - Es la producción total de un país en un periodo de tiempo determinado (un año) resultado del aporte de los sectores productivos; todos estos dados en términos monetarios.

Años	PIB millones dólares	PIB per cápita dólares
1994	18573	1660
1995	20196	1772
1996	21268	1835
1997	23636	2008
1998	23255	1946
1999	16674	1376
2000	15934	1296
2001	21024	1685
2002	24311	1920
2003	27201	2118
2004	30282	2325
2005	31711	2400
2006	41763	4300
2007	45789	4500
2008	52572	7100

CUADRO Nro3.4 DATOS ANUALES DEL PIB

Fuente: INEC



CUADRO Nro3.5 FLUCTUACION ANUAL PIB
Fuente: INEC

El Producto Interno Bruto a través del tiempo nos da una muestra clara del ingreso total del país, el mismo que se ha ido incrementando a través de los años desde 1994 al 2008, en el mismo además se muestra una disminución desde el año 1997 al 2000, esto se dio por la inestabilidad política y económica que presentó el Ecuador. Pero a partir del 2001 muestra una recuperación lo cual favorece el análisis al entorno en que se desenvuelve el Centro de Producción.

Nivel de Ingresos.- El Centro de Producción cuenta con veinte (20) trabajadores en el área operativa y cinco (5) en el área administrativa. Los sueldos que perciben los trabajadores del Centro de Producción son altos en comparación con el salario mínimo vital, el mismo que influye notablemente en cuanto a los costos de producción.

En el mes de octubre de 2008, se aplicó la nueva tabla de homologación de los sueldos.

DENOMINACIÓN	VALOR
MECANICO INDUSTRIAL	850,00
CARPINTERO	700,00
TAPIZADOR	800,00

ASISTENTE FINANCIERO	950,00
DIBUJANTE	850,00
LABORATORISTA	1.100,00

CUADRO Nro 3.6 TABLA DE HOMOLOGACION SALARIAL
Fuente: SENRES

En comparación con el salario mínimo vital, existe una gran diferencia y este factor influye directamente en los costos de producción. Se detalla la tabla referencial del salario mínimo vital aplicada en el Ecuador.

REMUNERACIONES		
AÑO	MES	VALOR
2004	Diciembre	136,60
2005	Diciembre	150,00
2006	Enero	160,00
2007	Enero	170,00
2008	Enero	220,00

CUADRO Nro3.7 TABLA DE REMUNERACIONES
Fuente: INEC

3.2.1.2.- Factores demográficos

Situación, superficie, límites y población.- La provincia de Cotopaxi ocupa la Hoya de Latacunga - Ambato, denominada también Hoya Central Oriental del Patate. Limita al Norte con la provincia de Pichincha, al Sur, con la provincia de Tungurahua y Bolívar, al Este, con la provincia de Napo, y al Oeste, con la de Pichincha y Los Ríos. Su capital es la ciudad de Latacunga fundada en 1534. Tiene una extensión de 5.287 Km²., con 303.489 habitantes datos proyectados al año 2000.

En General la provincia posee una temperatura media anual de 12°C, por lo que cuenta con un clima templado, frío y cálido húmedo.

Vías de comunicación.- La carretera Panamericana es el eje de comunicación, esta vía une a Lasso, Latacunga y Salcedo, recorriendo toda la provincia de norte a sur. Existen además las carreteras Latacunga - Pujilí - Zumbahua - La Maná, en dirección a Quevedo y el Corazón, complementadas todas, con varios caminos de menor orden. El aeropuerto de la ciudad de Latacunga, se constituye, en alterno al de la ciudad de Quito. Son las vías de comunicación que posee el Centro de Producción de la Escuela Politécnica del Ejército sede Latacunga

3.2.3.- FACTORES TECNOLÓGICOS.

Tecnología blanda.- Esta compuesto, por el recurso humano que posee el conocimiento necesario para ejecutar sus funciones, conoce del manejo de la maquinaria existente con que ejecutan su labor.

Tecnología dura.- Se refiere a los avances tecnológicos que posee el Centro Producción respecto a su entorno, en la actualidad se ha renovado la maquinaria, a fin de optimizar el trabajo en el área operativa.

3.2.4.- FACTORES CULTURALES.

El factor cultural de nuestro país permite segmentar el mercado, para cubrir la demanda de los consumidores potenciales y realizar un estudio de mercado a fin de innovar y diversificar los productos, de esta manera satisfacer las necesidades de los clientes a nivel nacional.

Competencia

La pequeña y mediana empresa tiene gran importancia en el desarrollo del país. En el sector se han creado pequeñas industrias en los últimos cinco años, las cuales constituyen la competencia del Centro de Producción de la ESPE

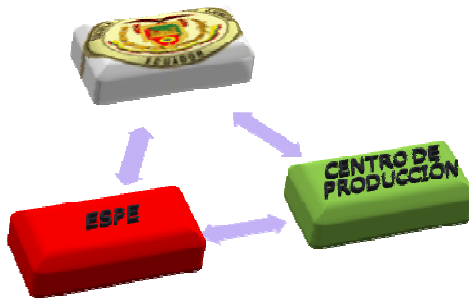
Sede Latacunga, por esta razón se han buscado las mejores estrategias para lograr incrementar las ventas y captar mayor número de clientes, dando un precio acorde al mercado, atención oportuna al cliente y productos de calidad y durabilidad.

3.2.5.- FACTORES INTERNOS

- El prestigio que tiene la Escuela Politécnica del Ejército a nivel nacional.
- Recursos humanos capacitados
- Altos costos de producción (mano de obra cara)
- Maquinaria obsoleta
- Misión y Objetivos claros
- Insuficiente espacio físico
- Procesos lentos de adquisición de materia prima y pago de proveedores.

3.3 ESCENARIOS EN LOS QUE SE DESENVOLVERÁ EL CENTRO DE PRODUCCION.

El Centro de Producción al presentar en su planta cinco áreas relevantes, ha determinado los siguientes escenarios a fin de aminorar cuellos de botella en procesos productivos, incrementar la optimización de recursos y lograr una mayor competitividad y posicionamiento en el mercado eminente.



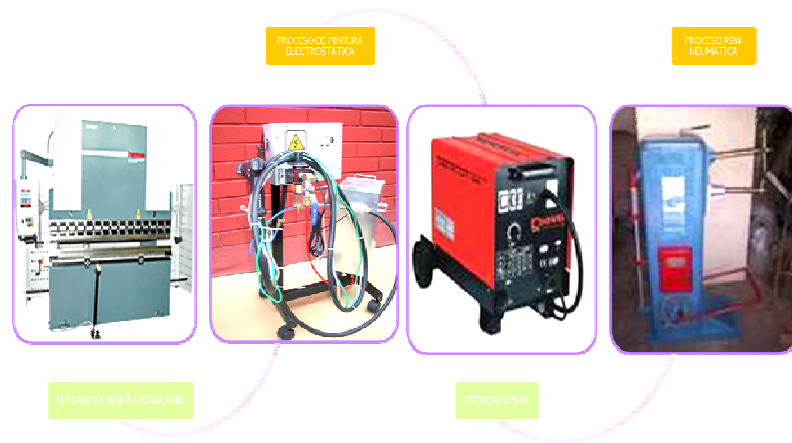
3.3.1 TECNOLOGÍA DE PUNTA

Al hablar de un escenario podemos enfocarnos en uno positivo, es decir, al momento de identificar maquinaria obsoleta en una empresa resulta relevante y emergente renovarla e innovarla a fin de lograr que los procesos productivos se agilicen y se logre reducir tiempos ociosos.

En el Centro de Producción se identificó estas falencias y como acción se procederá a la adquisición de maquinaria con tecnología de punta; cabe recalcar que al hablar de un escenario positivo en tecnología también se debe considerar el Kwon how (El saber como hacer), es decir, el conocimiento que el personal requiere para poder operar la nueva maquinaria adquirida.

El personal de la planta será capacitado a medida de que la maquinaria ha sido instalada y puesta en ejecución, esta capacitación se lo ha venido realizando

por el grupo de las diferentes casa comerciales quienes proveren mencionadas maquinarias ; tales como (BKB, Colimpo, Galvano, entre otros).



3.3.2 MATERIA PRIMA GARANTIZADA

En un segundo escenario consideramos la materia prima garantizada, es decir, cuya calidad y normas son cumplidas a calidad de tal forma que el producto terminado cuente con la garantía de validez de un producto resistente y duradero a los diferentes factores exógenos.

En el Centro de Producción se lograra garantizar la fabricación de los productos con materiales de alta calidad, a través de una selección imparcial de una gran variedad de cartera de proveedores; quienes a su vez nos facilitan con la documentación de respaldo (Especificaciones y requerimiento de la Sede).

Al no realizar este análisis y al adquirir cualquier tipo de material sin garantía, cualquier empresa corre el riesgo de entregar un producto terminado a precios más cómodos pero con una vida útil inferior e incomparable a la de una de alta calidad. Como consecuencia se puede perder la credibilidad y prestigio de la misma.

3.3.3 MANO DE OBRA CALIFICADA

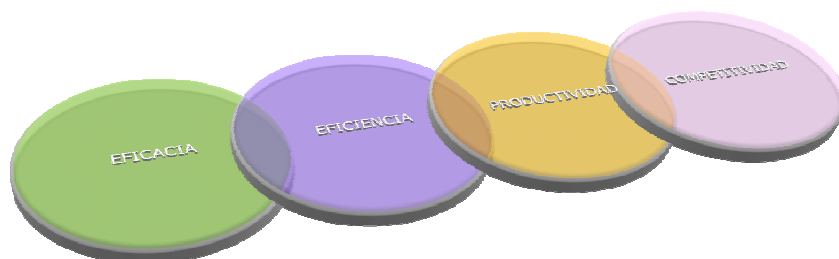
El escenario de la Mano de Obra calificada es indiscutiblemente uno de los aspectos más relevantes que se debe tomar en cuenta al momento de realizar un análisis de escenarios; ya que es del recurso humanos ahora llamado talento humano, que depende el lograr conjuntamente con una maquinaria de alta tecnología y con los materiales de alta calidad los productos de durabilidad y resistencia que siempre nos ha caracterizado.

El Centro de Producción posee una mano de obra de gran experiencia, sin embargo, un porcentaje de este personal carece desde hace más de 24 años un título profesional por lo que se desarrollara un plan de obtención de títulos profesionales que garantizará y valorizará el trabajo a ellos encomendados digna de una institución como es la de la ESPE-L.

Tomando las acciones respectivas el porcentaje de personal mencionado ha de lograr obtener su calificación artesanal lo cual le permitirá complementar sus conocimientos profesionales con los empíricos.

3.3.4 METÓDOS DE PROCESOS ACTUALIZADOS

Finalmente tenemos el escenario de los Métodos de procesos actualizados, en esta parte, se considera importante, la restructuración de la planta a fin de definir la nueva ubicación de las maquinarias en las diferentes áreas del Centro; ya que al considerar la renovación de la planta se reduce como se menciono ya en párrafos anteriores problemas de cuellos de botella, logística interna y externa y también la aminoración de los tiempos ociosos en cada una de la fases productivas.; en otras palabras la se logra optimizar la cadena de valor del proceso de fabricación .



3.4 RESULTADO DE ANALISIS SITUACIONAL.

3.4.1 EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS.

Para la siguiente evaluación se tomo consideraciones de medición de cuan riesgoso es cada uno de estos factores, de 0 la más favorable a 3 la menos favorable para el Centro de Producción ESPE-Latacunga.

