

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE GRADUACION  
SEMINARIO DE GRADUACION

TESIS DE GRADO  
PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL

ORIENTACION  
GESTION DE LA PRODUCCION

TEMA  
ALTERNATIVAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCCION Y LA  
COMERCIALIZACION DE PLANCHAS GALVANIZADAS.

AUTOR  
DE LA ROSA GALEAS MILTON JAVIER.

DIRECTOR DE TESIS  
ING. RUIZ SÁNCHEZ TOMAS

2001 – 2002  
GUAYAQUIL - ECUADOR

**“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta Tesis corresponden exclusivamente al autor”.**

.....  
**DE LA ROSA GALEAS MILTON JAVIER.**

**C.I. 091090881-3**

### **AGRADECIMIENTO.**

Agradezco principalmente a Dios.  
al Ing. Thomas Ruiz quien tuvo la paciencia,  
para ayudarme en la guía de este trabajo.  
A mi hermana Carmen De La Rosa Galeas,  
quien me ayudó facilitándome la computadora.  
a mis compañeros que colaboraron  
con ideas y experiencias laborales  
al Ing. Orlando Vera, por facilitarme  
el acceso e información de la empresa.  
Además agradezco a todas las personas quienes  
ayudaron para culminar mi carrera profesional.

### **DEDICATORIA.**

Este título se lo dedico a la memoria de mi madre.  
que es el ser más grande que tuve  
porque con sus consejos supo encaminarme,  
en el transcurso de mi vida estudiantil.  
a mi padre y hermanos que me ayudaron de una  
u otra manera para culminar mi carrera.  
a mis hijos que trajeron felicidad a mi vida.

## RESUMEN.

**TEMA: Alternativas para incrementar la producción y la comercialización de planchas galvanizadas.**

**AUTOR: De La Rosa Galeas Milton Javier.**

Incrementar la producción y las ventas de planchas galvanizadas, en la empresa CEGALSA, mediante el análisis de las diversas variables que intervienen en el entorno y en el interior de la organización, con vistas a proponer alternativas para solucionar situaciones adversas.

Para cumplir con tal objetivo, se analizó los problemas, mediante las herramientas que proporciona la Ing. de Métodos, con los diagramas del análisis de las operaciones del proceso, recorrido y distribución de planta. Luego se efectuó el diagnóstico de la solución actual mediante el diagrama Causa Efecto, el análisis de Pareto y el análisis FODA, en el cual se detectó que el principal problema que afecta a la empresa es la sub utilización de la capacidad instalada, que ocasiona que la organización deje de percibir \$ **230.663,96**, en utilidades, debido a la poca demanda del producto. La solución propuesta se basó en el diseño de una nueva característica para el producto y el incremento de la producción, que tiene su respaldo en un estudio de mercado efectuado, en el cual se verificó que existirá demanda para alcanzar las nuevas metas de la organización y para captar la demanda se aplica la promoción de un pie adicional por plancha, un descuento del 2% en el precio del producto y publicidad a través de afiches publicitarios, para lo cual se empleó herramientas de Gestión de la producción como Control de inventarios, incentivos al personal, ajustes mecánicos en la línea de corte y técnicas de mercadotecnia como son el análisis de la demanda, investigación del mercado, promoción, publicidad y precio. La inversión para implementar la alternativa alcanza los \$ **220.375,88** por la promoción, \$ **9.300,00** por incentivos al personal, \$ **3.400,00** por publicidad e investigación del mercado, con ello se mejorará la participación del mercado en un 5% y se incrementará la producción en un 50,17%.

Mediante el análisis económico se ha podido determinar la reducción del punto de equilibrio en un **8,23%** del volumen de producción. Un aumento del margen de utilidad del **2,34%**. Un incremento porcentual del índice de rentabilidad correspondiente al **1,66%**. Por tanto, el beneficio económico para la empresa será de \$ **50.907,00**.