MEDIDAS DE EVALUACION	
MEDICION DE RIESGO	PUNTAJE
NINGUNA	0
BAJA	1
MEDIA	2
ALTA	3

CUADRO Nro3.8 EVALUACION DE FACTORES EXTERNOS DEL CENTRO DE PRODUCCION

Fuente: Diagnóstico Situacional

EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS		
FACTORES EXTERNOS	PUNTAJE	EVALUACIÓN
FACTORES ECONÓMICOS		
Inflación	3	Amenaza
Producto Nacional Bruto	0	Oportunidad
Producto Interno Bruto	0	Oportunidad
Nivel de Ingresos	3	Amenaza
FACTORES DEMOGRÁFICOS		
Situación, superficie, límites y población	0	Oportunidad
Vías de comunicación	0	Oportunidad
FACTORES TECNOLOGICOS		
Tecnología blanda	2	Amenaza
Tecnología dura	2	Amenaza
FACTORES CULTURALES		
COMPETENCIA		
Ingreso de nuevos competidores al sector	3	Amenaza

CUADRO Nro3.9 EVALUACION DE FACTORES EXTERNOS DEL CENTRO DE PRODUCCION

Fuente: Diagnóstico Situacional

3.4.2 EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS.

Para la siguiente evaluación se tomo consideraciones de medición de lo riesgosos que son cada uno de los factores analizados, de 0 la más favorable a 3 la menos favorable para el Centro de Producción ESPE-Latacunga.

MEDIDAS DE EVALUACION	
MEDICION DE RIESGO	PUNTAJE
NINGUNA	0
BAJA	1
MEDIA	2
ALTA	3

CUADRO Nro3.10 EVALUACION DE FACTORES INTERNOS DEL CENTRO DE PRODUCCION

Fuente: Diagnóstico Situacional

EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS		
FACTORES INTERNOS	PUNTAJE	EVALUACIÓN
Prestigio de la ESPE a nivel nacional	0	Fortaleza
Recursos humanos capacitados	0	Fortaleza
Altos costos de producción	3	Debilidad
Maquinaria obsoleta	3	Debilidad
Misión y objetivos claros	0	Fortaleza
Remuneraciones altas del personal operativo	3	Debilidad
Insuficiente espacio físico	2	Debilidad
Procesos lentos de adquisición de materia prima y pago a proveedores	3	Debilidad
Procesos lentos para el pago a proveedores	3	Debilidad

CUADRO Nro3.11 TABLA DE REMUNERACIONES

Fuente: INEC

3.4.3 MATRIZ DE DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.

En la elaboración de la Matriz FODA, se determinó los aspectos fundamentales de la Evaluación de los Factores Internos y Externos que posee el Centro de Producción, basándonos en los hallazgos encontrados en el Examen Especial.

CENTRO DE PRODUCCIÓN ESPE SEDE LATACUNGA ANÁLISIS FODA	
FACTORES EXTERNOS	
OPORTUNIDADES	Producto Nacional Bruto
	Producto Interno Bruto
	Situación, superficie, límites y población
	Vías de comunicación
	Factores culturales
AMENAZAS	Competencia
	Inflación
	Nivel de Ingresos
	Tecnología blanda
	Tecnología dura
FACTORES INTERNOS	
FORTALEZAS	Prestigio de la ESPE
	Recursos Humanos capacitados
	Misión y objetivos claros
DEBILIDADES	Altos costos de producción (MO cara)
	Maquinaria obsoleta
	Insuficiente espacio físico
	Procesos lentos compra materia prima y pago proveedores

CUADRO Nro.3.12 MATRIZ FODA DEL CENTRO DE PRODUCCION

Fuente: Diagnóstico Situacional

Por medio de este capítulo se determinó cuales son las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas más representativas, para luego emitir conclusiones y recomendaciones que son alcanzables a corto plazo.

CAPITULO 4

PLAN DE IMPLEMENTACION APLICAR AL CENTRO DE PRODUCCION.

4.1. CRONOGRAMA DE INSTALACION.

(VER ANEXO 4)

4.2. IMPLEMENTACION DE MAQUINARIA.

De acuerdo con documentación y observación se comprueba que existía maquinaria con 50 años de trabajo, no se han hallado muestras de mantenimiento preventivo, considerando que tres máquinas son obsoletas sea por falta de sus partes o la antigüedad, algunas máquinas tienen aún años de vida con posibilidades de arreglo lo que permitirá aprovecharlas de mejor manera.

En el año 2008 se gestiono la adquisición de maquinaria de ultima tecnología, que como se ha podido apreciar en los enunciados anteriores han contribuido al impulso de una mayor productividad en el Centro de Producción, las mimas que cuentan con una capacidad de producción de 24 horas.

4.2.1 METAL MECANICA.

MAQUINARIA PARA EL TALLER DE METAL MECÁNICA:

- 1 Plegadora de Tol 3mm.
- 2 Soldadoras MIG 252
- 2 Soldadoras MIG 212
- 1 Suelda Punto Neumática
- 1 Dobladora Tubos Hidráulica

- 1 Proceso de Pintura Electrostática.



IMAGEN 4.1 Maquinaria adquirida para el centro de producción.

VEHÍCULOS:

- 1 Camión Nissan
- 1 Camioneta Mazda BT50.

Detalle en orden cronológico de las máquinas equipos del centro de producción, según la nueva reestructuración.

MECÁNICA INDUSTRIAL

Tabla 4.1 Máquinas y herramientas del taller metal mecánica

ITEM	MÁQUINA
1	Guillotina Eléctrica DURMA
2	Guillotina manual de pedal DIAMOND
3	Guillotina manual de brazo NIAGRA
4	Guillotina manual de brazo PEXTO
5	Cortadora de hierro NIBBLER MEDIUM

6	Cortadora de hierro para ángulo y varilla
7	Cortadora de tubo LG
8	Sierra eléctrica de acero alternativa TARRACO
9	Cizalla
10	Cizalla de mano cortadora esquinevadora
11	Plegadora HAP 2560
12	Dobladora de tubos cuadrados
13	Dobladora de varilla
14	Dobladora de láminas con muela y ángulo grande NIAGRA
15	Dobladora de láminas con muela y ángulo pequeña NIAGRA
16	Dobladora manual de láminas de tol 382 A – 10 PEXTO
17	Dobladora de tubos hidráulica
18	Dobladora de tubo
19	Entenalla grande
20	Entenalla grande
21	Entenalla grande
22	Soldadora de punto eléctrica ARO
23	Soldadora SR200 MILLER
24	Soldadora B-400-CV digital INDURA
25	Soldadora Millar Matic 252
26	Soldadora KEPPOMAT 250 KEMPPI

27	Soldadora KEPPOMAT 250 KEMPPI
28	Soldadora PC3500 multiprocesos KEMPPI
29	Soldadora de arco INFRA
30	Esmeril eléctrico de banco
31	Esmeril eléctrico GENERAL ELECTRIC
29	Taladro eléctrico de pedestal bajo RONG LONG
30	Amoladora PERLES
31	Torno paralelo TORRENT
32	Máquina troqueladora

Fuente: Estados de activos del centro de producción

PINTURA

Tabla 4.2 Herramientas del taller de pintura.

ITEM	MAQUINA
1	Ventilador de pared
2	Equipo electrostático Econostatic
3	Horno Electrostática CORONA
4	Compresor 10 HP

Fuente: Estados de activos del centro de producción

4.2.2 CARPINTERIA

Tabla 4.3 Herramientas del taller de carpintería.

ITEM	MAQUINA
1	Sierra de cinta WEG
2	Sierra circular WEG

3	Canteadora
4	Tupy de mesa WEG
5	Cepilladora WEG
6	Caladora
7	Torno EMCO DB-6 eléctrico
8	Torno EMCO DB-6 eléctrico
9	Maquila afiladora de cuchillas WEG
10	Taladro eléctrico LIFE LINE
11	Taladro de pedestal
12	Máquina universal para carpintería EMCO

Fuente: Estados de activos del centro de producción

TAPICERIA.

Tabla 4.4 Herramientas del taller de tapicería.

ITEM	MAQUINA
1	Grapadora neumática SENCO
2	Máquina de coser industrial recta SERVEX
3	Máquina de aparar SINGER
4	Máquina de coser JUKI

Fuente: Estados de activos del centro de producción

HERRAMIENTAS MANUALES:

- Flexómetros.
- Calibradores.
- Micrómetros.
- Tijeras.
- Brocas
- Martillos.
- Pinzas.
- Playos.
- Escuadras.
- Goniómetros.
- Cinceles.
- Destornilladores.
- Llaves mixtas.
- Sierras.
- Bancos de trabajo.
- Prensas.
- Mordazas.

ASPECTOS DE MEJORAS:

- Disminución de tiempos ociosos
- Optimización de materia prima
- Mayor productividad con nueva maquinaria
- Reducción de desperdicios
- Incremento de productividad en un 72.75%

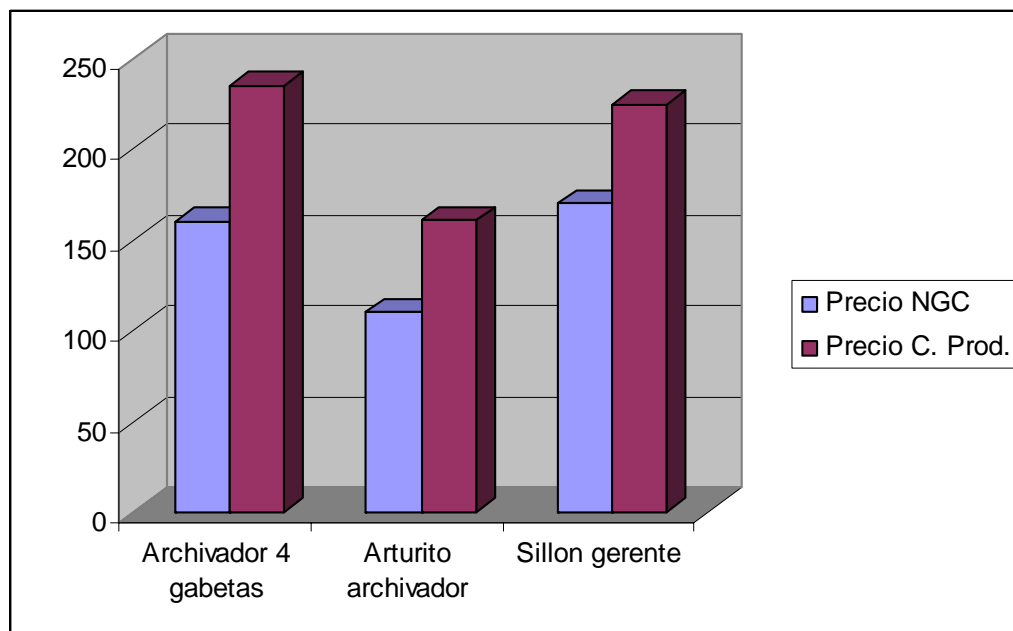
- Contribución con servicios adicionales a la comunidad (soldadura especial, cortes y dobles de tol, accesoria de diseño y ejecución de productos, pintura varios procesos, entre otros).

4.3 IMPLEMENTACION DE RECURSOS FINANCIEROS.

Se han creado pequeñas industrias en el sector en los últimos cinco años, las cuales constituyen en competencia para el Centro de Producción ESPE-Latacunga, de igual forma han contraído contratos con clientes potenciales que pertenecían a la Escuela, e inclusive instituciones que pertenecen al las mismas Fuerzas Armadas, ofrecen productos con las mismas especificaciones y precios menores a razón de un 15% a 20% de lo que oferta el Centro. Y además con tiempos de entrega menores y mejor calidad.

Tabla 4.5 Comparación de precios del C.P. ESPE-L con la competencia.

DESCRIPCION	PRECIO N.G.C	PRECIO C.PROD.	DIFERENCIA
Archivador 4 gabetas	160	235.31	-75.31
Arturito archivador	110	160.76	-50.76
Sillon gerente	170	224.45	-54.45



Fuente: Estudio de mercado en la ciudad Latacunga.

4.3.1 GESTIÓN DE VENTAS.

El Centro de Producción no contaba con beneficios adicionales para sus clientes como: descuentos por pronto pago, promoción de sus productos, etc., haciéndolo menos atractivo en el mercado donde se desarrolla y no poniéndose a la par con la competencia, por lo que se realizó un plan de incentivo con un plan de marketing que tiene como objetivo el atacar al mercado de las propias unidades militares e instituciones del estado que gozan del beneficio que brinda nuestra institución, ayudando así a desarrollar una mejor gestión de ventas para el cumplimiento de sus objetivos y metas.

4.3.2 GESTIÓN DE COBRO A CLIENTES.

La política de crédito del Centro de Producción es que sus ventas sean al contado, sin embargo de la revisión realizada se determinó que existía una mala gestión de cobro de las siguientes facturas:

- 4.4 Factura Nro.:2390-2717-2508-2849, pasaron 2 meses para ser cobrados.
- 4.5 Factura Nro. 2717-2508-2849, demoran más de 2 meses en ser cobradas.
- 4.6 Facturas Nro. 2579-2587-2591-2592-2593-2614-26-15-2616-2618, tardan 3 meses 16 días en ser canceladas.
- 4.7 Facturas Nro. 2711-2727-2729-2770-2800, emitidas desde noviembre 2005 hasta el 30 de junio 2006, no han sido cobradas durante 6 meses.
- 4.8 Existe unas facturas N° 1554 y 1555 pertenecientes a la Brigada #19 Napo desde enero del 2003 con un valor de \$1444,80

Es así que se gestionó el cobro a clientes, realizando el trámite extrajudicial o judicial cuando el caso lo amerita y también la designación de un mecanismo de mejora para el cobro a clientes, como también el asignar a un funcionario la

gestión de cobro logrando la recuperación de cartera con unidades materiales los que nos permitió superar la utilidad esperada de este periodo.

4.3.3 FALENCIAS EN EL PROCESO DE ADQUISICIONES.

De la revisión a los documentos de soporte, se halló que el proceso de adquisiciones demora 1 mes y 6 días, se debe al proceso de revisión, aprobación, legalización y registro que se da de un departamento a otro.

En este proceso se refleja la poca importancia y agilidad que le dan a las Solicitudes que por lo general es para el pago a proveedores

Se coordinó con el Departamento Administrativo y Financiero se agilicen en el menor tiempo los pagos a proveedores para obtener una relación de confianza entre proveedor y productor para optimizar el suministro de materia prima en el tiempo que lo necesitamos.

4.3.4 FONDO ROTATIVO.

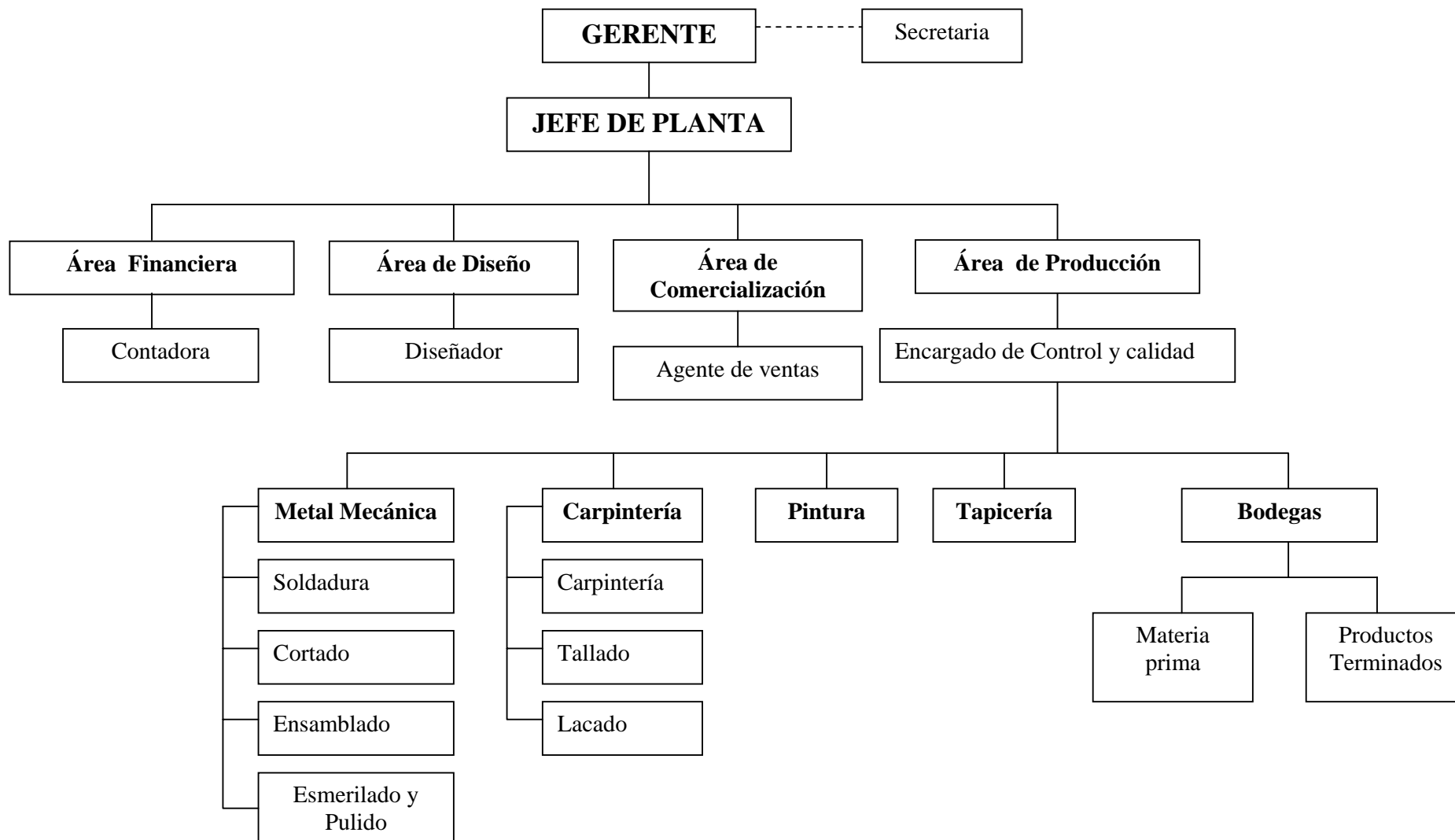
Según evidencia sustentada en documentos se ha determinado que el Fondo Rotativo tiene mayor preferencia para realizar adquisiciones de \$0.01 a \$200.00, sin embargo para ser un fondo emergente tiene alrededor de 20 días de trámite hasta su aprobación, de ahí se refleja la poca importancia que le dan a un Fondo que es emergente.

Además de que no existe un manual específico para el manejo al Fondo, lo que provoca que se realicen compras a un mismo proveedor con el mismo Fondo mensual, como es el caso de Vidriería Nizza donde se adquirieron materiales: Factura Nro.160 con un valor de \$133.50 y Factura Nro.161 con un valor de \$71.01, sumando las dos \$204.51 que supera el monto permitido de compras, verificados en el arqueo de caja.

Es así que con apoyo del departamento financiero se dictamino políticas del manejo de este rubro y se capacito al encargado sobre el manejo y custodia del mismo.

4.4 IMPLEMENTACION DE RECURSOS ADMINISTRATIVOS.

A continuación se presenta la implementación administrativa ejecutada en esta reestructuración,



4.4.1 RECURSO HUMANO CENTRO DE PRODUCCIÓN

4.4.1.1 Administración:

CARGO	FUNCIÓN
Gerente del Centro de producción	Planear, dirigir y desarrollar metas, cumplir con objetivos; delegar funciones y tomar decisiones.
Jefe de planta	Organizar, planificar, dirigir y realizar el seguimiento de los procesos y tiempos
Auxiliar de costos	Llevar la contabilidad, elaboración de reportes financieros para la toma de decisiones
Dibujante	Diseño y dibujo técnico.
Bodeguero materia prima	Llevar Inventarios, custodio de materia prima y productos terminados
Mecánico industrial	Encargado de control de calidad en productos terminados y despacho
Mecánico soldador	Proceso de soldado bajo normas de calidad
Mecánico soldador	Proceso de corte y doblado bajo normas de calidad
Mecánico soldador	Proceso de corte y doblado bajo normas de calidad
Mecánico soldador	Proceso de soldado bajo normas de calidad
Mecánico soldador	Proceso de corte y doblado bajo normas de calidad

Mecánico soldador	Proceso de soldado y ensamblado bajo normas de calidad.
Mecánico soldador	Proceso de esmerilado y pulido bajo normas de calidad
Mecánico soldador	Encargado de productos terminados e instalaciones a clientes
Mecanico soldador	Proceso de soldado y bajo normas de calidad.
Carpintero	Proceso de ensamblado en madera bajo normas de calidad.
Carpintero	Proceso de ensamblado en madera bajo normas de calidad.
Carpintero	Proceso de ensamblado en madera bajo normas de calidad.
Carpintero	Proceso de acabados en madera bajo normas de calidad.
	Proceso de ensamblado en enchapados bajo normas de calidad.
Carpintero	Proceso de ensamblado en madera bajo normas calidad.
Tapizador	Proceso de tapiz en tela y expansibles bajo normas de calidad.
Tapizador	Proceso de tapiz en tela y expansibles bajo normas de

	calidad.
Pintor	Proceso de pintura en polvo y liquido bajo normas de calidad.
Pintor	Proceso de pintura en polvo y liquido bajo normas de calidad.

4.4.2 ORGANIZACIÓN DE AREAS.

Ord	Detalle de Áreas de Producción	Situación anterior	Situación actual	Resultados obtenidos
01	Bodegas de perfiles	Materiales desorganizados y mal seleccionados	Perchas definidas materiales seleccionados	Se optimizó los procesos
02	Bodegas de Accesorios	Materiales desorganizados	Perchas definidas materiales seleccionados	Se optimizó los procesos
03	Bodega de gases inertes e inflamables	Junto a esponjas, telas papeles, obstaculizan	Totalmente aislados	Disminuyó el peligro de incendios
04	Bodegas de esponjas	Junto a gases, líquidos inflamables	Totalmente aislados	Disminuyó el peligro de incendios
05	Bodega de solventes inflamables	Junto a esponjas ,telas, etc.	Totalmente aislados	Se minimizó peligro de incendios
06	Bodega de productos	No llevan control de	Se lleva control	Disminuyó el peligro de

	acabados	inventarios		incendios
07	Bodega de maderas	Desorden y con desperdicios	Ordenado	Disminuyó el peligro de incendios
08	Taller de Metalmecánica	Distribución de las maquinas, equipos incorrectas	Maquinas en orden cronológico y secuencial	Rendimiento de producción alto
09	Taller de carpintería	Desordenado, sucio, con pésimo rendimiento	En orden y limpio buen ambiente de trabajo	Se elevó el rendimiento
10	Taller de Pintura electroestática	Poco descuidado en limpieza	Limpio ordenado	Se requiere de ventilación y extracción
11	Bodega de stock	Lleno de basura y materia prima	Solo material directo	Zonas limpias
12	Patios de carpintería	Lleno de basura	Limpios materiales en su lugar	Lugares agradables de trabajo
13	Seguridades en Puertas	Dejaban sin seguridades llaves en manos sin autorizar	Se cambio de candados	Las llaves manejan solo personas autorizadas