## INDICE GENERAL.

### CAPITULO I

#### DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.

1.1	PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.....	1
1.2	JUSTIFICATIVOS.....	1
1.3	MISIÓN Y VISION DE LA EMPRESA CEGALSA.....	2
1.4	OBJETIVOS DE LA EMPRESA CEGALSA.....	2
1.5	LOCALIZACION Y UBICACIÓN DE LA EMPRESA.....	2
1.6	MARCO TEORICO.....	3
1.7	ESTRUCTURA ORGANICA.....	4
1.8	VOLUMEN DE PRODUCCION Y VENTAS.....	8
1.9.	DESCRIPCION DE : PROVEEDORES, CLIENTES, PRODUCTO SUSTITUTO Y COMPETIDORES.....	8
1.9.1.	PROVEEDORES.....	9
1.9.2.	CLIENTES.....	10
1.9.3.	PRODUCTOS SUSTITUTOS.....	13
1.9.4.	COMPETIDORES.....	15

## CAPITULO II

### PRODUCTO Y PROCESO DE PRODUCCIÓN.

2.1	PRODUCTOS QUE ELABORA LA EMPRESA.....	17
2.2	MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN EL PROCESO.....	19
2.3.	ESPECIFICACION Y DOSIFICACION PARA EL PROCESO....	20
2.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	22
2.5	DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN.....	25
2.5.1	PROCESO DE CORTADURA.....	25
2.5.2	PROCESO DE GALVANIZACION.....	26
2.5.3	PROCESO DE CORRUGACION.....	29
2.6.-	DISTRIBUCION DE PLANTA.....	30
2.7	BALANCE DE LÍNEA.....	31
2.8	BALANCE DE MATERIALES.....	33

## CAPITULO III

### ANALISIS DE LA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN EN LOS DEPARTAMENTOS EXISTENTES EN LA PLANTA.

3.1	PLANIFICACION DE LA PRODUCCIÓN.....	36
3.1.1	PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	37
3.1.2	EJECUCION DE LA PROGRAMACION.....	37
3.1.3	PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	38
3.2	CONTROL DE LA CALIDAD.....	39
3.3	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA EMPRESA CEGALSA.....	41
3.3.1	SISTEMAS DE PREVENCION DE SEGURIDAD.....	42
3.3.2	ENFERMEDADES PROFESIONALES QUE PODRÍAN PROVOCAR LOS PROCESOS DE GALVANIZACIÓN.....	43
3.3.3	FACTORES DE RIESGO.....	44
3.3.4	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.....	45
3.4	TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES INDUSTRIALES.....	46
3.5	SECCION DE MANTENIMIENTO.....	48
3.5.1	TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	49
3.5.2	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.....	49
3.5.3	ACTIVOS DEL TALLER DE MANTENIMIENTO.....	50



## **CAPITULO IV**

### **PROBLEMÁTICAS EN LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA.**

4.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS.....	51
4.2	ANALISIS DE LOS PROBLEMAS.....	51
4.2.1	PRODUCTOS DE CALIDAD B Y C.....	51
4.2.2	SUBUTILIZACION DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA.....	53
4.2.3	FALTA DE STOCK DE MATERIAS PRIMAS.....	55
4.2.4	DESPERFECTOS EN LAS MAQUINARIA.....	56
4.3	ANALISIS DE PARETO.....	57
4.4	RELACION CAUSA EFECTO.....	59
4.5.	ANALISIS DE FODA.....	61
4.6.	DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	63