4.4.3 MOTIVACION DEL PERSONAL.

Ord	Detalle de Áreas de Producción	Situación anterior	Situación actual	Resultados obtenidos
01	Motivación personal	No participaba el personal en actos sociales ni de trabajo	Se da charlas hay reuniones consensos	Se elevó la autoestima y la producción
02	Recurso Humano de la planta	No se capacita al personal técnico	Se a realizado 3 cursos de capacitación	Se motivó al personal

4.4.4 MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

VER ANEXO 5 : [Manuales de operación](#)

Ord	Detalle de Áreas de Producción	Situación anterior	Situación actual	Resultados obtenidos
01	Maquinaria metalmecánica	No existen manuales de operación	Ya existen manuales de operación y mantenimiento	Se opera bajo normas técnicas
02	Maquinaria carpintería	No existen manuales nunca se realizó mantenimiento	Ya existen manuales de operación y mantenimiento	Se opera bajo normas técnicas

4.4.5 LIBROS DE VIDA, REUBICACION DE MAQUINAS Y ZONAS DE SEGURIDAD.

VER ANEXO 6: [libro de vida maquinaria](#)

Ord	Detalle de Áreas de Producción	Situación anterior	Situación actual	Resultados obtenidos
01	Maquinaria metalmecánica	No tenía libros de vida	Se realizó libros de vida	Se puede llevar un control
02	Maquinaria carpintería	No tenía libros de vida	Se realizó libros de vida	Se puede llevar un control
03	Señalización Y zonas de seguridad	No existen señalización	Ya existen señalización y zonas de seguridad	Se disminuyó peligro de accidentes

El Centro de Producción esta ubicado al sureste de la Sede y cubre un área total de 1700 metros cuadrados distribuidos de la siguiente manera:

4.4.6 PLANO MACRO DONDE SE ENCUENTRA UBICADO LA PLANTA DEL CENTRO DE PRODUCCION DE LA ESPE SEDE LATACUNGA

VER ANEXO 7 : [Plano del Centro de producción](#)

- Área de Gerencia, Contabilidad de Costos y Diseño Gráfico
- Área de Jefatura de Planta
- Área de Metalmecánica
- Arrea de Carpintería
- Área de Pintura al Horno
- Área de Pintura Convencional
- Área de Lacados en Madera

- Área de Bodegas de Perfiles
- Área de Bodegas y Accesorios
- Área de Productos Terminados
- Área de Tapicería
- Área de Pasillos
- Área de Baterías Sanitarias
- Área de Stock.

4.4.7 LINEAS DE PRODUCCION CON MAYOR DEMANDA:

Servicio de mobiliario en carpintería metálica:

- Estructuras metálicas en mediana escala
- Forjado artístico tipo francés y español y moderno.
- Soldaduras especiales procesos SMAW, RSW, GMAW – FCAW, OAW, y GTAW

Servicio carpintería fina:

- Tallados en madera
- Marquetería.

Servicio en el área académica

- En coordinación con los departamentos y carreras de mecánica, electrónica y mecatrónica se brinda asistencia técnica a los alumnos a la consecución de proyectos parciales, finales y tesis de grado.

Servicio en el área administrativa:

- Mantenimiento de mobiliario de las oficinas, cocina, aulas, entre vivienda fiscal, otras.

Servicios adicionales con que cuenta la planta:

- Corte y doblado de tol hasta 3mm.
- Soldadura de puntos (proceso RSW)

- Pintura electrostática. Curado hasta 250 grados centígrados
- Prensado de triplex para silloneria
- Posformado de formica.

4.4.8 PRODUCTOS.

Detalle en orden alfabético de los muebles que se fabrican en la planta del centro de producción.

ITEM	PRODUCTO
1	Anaquele estándar fijo (130x120x35)
2	Anaquele estándar regulable (130x120x35)
3	Archivador aéreo (80x40x40)
4	Archivadores cuatro gavetas (130x60x50)
5	Archivadores tres gavetas (110x50x65)
6	Arturito archivador (88x60x42)
7	Basurero metal oficina (25x35x25)
9	Banca y Mesa bipersonal al natural (80x30x80) (65x78x42)
10	Escritorio tipo ejecutivo (160x72x80)
11	Escritorio tipo estudiante (110x72x60)
12	Escritorio tipo secretaria (120x72x70)
13	Est. de trabajo verona tipo gerente completa (190X250X178X50)
14	Est. de trabajo verona tipo gerente sencilla (190X250X178X50)
15	Est. de trabajo Verona tipo ESPE (Estac. 235.74+Archiva 3 gavetas 156.56+ Artur.129.63) (190X250X178X50)
16	Estación de trabajo millenium completa (170X56X160X72)
17	Estación de trabajo millenium sencilla (170X56X160X72)
18	Estación de trabajo multiforma tipo gerente completa(203X180X72X56)
19	Estación de trabajo multiforma tipo gerente sencilla (203X180X72X56)

20	Informativo con vidrios (1x0.80)
21	Mesa de reuniones mega ovalada 6 personas (200x100x75)
22	Mesa estudiante tipo ESPE (60x72x50)
23	Mesa estudiante tipo I (72x60x50)
24	Mesa porta rectangular (Especificar)
25	Mesa mixta circular Haya (90x74)
26	Mesa trapezoidal (100x72x45)
27	Mesa trapezoidal tipo I (100x72x45)
28	Metro cuadrado panel de división modular (100x100)
29	Mueble Credenza (150x80x40)
30	Papelera dos servicios (40x30x20)
31	Papelera tres servicios (40x30x30)
32	Pizarrón tiza liquida fijo grande 1.20 x 2.20
33	Pizarrón tiza liquida fijo mediano 1.20 x 1.60
34	Pizarrón tiza liquida fijo pequeño 1.20 x 0.80
35	Pizarrón tiza liquida móvil grande 1.20 x 2.20
36	Pizarrón tiza liquida móvil mediano 1.20 x 1.60
37	Pizarrón tiza liquida móvil pequeño 1.20 x 0.80
38	Puesto de espera bipersonal (100x78x50)
39	Puesto de espera bipersonal eco cuerina negra (100x78x50)
40	Puesto de espera bipersonal eco color a elegir (100x78x50)
41	Puesto de espera tripersonal (150x78x50)
42	Puesto de espera tripersonal eco cuerina negra (150x78x50)
43	Puesto de espera tripersonal eco color a elegir (150x78x50)
44	Pupitre metálico tipo ESPE (78x70x50)
45	Pupitre escolar mixto (tubo y triplex) (75x55x35)
46	Pupitre escolar mixto (tubo y triplex) tapizado (75x55x35)
47	Pupitre Prisma con tablero en melanimico / acrílico (Especificar)
48	Silla apilable pintada (78x40x40)
49	Silla cajero FOCUS (120x60x50)
50	Silla corte pluma (78x40x40)

51	Silla madera haya (79x45x48)
52	Silla madera pekan (79x45x48)
53	Silla secretaria ejecutiva neumática c/brazos (90x60x50)
54	Silla secretaria Focus (90x60x50)
55	Silla secretaria Focus con brazos (90x60x50)
56	Silla secretaria Pilot (90x60x50)
57	Silla secretaria Pilot con brazos (90x60x50)
58	Silla tecno cuatro patas (80x58x55)
59	Silla tubo cuadrado (80x40x40)
60	Silla visita Atlanta (80x58x55)
61	Silla visita prisma (80x58x55)
62	Silla giratoria Atlanta (105x58x55)
63	Silla giratoria Atlanta eco (90x60x50)
64	Silla Secretaria 206 (90x60x50)
65	Sillón Gerente A18B Cuerina/Aluminio (90x60x50)
66	Sillón Presidente A20 (110x60x50)
67	Sillón Florencia I (ALTO) (90x60x50)
68	Sillón Florencia II (BAJO) (90x60x50)
69	Sillón Canciller 9116 (110x60x50)
70	Sillón Confidente 222 (90x60x50)
71	Sillón Brama II Brazo Nylon (90x60x50)
72	Sillón Brama II Brazo Madera (90x60x50)
73	Silla Buter Flig (especificar)

4.5 IMPLEMENTACION DE PROCESOS INDUSTRIALES.

Mejoras que se han realizado para disminución de materia prima y horas de producción son los denominados procesos en línea. Según la aplicación del diagrama de procesos de producción se puede explicar con claridad como se ha mejorado el rendimiento y bajado los costos de todos los productos, para esto se va a explicar de cinco artículos, como se puede apreciar en el siguiente punto.

DIAGRAMAS DE PROCESOS DE MANUFACTURA

SIMBOLOGIA ASME PARA DIAGRAMAS DE PROCESOS DE FABRICACION








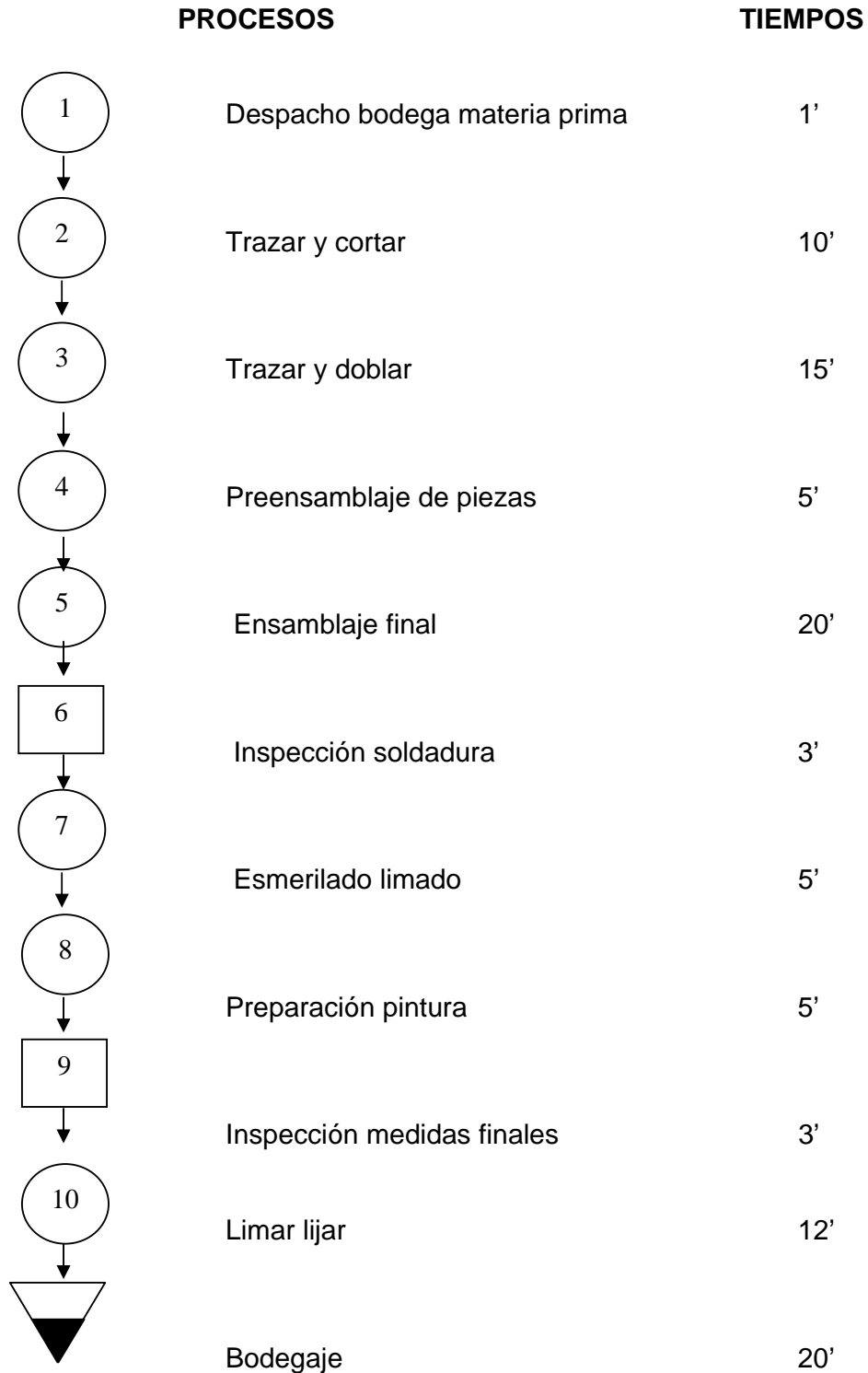
Operación	
Transporte	
Almacenamiento temporal	
Espera	
Almacenamiento permanente	
Inspección	
Operación fuera de planta	
Almacenamiento bodega	

DIAGRAMA DE PROCESO DE MANUFACTURA

Tenemos un ejemplo en forma general:



VER ANEXO 8: [Procesos.](#)

Reestructuración de tiempos de procesos de Producción

Se ha tomado como ejemplo un arturito archivador, silla, mesa tipo estudiante, archivador cuatro gavetas y una estación de trabajo millenium sencilla para el cálculo de mejorar el rendimiento y la optimización de la materia prima tenemos lo siguiente:

Detalle y número de despieces, cortes y dobleces de cada uno de los productos

VER ANEXO 9 : [Despieces de productos](#)

VER ANEXO 10 : [Total de materiales y cortes](#)

4.6 DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO.

Elaboramos los conceptos relacionados con el “Direccionamiento Estratégico” a partir de la definición del término “estrategia”, que comúnmente se utiliza para referirse a una función de la gestión organizacional. El hombre combina la habilidad natural de los seres vivos, que desarrollan estrategias inteligentes e intuitivas de supervivencia frente a las circunstancias y enemigos que dificultan su logro; con la capacidad de percibir LA REALIDAD, para desarrollar estrategias para el cumplimiento de un OBJETIVO determinado, mediante una creación estructurada mentalmente, conocida como “Pensamiento Estratégico”.

El Direccionamiento Estratégico es una disciplina que, a través de un proceso denominado “Planeación Estratégica”, compila la “Estrategia de Mercadeo”, que define la orientación de los productos y servicios hacia el mercado, la “Estrategia Corporativa “que con esta base y a la luz de los recursos, de las oportunidades y amenazas del entorno y de los principios corporativos, define acciones para determinar la “Estrategia Operativa”, con el ulterior objetivo de

satisfacer, oportuna y adecuadamente, las necesidades de clientes y accionistas.

4.6.1 EL DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO CORPORATIVO.

El “Direccionamiento Estratégico” es una disciplina que integra varias estrategias, que incorporan diversas tácticas. El conocimiento, fundamentado en información de LA REALIDAD y en la reflexión sobre las circunstancias presentes y previsibles, coadyuva a la definición de la “Dirección Estratégica” en un proceso conocido como “Planeamiento Estratégico”, que compila tres estrategias fundamentales, interrelacionadas: a) La Estrategia Corporativa, b) La Estrategia de Mercadeo y c) La Estrategia Operativa o de Competitividad.

En este proceso de reestructuración aplicamos la estrategia de mercadeo que no es más que el elemento que motiva la operación empresarial; sin éste no hay clientes, no tiene sentido la producción de productos y servicios en la organización y tampoco la formulación de las estrategias operativa y corporativa. Dentro de esta estrategia empleamos el modelo CRM.

4.6.1.1 CRM: Customer Relationship Management.

La Administración de las relaciones con los clientes - CRM, es una disciplina centrada en el cliente que complementa y ejecuta la estrategia de mercadeo de manera inteligente, utilizando esquemas de investigación, de información y de comunicación con el cliente, para conocer sus necesidades, expectativas, conductas y apreciaciones, medir su comportamiento y lealtad, y retroalimentar la estrategia para optimizar las propuestas de valor, con el fin de alcanzar el cumplimiento de los objetivos financieros de la organización. Operativamente depende del hombre y de la solidez y flexibilidad de los procesos funcionales requeridos para identificar, clasificar, adquirir, nutrir, desarrollar, retener e intimar con los clientes o usuarios.

CAPITULO 5

DESARROLLO DE ESTANDARES

5.1 DATOS DE PRUEBA.

Una vez realizada esta reestructuración e implementación del centro de producción observamos los beneficios obtenidos en este proceso en los diferentes campos.

5.1.1. MANO DE OBRA.

Siendo conscientes de la importancia que tiene el personal en el desarrollo del Sistema de Gestión de la Calidad y de los procesos planificados, el Centro de Producción, asegura que su personal, sea competente para desarrollar tareas que afecten la calidad del producto/servicio y tengan conciencia de la importancia de sus actividades para no causar impactos sobre la producción.

Cabe recalcar que desde años anteriores el mencionado; contaba con mano de obra de gran experiencia, sin embargo, este personal carecía desde hace más de 24 años hasta hace poco de títulos profesionales que garantizara y valorizarán el trabajo a ellos encomendados digna de una institución como es la de la ESPE-L.

Ante lo expuesto en párrafos anteriores, uno de los principales objetivos que se planteo y se puso en ejecución con respecto a la Mano de Obra fue lograr su calificación profesional.



IMAGEN 5.1 personal del Centro de Produccion.

5.1.2. MATERIA PRIMA.

En este factor se debe considerar que es parte primordial del desarrollo de un proceso de la producción es así que se debe tomar en cuenta su participación desde el punto de vista de su calidad, precio, garantía, cantidad, procedencia, y la facilidad de obtención en el mercado.

La adquisición de la Materia Prima es necesaria para poder empezar el proceso de producción, a su vez también depende de éste para garantizar la calidad de nuestros productos.

Desde hace años anteriores se ha mantenido relaciones con casas comerciales determinadas.



IMAGEN 5.2 Bodega de materia prima

5.1.3. MAQUINARIA.

La Maquinaria conjuntamente con la mano de obra son las fuerzas que sin lugar a duda requieren ser atendidas inmediatamente.

Resulta curioso conocer si en los años anteriores se realizaron proyectos de adquisición de nueva maquinaria a fin de mantener el Centro de Producción

renovado en este Recurso y por lo tanto ser más competitivos en nuestro mundo contemporáneo.

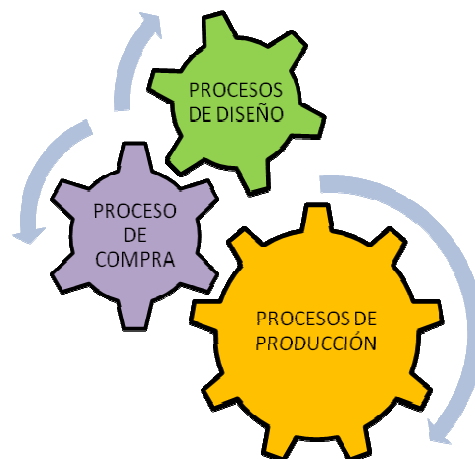


IMAGEN 5.3 Maquinaria Nueva del Centro de Produccion

5.1.4. METODOS.

Resulta de gran relevancia para el Proceso productivo del Centro de Producción considerar estrategias de tal forma que se llegue a mejorar la productividad tanto en Recurso humano, Materia Prima e insumos en general.

En el año 2008 se gestiono la adquisición de maquinaria de ultima tecnología, que como se ha podido apreciar en los enunciados anteriores han contribuido al impulso de una mayor productividad en el Centro de Producción, las mimas que cuentan con una capacidad de producción de 24 horas.

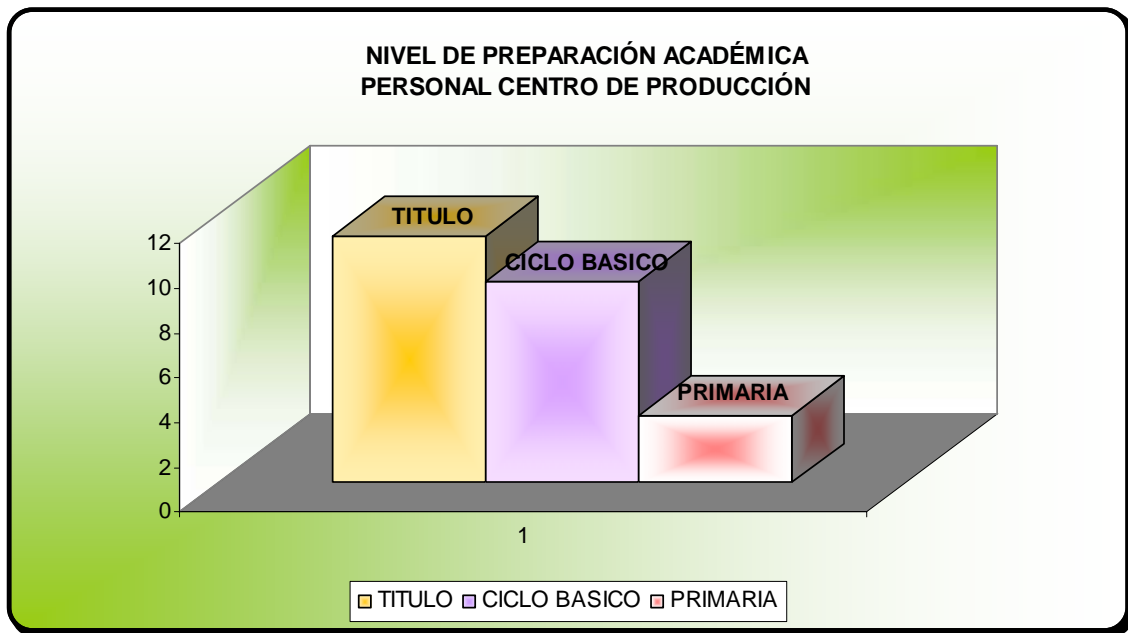


5.2. MEDICION.

5.2.1. MANO DE OBRA.

Se puede apreciar en la tabla No. 01 La Nómina del Personal con sus respectivos niveles de educación y tomando como fuente de calculo los años laborados en el Centro de Producción, reflejando que desde los años del 2004 al 2008 **apenas cinco personas** contaba con títulos de educación media.

GRAFICO No. 5.1



FUENTE: Dpto. de Talento Humano ESPE-L.

Una vez ejecutado el objetivo propuesto de conseguir una mano de obra preparada y calificada en este proceso, se puede **diferenciar que el 87%** del personal que labora en el Centro de Producción posee títulos de educación superior actualmente.

GRAFICO No. 5.2



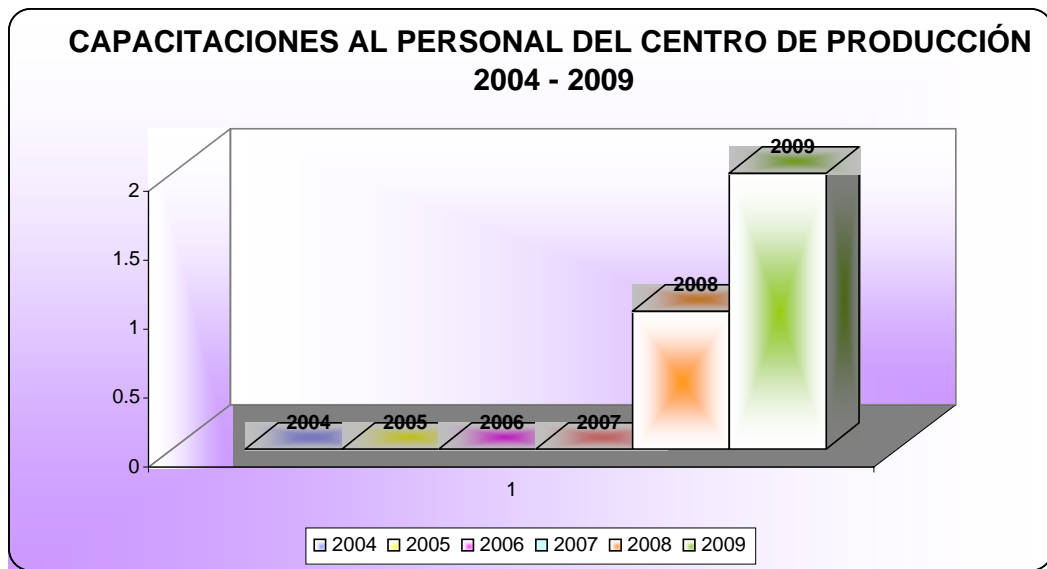
FUENTE: Dpto. de Talento Humano ESPE-L.