## **CAPITULO V**

### **ALTERNATIVAS PLANTEADAS PARA MEJORAR LA SITUACIÓN DE LA EMPRESA.**

5.1	PROPUESTA PARA LA EMPRESA .....	66
5.2	ANALISIS DE LA PROPUESTA .....	67

5.2.1. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA QUE CAPTARA LA EMPRESA.....	67
5.2.2. DISEÑO DE LAS NUEVAS CARACTERÍSTICAS IMPLEMENTADAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	77
5.2.3. APLICACIÓN DE TÉCNICAS PARA EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN E INVENTARIOS.....	79
5.2.4. IMPLEMENTACION DE TÉCNICAS PARA INCREMENTAR LA DEMANDA QUE CAPTARA LA EMPRESA .....	84
5.3. ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO: COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES .....	89
5.4. BENEFICIO DE LA PROPUESTA .....	100

## **CAPITULO VI**

### **PUESTA EN MARCHA.**

6.1. PROGRAMACIÓN (DIAGRAMA DE GANTT) .....	103
6.2. CONCLUSION .....	105
6.3. RECOMENDACIONES .....	106

**INDICE DE ANEXOS.**

ANEXO # 1: DIAGRAMA DE UBICACION DE LA EMPRESA.....	107
ANEXO # 2: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	108
ANEXO # 3: DATOS HISTORICOS DE VENTA Y PRODUCCION.....	109
ANEXO # 4: POBLACIÓN CLASIFICADA POR INGRESOS.....	111
ANEXO # 5: CLASIFICACION DE PLANCHAS POR DEFECTOS.....	112
ANEXO # 6: ESPECIFICACIONES DE BOBINA DE ACERO.....	113
ANEXO # 7: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.....	114
ANEXO # 8: DIAGRAMA DEL ANALISIS DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO PARA LA GALVANIZACIÓN Y CORRUGACION.....	115
ANEXO # 9: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	116
ANEXO # 10: VOLÚMENES DE DESPERDICIO Y DE REPROCESO....	117
ANEXO # 11: REPORTE DE PRODUCCIÓN.....	118
ANEXO # 11A: EXISTENCIA DE PRODUCTOS TERMINADOS.....	119
ANEXO # 12: LISTA DE CHEQUEO.....	120
ANEXO # 13: CUANTIFICACION DE LAS PERDIDAS POR PRODUCTOS DE CALIDAD A, B Y C.....	121
ANEXO # 14: CUANTIFICACION DE LAS PERDIDAS POR FALTA DE STOCK DE MATERIAS PRIMAS.....	122
ANEXO # 15: CUANTIFICACION DE LAS PERDIDAS POR DESPERFECTOS EN LAS MAQUINARIAS.....	123

ANEXO # 16: MODELO DE ENCUESTA.....	124
ANEXO # 17: CALCULO DEL PROMEDIO PONDERADO.....	125
ANEXO # 18: RESUMEN DE VIVIENDAS EJECUTADAS EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS.....	126
ANEXO # 19: DISEÑO DE LA NUEVA CARACTERÍSTICA DE LA PLANCHA GALVANIZADA.....	127
ANEXO # 20: MODELO DE ENTREVISTA.....	128
ANEXO # 21: DISEÑO DEL LOGOTIPO.....	130
ANEXO # 22: LISTA DE LOS COSTOS FIJOS.....	131
ANEXO # 23: GRAFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO ACTUAL.....	132
ANEXO # 24: GRAFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO PROPUESTO.	133
ANEXO # 25: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	134
BIBLIOGRAFÍA.....	135

## **CAPITULO I**

### **DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.**

#### **1.1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.**

CEGALSA, es una empresa dedicada a la galvanización de planchas de acero, inició sus operaciones en el año de 1977, con capital mixto y técnicos de origen japoneses, a raíz del crecimiento poblacional, sumados a la oportunidad de producir bienes que no eran elaborados en nuestro país. Con la finalidad de que estas planchas no se oxiden con rapidez, se empleó tecnología de galvanización que representó en aquel entonces una alternativa válida para generar fuentes de trabajo y divisas para el país.