Tabla 5.1 Número de capacitaciones años 2004-2009

AÑOS	No. DE CURSOS	CATEDRA
2004	0	Ninguna capacitación
2005	0	Ninguna capacitación
2006	0	Ninguna capacitación
2007	0	Ninguna capacitación
2008	1	Curso de Soldadura
2009	2	Curso de Horno de Pintura Electrostática (Galvano) Curso de Soldadura MIG (Colimpo) Se tiene programado 4 capacitaciones adicionales en el año en curso

FUENTE: Dpto. de Talento Humano ESPE-L.

GRAFICO No. 5.3



FUENTE: Personal del Centro de Producción ESPE-L.

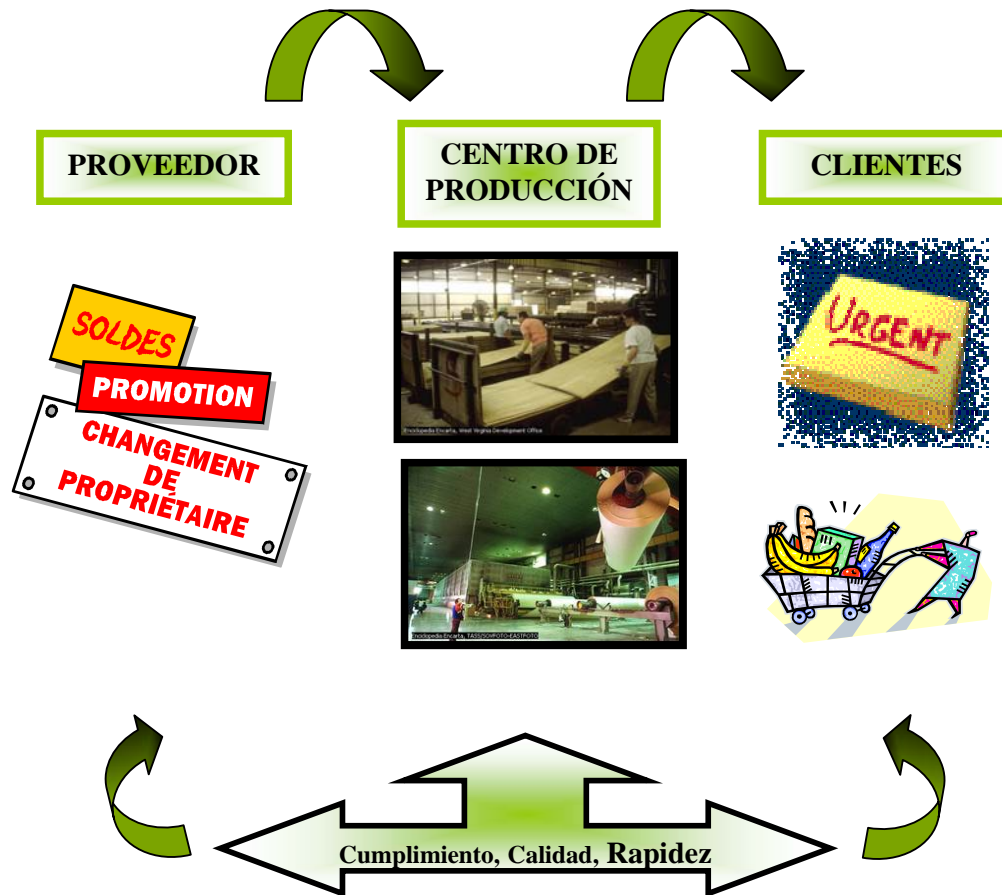
Como se puede apreciar en la tabla, a finales del año 2008 e inicios del 2009 se ha recibido una serie de capacitaciones gracias a una eficaz gestión y a las respectivas coordinaciones realizadas entre las diferentes empresas nacionales que prestan accesibilidad para los cursos.

Finalmente, otro de los objetivos planteados, es mejorar o crear el ambiente laboral más idóneo para que se desarrolle con normal funcionabilidad los diferentes procesos productivos. Una forma de lograr lo mencionado es a través de los incentivos o estímulos; a diferencia de los anteriores años (2004-2007) se ha logrado motivar al personal mediante la aplicación de diferentes actividades, me permito citar:

- Motivación formal: Reconocimiento de horas extras.
- Motivación formal: Organización de actividades deportivas y culturales.
- Motivación formal: Tiempos de break.
- Motivación informal: a través de apretón de manos, felicitaciones y reconocimientos.

5.2.2. MATERIA PRIMA.

Se ha logrado optimizar el uso de materia prima, a través de una serie de estrategias, tales como: cortes de la materia prima en forma más precisa; reutilización de materiales destinados a desperdicios, uso adecuado de materiales, herramientas; lo cual prolonga el tiempo de uso de los mismos, entre otras.



5.2.3. MAQUINARIA.

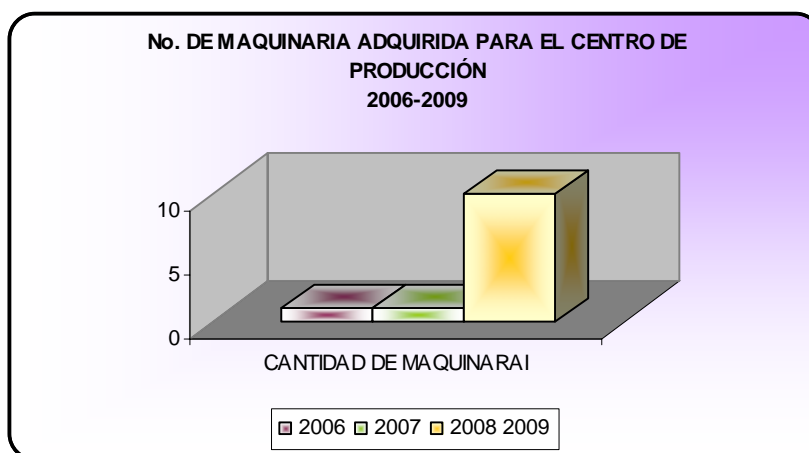
En el año 2008 se gestiona la adquisición de maquinaria de última tecnología, que como se ha podido apreciar en los enunciados anteriores han contribuido al impulso de una mayor productividad en el Centro de Producción, las mismas que cuentan con una capacidad de producción de 24 horas.

Tabla 5.2 Adquisición de Activos

AÑOS	ADQUISICIÓN DE ACTIVOS	
	DETALLE	
2006	1 SIERRA CIRCULAR (TALLER DE CARPINTERIA)	
2007	1 CORTADORA (TALLER DE METALMECÁNICA)	
Finales 2008 e inicios 2009		MAQUINARIA (TALLERES DE METALMECÁNICA Y PINTURA) <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 Plegadora de Tol 3mm. ✓ 2 Soldadoras MIG 252 ✓ 2 Soldadoras MIG 212 ✓ 1 Suelda Punto Neumática ✓ 1 Dobladora Tubos Hidráulica ✓ 1 Proceso de Pintura Electroestática. VEHÍCULOS: (USO DE TODAS LAS ÁREAS) <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 Camión Nissan ✓ 1 Camioneta Mazda BT50.
2009	Se tiene contemplado en el presupuesto realizar futuras adquisiciones (TALLER DE CARPINTERIA)	

FUENTE: Dpto de bienes ESPE-L

GRAFICO No. 5.4



FUENTE: Jefe de Planta del Centro de Producción ESPE-L.

Como se puede apreciar en el grafico No. 5.4 , se corrobora lo antes mencionado; gracias a la gestión eficiente , a los contactos realizados y sobre todo a la utilidad que genero el Centro de Producción se realizo la adquisición de Maquinaria y Equipo de ultima tecnología incrementando la productividad en un 72%..



IMAGEN 5.4 Área de metal mecánica.

5.2.4 METODOS.

Una de esas estrategias es aplicada a través de la Mejora Continua y es de esta manera que se ha logrado marcar pautas diferenciadoras con respecto a los anteriores años.

La Mejora continua debe ser global y permanente, por ellos está se ha considerado en todas las Áreas que posee el Centro de Producción:

- Área de Metalmecánica
- Área de Carpintería
- Área de Pintura
- Área de Tapicería
- Y finalmente Productos Terminados

En cada una de las etapas se a promulgado también la filosofía de ser eficientes y eficaces , es decir, producir más con menos recursos y en el menor

tiempo posible ; logrando consecuentemente la productividad de procesos , obviamente esto de ninguna manera incidirá en la calidad del producto.

5.2.5 REDUCCIÓN DE CUELLOS DE BOTELLA

Es aquí donde también se ha llevado un control de los Procesos de tal forma que se ha logrado definir cuales han sido los cuellos de botella y solucionarlos para beneficios comunes.

Los flujogramas han sido una de las herramientas aplicadas para encontrar dichos cuellos de botellas, esto con respecto al tiempo en que se demora un obrero en fabricar un producto.



IMAGEN 5.5 Planta Centro de Producción.

Tabla 5.3 Optimización de recursos – tiempo productivo.

PRODUCTO	No. DE HORAS	
	ANTES	DESPUES
MESA	4	2,32
SILLA	4	2,5

Fuente: Sección Diseño Centro Producción

GRAFICO No. 5.4 Horas para fabricar una mesa



FUENTE: Jefe de Planta del Centro de Producción ESPE-L.

GRAFICO No. 5.5 Horas para fabricar una silla



FUENTE: Jefe de Planta del Centro de Producción ESPE-L.

Como se puede apreciar, en los gráficos No.5. 4 y 5. 5; se puede constatar que efectivamente se ha reducido las horas en el proceso productivo, de tal manera que esto nos permite medir que los cuellos de botella detectados y corregidos están cumpliendo los objetivos planteado.

5.2.6 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.

La distribución de las maquinarias puede parecer algo irrelevante, pero la realidad es otra; en el Centro de Producción se ha realizado una redistribución y reubicación de las maquinarias antiguas como nuevas, de tal forma que se de las facilidades en el proceso productivo al agilizar el traslado de materiales y el uso de las maquinarias de acuerdo al requerimiento requerido.



5.3 ANALISIS DE DATOS.

Realizado el análisis de los datos que fueron sometidos a esta restructuración podemos observar los resultados obtenidos.

5.3.1. RESULTADOS DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN (DEL 2005 AL 2008)

Tabla 5.4 Resultado contable del Proyecto.



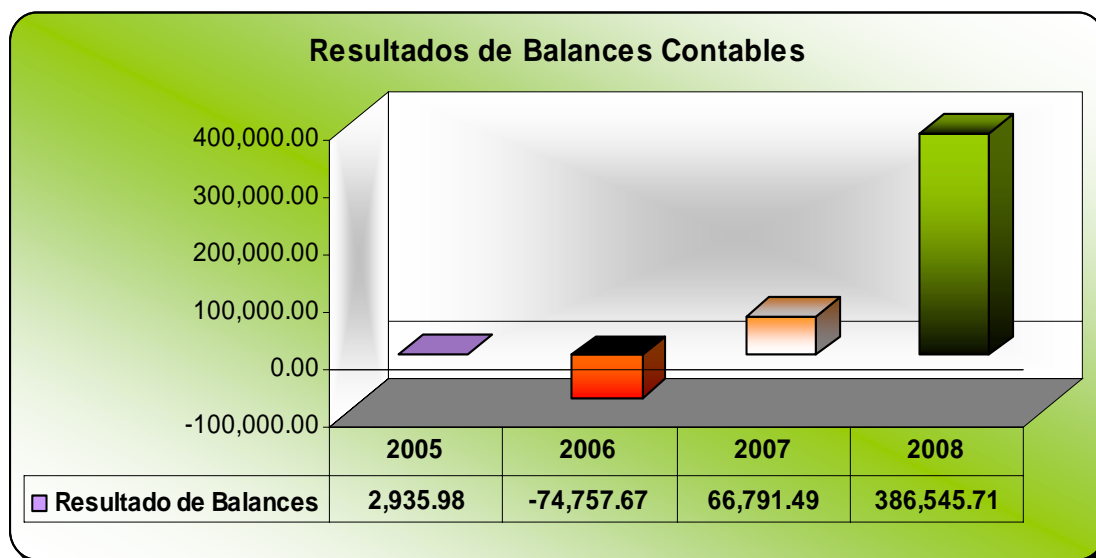
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
SEDE LATACUNGA
CENTRO DE PRODUCCIÓN
ESTADO DE RESULTADOS
(EXTRACONTABLE)

DETALLE	AÑOS			
	2005	2006	2007	2008
Ventas	267,139.34	215,785.50	344,559.04	942,834.54
(-) Costo de Ventas	264,203.36	290,543.17	277,767.55	556,288.83
Resultado del Ejercicio	2,935.98	- 74,757.67	66,791.49	386,545.71

FUENTE: Dpto. de Contabilidad ESPE-L

Como se puede apreciar en el cuadro superior, las utilidades del Centro de Producción han incrementado considerablemente con el transcurso del tiempo; tal es su impacto que se ha convertido en uno de los mejores puntos de apoyo con respecto a ingresos para la ESPE.

GRAFICA 5.6 Resultados de Balances Contables



FUENTE: Dpto. de Contabilidad ESPE-L

5.3.2 NIVEL DE VENTAS (2005-2008).

Tabla 5.5 Resultado de ventas del Proyecto.



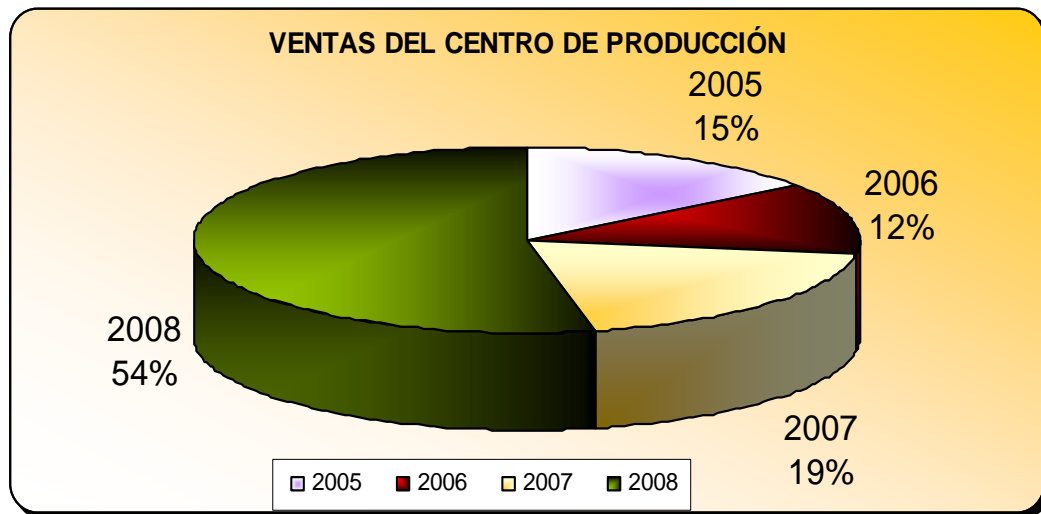
**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
SEDE LATACUNGA
CENTRO DE PRODUCCIÓN
NIVEL DE VENTAS**

DETALLE	AÑOS			
	2005	2006	2007	2008
Ventas	267,139.34	215,785.50	344,559.04	942,834.54

FUENTE: Dpto. de Contabilidad ESPE-L

Aspectos como la eficiente gestión administrativa, optimización de recursos y el apoyo de todo el personal que conforma el Centro de Producción, se ve reflejado tanto en el nivel de ventas como en la utilidad obtenida e indiscutiblemente esto demuestra el resultado de un trabajo de calidad en todo sentido.

GRATICA No. 5.6 Ventas del Centro de Producción.



FUENTE: Dpto. de Contabilidad ESPE-L

5.4 ORGANIZACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS.

1. EMPRESA NUEVA VS EMPRESA EXISTENTE

Para realizar sus proyecciones se fundamenta bajo los siguientes criterios

- Empresa nueva.- Proyección de ventas se considero un incremento del 10% cada año
- Empresa existente.- Proyección de ventas se fundamento en la regresión exponencial siendo las más optimista de la proyecciones calculadas
- Los costos fijos con un incremento del 3% de la inflación esperada en los próximos años

- d. Mano de Obra de acuerdo a roles de pago
- e. Costos de ventas el 40% de las ventas por ser variable

Tabla 5.6 Empresa Nueva Vs. Empresa Existente
CONSTITUCION NUEVA EMPRESA

		ANO 2007	ANO 2008	ANO 2009	ANO 2010	ANO 2011
VENTAS		237364,05	261100,46	287210,50	315931,55	347524,71
(-) DE VENTAS	40%	94945,62	104440,18	114884,20	126372,62	139009,88
(-) MANO DE OBRA	28%	67633,81	75479,09	76909,64	78502,91	80255,51
(-) CIF		33343,21	34343,51	35373,81	36435,03	37528,08
(-) DEPRECIACION		8303,00	8303,00	8303,00	8303,00	8303,00
(-) GS. CONSTITUCION		250,00	250,00	0,00	0,00	0,00
(=) UAI		32888,41	38284,67	51739,85	66317,99	82428,24
IMPUESTOS 40%	40%	13155,36	15313,87	20695,94	26527,20	32971,29
UTILIDAD NETA		19733,05	22970,80	31043,91	39790,79	49456,94
		8%	9%	11%	13%	14%

EMPRESA EXISTENTE AHORA

		ANO 2007	ANO 2008	ANO 2009	ANO 2010	ANO 2011
VENTAS		221777,00	241614,96	254032,15	263227,42	270588,41
(-) DE VENTAS	40%	88710,80	96645,98	101612,86	105290,97	108235,36
(-) MANO DE OBRA	28%	170979,95	176109,35	181392,63	186834,41	192439,44
(-) CIF		33669,12	34679,19	35719,57	36791,16	37894,89
(-) DEPRECIACION		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(-) GS. CONSTITUCION		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) UAI		-71582,87	-65819,57	-64692,91	-65689,11	-67981,29
IMPUESTOS 40%	40%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UTILIDAD NETA		-71582,87	-65819,57	-64692,91	-65689,11	-67981,29
		-32%	-27%	-25%	-25%	-25%

FONDOS CON PROYECTO

	0	1	2	3	4	5
UTILIDAD NETA		19733,05	22970,80	31043,91	39790,79	49456,94
(+) DEPRECIACION		8303,00	8303,00	8303,00	8303,00	8303,00
(+) GS. CONSTITUCION		250,00	250,00	0,00	0,00	0,00
(-) COSTO DE MAQ. ANTIGUA	-13138,39					
(-) COSTO DE LA INVERSION	-83030					41515
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-19000					19000
(=) FLUJO NETO DEL EFECTIVO	-115168,39	28286,05	31523,80	39346,91	48093,79	118274,94

FONDOS SIN PROYECTO

	0	1	2	3	4	5
UTILIDAD NETA		-71582,87	-65819,57	-64692,91	-65689,11	-67981,29
(+) DEPRECIACION		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(+) GS. CONSTITUCION		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(-) COSTO DE LA INVERSION	0					0
(-) CAPITAL DE TRABAJO	0					0
(=) FLUJO NETO DEL EFECTIVO	0	-71582,87	-65819,57	-64692,91	-65689,11	-67981,29

FONDOS CON PROYECTO	-115168,39	28286,05	31523,80	39346,91	48093,79	118274,94
FONDOS SIN PROYECTO	0	-71582,87	-65819,57	-64692,91	-65689,11	-67981,29
FLUJO DEL EFECTIVO	115168,39	99868,92	97343,37	104039,82	113782,91	186256,23

14% VAN \$ 281.666,66
 TIR 87%
 Fuente : Dpto. Financiero ESPE-L

2. EMPRESA NUEVA VS CENTRO DE PRODUCCION REESTRUCTURADO CON MAQUINARIA NUEVA

- a. Empresa nueva.- Proyección de ventas se considero un incremento del 10% cada año

- b. Empresa existente.- Proyección de ventas se fundamento en la regresión exponencial siendo las más optimista de la proyecciones calculadas
- c. Los costos fijos con un incremento del 3% de la inflación esperada en los próximos años
- d. Mano de Obra con despido a los empleados antiguos de 19 años de servicio en adelante, luego de acuerdo a roles de pago
- e. Costos de ventas el 40% de las ventas por ser variable

Tabla 5.7 Empresa Nueva Vs. Empresa Existente con maquinaria nueva.

CONSTITUCION NUEVA EMPRESA

		ANO 2007	ANO 2008	ANO 2009	ANO 2010	ANO 2011
VENTAS		237364,05	261100,46	287210,50	315931,55	347524,71
(-) DE VENTAS	40%	94945,62	104440,18	114884,20	126372,62	139009,88
(-) MANO DE OBRA	28%	67633,81	75479,09	76909,64	78502,91	80255,51
(-) CIF		33343,21	34343,51	35373,81	36435,03	37528,08
(-) DEPRECIACION		8303,00	8303,00	8303,00	8303,00	8303,00
(-) GS. CONSTITUCION		250,00	250,00	0,00	0,00	0,00
(=) UAI		32888,41	38284,67	51739,85	66317,99	82428,24
IMPUESTOS 40%	40%	13155,36	15313,87	20695,94	26527,20	32971,29
UTILIDAD NETA		19733,05	22970,80	31043,91	39790,79	49456,94
		8%	9%	11%	13%	14%

EMPRESA RESTRUCTURADA

		ANO 2007	ANO 2008	ANO 2009	ANO 2010	ANO 2011
VENTAS		221777,00	241614,96	254032,15	263227,42	270588,41
(-) DE VENTAS	40%	88710,80	96645,98	101612,86	105290,97	108235,36
(-) MANO DE OBRA	28%	106767,95	109970,99	113270,12	116668,23	120168,27
(-) CIF		42316,40	43918,20	45601,29	47371,42	49234,87
(-) DEPRECIACION		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(-) GS. CONSTITUCION		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) UAI		-16018,15	-8920,22	-6452,12	-6103,20	-7050,10
IMPUESTOS 40%	40%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UTILIDAD NETA		-16018,15	-8920,22	-6452,12	-6103,20	-7050,10
		-7%	-4%	-3%	-2%	-3%

5.5 ANALISIS.

5.5.1. MANO DE OBRA.

Indiscutiblemente, el lograr una mano de obra calificada se ve reflejada en un sinnúmero de factores internos como externos, los cuales citamos a continuación:

Tabla 5.8 Beneficios de mano de obra calificada.

DEBILIDAD : MANO DE OBRA NO CALIFICADA	
OBJETIVO: Efectuar un Plan Estratégico de Educación Profesional a fin de obtener la mano de obra calificada del personal que labora en el Centro de Producción de la ESPE Sede Latacunga.	
BENEFICIOS DEL OBJETIVO LOGRADO	
INTERNOS	EXTERNOS
<ul style="list-style-type: none">• Reducción de desperdicios.	<ul style="list-style-type: none">• Confianza por parte de los clientes
<ul style="list-style-type: none">• Aminoramiento de productos defectuosos	<ul style="list-style-type: none">• Garantía del producto
<ul style="list-style-type: none">• Cumplimiento de políticas de cero errores	<ul style="list-style-type: none">• Mano de obra calificada avaladizada
<ul style="list-style-type: none">• Productividad al manejar con mayor destreza las maquinarias	<ul style="list-style-type: none">• Diferenciación del producto

FUENTE : Centro de producción ESPE-L

Adicional, se debe hacer énfasis en los programas de capacitación y cursos de educación que genere el aprendizaje y crecimiento del capital humano, para que a su vez se propicien nuevas ideas y perspectivas que son necesarias para la mejora y la innovación una vez ejecutados, ha generado grandes beneficios comunes.

Desde el año 2004 al 2007 no se han recibido cursos de capacitación; ejecutado el objetivo mencionado a partir del 2008 se a ejecutado un curso de capacitación y se proyecta para el 2009 realizar 4 cursos de capacitación de gran relevancia para el personal.

5.5.1.1 Beneficios al capacitar a la mano de obra.

Capacitar a la mano de obra resulta muy significativo ya que generará las actitudes y aptitudes que requieren las organizaciones en un mundo de alta competitividad, citados a continuación:

Tabla 5.9 Beneficios de mano de obra capacitada.

DEBILIDAD : DEFICIENTE CAPACITACIÓN DE MANO DE OBRA	
OBJETIVO: Generar un Programa de Capacitación o crecimiento del talento humano que atienda necesidades de mejora y desarrolle las habilidades y crecimientos que el personal requiere en sus labores.	
BENEFICIOS DEL OBJETIVO LOGRADO	
INTERNOS	EXTERNOS
<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar actitudes. • Mejorar aptitudes. • Innovación 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor competitividad • Prestigio en los clientes • Reflejo de calidad

. FUENTE : Centro de producción ESPE-L

5.5.1.2 Beneficios al motivar a la mano de obra.

La Motivación al igual que los factores anteriores también juega un papel relevante, y es así que depende de ello para generar un ambiente armonioso para desempeñar las diferentes funciones de cada uno , recordando que el aporte individual sumara un esfuerzo único y representativo de todos quienes forman parte del Centro de Producción., citados a continuación:

Tabla 5.10 Beneficios de mano de obra capacitada.

DEBILIDAD : ESCASA MOTIVACIÓN A LA MANO DE OBRA	
OBJETIVO: Generar un Programa de Motivación para el talento humano que fomente la unión y la autorrealización como personas.	
BENEFICIOS DEL OBJETIVO LOGRADO	
INTERNOS	EXTERNOS
<ul style="list-style-type: none"> • Alta autoestima. • Empowerment. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyección de un buen clima laboral • Se trasmite o proyecta una imagen de lealtad o fidelidad.

FUENTE: Centro de producción ESPE-L

5.5.2. MATERIA PRIMA.

El Centro de Producción cuenta con dos Bodegas de Materiales:

- Bodega de Materia Prima y



IMAGEN 5.6 Bodega de Materia Prima

- Bodega de Materiales Indirectos.



IMAGEN 5.7 Bodega de Materiales Indirectos

La adquisición de la Materia Prima es necesaria para poder empezar el proceso de producción, a su vez también depende de éste para garantizar la calidad de nuestros productos.

Desde hace años anteriores se ha mantenido relaciones con casas comerciales determinadas.

Actualmente uno de los objetivos es ampliar la cartera de proveedores a fin de encontrar siempre las condiciones que nuestra prestigiosa Institución establece, dentro de ellas tenemos: Tiempo de entrega, plazo de pago, calidad, garantía entre otras.

A continuación se detalla los proveedores que se han mantenido a lo largo del tiempo y los actualmente suscritos.

Tabla 5.10 Proveedores del Centro de Producción

AÑOS	PROVEEDORES
	DETALLE
2006	DURACOAT, ASERRADERO NELLY, SERVIMADERA, DIPAC, INDURA, XIS HERRAJES
2007	X's HERRAJES, AMBATOL, DURACOAT, SERVIMADERA, ASERRADERO NELLY, DIPAC, INDURA
Finales 2008 e inicios 2009	GALVANO, ECOBASES, ACEROPAXI, FERRETERIA EL MAESTRO, AGA, DURACOAT, PINTURAS WESCO, COLIMPO, AMBATOL, NOVACERO

FUENTE: Centro de Producción ESPE-L

Se genera una ampliación de la cartera de proveedores por los motivos mencionados anteriormente, además es necesario recordar que siempre se debe buscar el proveedor que compagine con nuestro ritmo de trabajo y de requerimientos, ya que de ninguna manera se debe permitir que sean los proveedores los que coloquen las condiciones para sus clientes, es decir, nosotros.

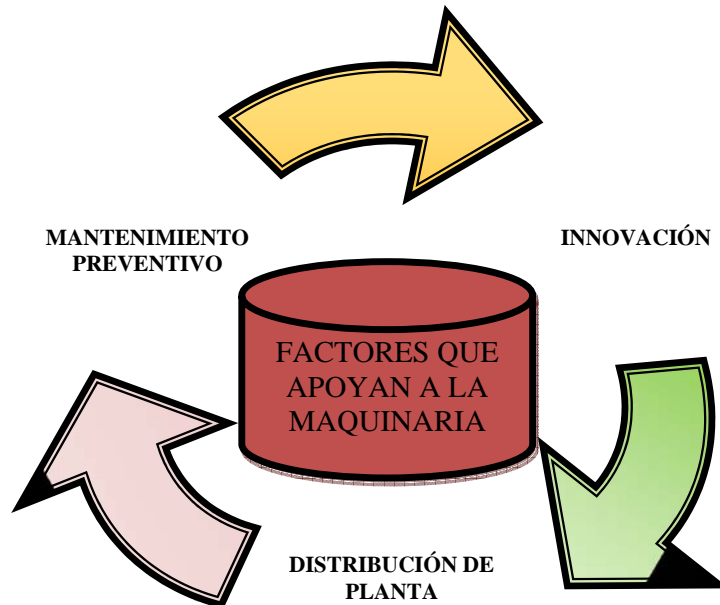
5.5.3. MAQUINARIA.

La Maquinaria en el Centro de Producción conjuntamente con factores mencionados en párrafos anteriores, como la: Innovación, la distribución de Planta y el mantenimiento preventivo; generan los siguientes beneficios:

Tabla 5.11 Beneficios de la Nueva Maquinaria.

DEBILIDAD: CARENCIA DE NUEVA MAQUINARIA	
OBJETIVO: Realizar proyectos de adquisición a fin de proveer de Maquinaria y equipos a las diferentes Áreas del Centro de Producción.	
BENEFICIOS DEL OBJETIVO LOGRADO	
INTERNOS	EXTERNOS
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor productividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Producto que cumpla expectativas del cliente.
<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor Competitividad
<ul style="list-style-type: none"> • Innovación permanente sobre la operatividad de nueva maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los contratos con los clientes se cumplen a tiempo.

FUENTE: Centro de Producción ESPE-L



5.5.4. METODOS.

Al poner énfasis en la parte de optimizar los Procesos Operativos se debe tratar con suma precaución los factores antes mencionados: Reducción de Cuellos de Botella, Mejora Continua, Optimización de recursos, Filosofía de la productividad, Distribución de planta entre otros; ya que su inexactitud o

carencia de veracidad conllevaría a generar sesgos en los cambios esperados, en cambio su correcto manejo generaran beneficios como citamos a continuación:

Tabla 5.12 Beneficios de los Procesos Productivos Aplicados.

DEBILIDAD: CARENCIA DE ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZAR LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.	
OBJETIVO: Aplicar estrategias que permitan mejorar los procesos productivos en las diferentes Áreas del Centro de Producción.	
BENEFICIOS DEL OBJETIVO LOGRADO	
INTERNOS	EXTERNOS
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de desperdicios y reproceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Permite satisfacer o cumplir de mejor manera las necesidades y expectativas de los clientes.
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de tiempos ociosos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se entrega un valor agregado al producto.
<ul style="list-style-type: none"> • Se mejora diseños, cumplimientos de contratos, 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aprecia más la calidad y el terminado del producto.
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de productos defectuosos 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe reclamos o quejas por parte de los clientes.

FUENTE: Centro de Producción ESPE-L

Como se menciona anteriormente el mantenimiento oportuno en el Centro de Producción generaran beneficios como citamos a continuación:

Tabla 5.13 Beneficios de la Nueva Maquinaria.

DEBILIDAD: DEFICIENTE MANTENIMIENTO.	
OBJETIVO: Aplicar la estrategia de realizar un Mantenimiento Preventivo a la Maquinaria para evitar consecuencias en las diferentes Áreas del Centro de Producción.	
BENEFICIOS DEL OBJETIVO LOGRADO	
INTERNOS	EXTERNOS
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción considerable de gastos por mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Genera mayor confianza y seguridad de entrega a los clientes.
<ul style="list-style-type: none"> • Se evita interrumpir el proceso productivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se reduce la búsqueda de proveedores para los repuestos.
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede reinvertir en proyectos el recurso economizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los contratos con los clientes se cumplen a tiempo.

FUENTE: Centro de Producción ESPE-L

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES:

- Los métodos de control de tiempos y movimientos, procesos de producción, maquinaria nueva, la seguridad industrial y control de calidad implementados en la planta en los meses de gestión han logrado incrementar la productividad en un promedio del 45%.
- Se ha rediseñado los métodos de fabricación de los muebles de mayor producción del centro. Métodos que permitirán incrementar la productividad de los recursos en un aproximado de un 20 %.
- Se ha desarrollado la documentación para optimizar el uso de materia prima, a través de planificar los cortes de la materia prima en forma mas precisa.
- En el año 2008 se gestiono la adquisición de maquinaria de ultima tecnología, que como se ha podido apreciar en los enunciados anteriores han contribuido al impulso de una mayor productividad en el Centro de Producción, las mismas que cuentan con una capacidad de producción de 24 horas.
- Se ha mejorando la calidad en el servicio y se ha alcanzado una eficiente reducción de costos en un promedio del 45%, quedando a criterio de los mandos realizar cambios en la lista de precios. .
- Los cambios y ajustes que se han realizando están encaminados hacia el bien institucional y una mejora de las condiciones laborales de los servidores públicos del Centro de Producción.

6.2. RECOMENDACIONES:

- Brindar el apoyo necesario a fin de cumplir con proyectos adicionales como son: la cabina de pintura, curado y recuperador solicitado mediante informe a la Gerencia del Centro de Producción, así como

también los sistemas de extracción de polvos y desechos inorgánicos en el taller de carpintería.

- Considerando la alta productividad demostrada en estos meses, se sugiere no tercerizar la mano de obra en la fabricación de los productos, en vista que no existen talleres que cumplan con las normas de calidad y tiempos de entrega acorde a los estándares requeridos por el mercado laboral.
- El nuevo sistema implementado exige de los servicios de un profesional con experiencia para que cumpla las funciones de Supervisor de Calidad, cuya función será mantener los procesos de producción en línea en las áreas de metalmecánica, carpintería, tapicería, pintura y trabajos eventuales dentro y fuera de institución.