#### **1.2. JUSTIFICATIVOS.**

La falta de prevención ha provocado que los individuos que poseen establecimientos habitacionales, económicos o sociales, busquen alternativas para proteger tales estructuras, las mismas que deberán colmar sus expectativas. Este proyecto, tratará de proporcionar las herramientas necesarias, mediante un estudio pormenorizado de la situación actual de la empresa con respecto a su entorno y al medio interno, para dotar de propuestas que mejoren tal situación.

### **1.3. MISIÓN Y VISION DE LA EMPRESA CEGALSA.**

**Misión de CEGALSA.** - Proporcionar protección habitacional a la ciudadanía, mediante la construcción de planchas de acero galvanizadas.

**Visión de CEGALSA.** – Mantener una posición preponderante en el mercado nacional, en los próximos años, implementando mejoras en los aspectos de mayor relevancia para la empresa. Cabe destacar, que si bien CEGALSA, lidera el mercado entre las empresas ecuatorianas, sin embargo, no ha podido competir con las importaciones, que superan abrumadoramente las ventas del producto en el país.

### **1.4. OBJETIVOS DE LA EMPRESA CEGALSA.**

El objetivo de la empresa, es producir planchas de acero galvanizadas y corrugadas, de óptima calidad, que respondan a las necesidades de los clientes y que sean confiables para el uso requerido.

### **1.5. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DE LA EMPRESA CEGALSA.**

La planta industrial de CEGALSA, se encuentra en la Provincia del Guayas, cantón Guayaquil, en el Parque Industrial Pascuales Km. 16½ de la vía a Daule.

Esta ubicación representa un punto a favor para la empresa, tanto en los aspectos logísticas, técnicos y legales, ya que se puede trabajar con comodidad, sin afectar al medio que los rodea y se cumplen con las leyes que rigen este tipo de actividades.

En el anexo # 1 se describe la ubicación de la empresa.

## **1.6. MARCO TEORICO.**

La recopilación de la información para el desarrollo de los diversos capítulos de esta tesis de grado, se las ha obtenido de las siguientes fuentes:

- ❖ Manual de equipos para manufacturar planchas galvanizadas.
- ❖ Manual para manejo de equipos y galvanización.
- ❖ Normas de Planchas galvanizadas de zinc.
- ❖ Manual de control de calidad.
- ❖ Referencias de la Tesis de grado No 1667, cuyo tema es: “Análisis para el mejoramiento de los sistemas calidad, seguridad y mantenimiento de CEGALSA, elaborada por Rodas Jimbo Luis Enrique.
- ❖ Memorias Técnicas del Banco Central del Ecuador.
- ❖ Norma INEN 671, sobre recubrimientos de zinc en aceros, proporcionada por el Instituto Ecuatoriano de Normalización.

Todos los manuales nombrados pertenecen a la Empresa CEGALSA, y con ayuda de ellos se ha descrito los procesos de producción, las características de maquinarias y equipos y de las materias primas, las especificaciones de los materiales en el proceso, la dosificación, los controles de calidad efectuados en la planta. De la Tesis de grado No 1667 se obtuvo información sobre la distribución de planta, planificación de la producción y anexos.

Otras Fuentes han sido: el INEC, el Banco Central, el INEN y el Internet.

## **1.7. ESTRUCTURA ORGANICA.**

La empresa CEGALSA, está organizada de la siguiente manera (ver anexo # 2):

**Junta General de Accionistas**, conformada de la siguiente manera: 70% de las acciones es propiedad del Gerente General y 30% pertenece a accionistas extranjeros (japoneses).

**Gerencia General**, se encarga de la dirección de todas las actividades y de tomar las decisiones mas convenientes para la empresa. El Gerente General es quien cumple la función principal del departamento, y recibe la colaboración de un Asistente.



**Departamento Administrativo y Financiero**, que debe cumplir con la función de planificar, organizar y controlar todas las operaciones que realiza la compañía, además de realizar las importaciones y aprobar los estados financieros, está encargado de la planificación del plan de ventas.

Está encabezado por el **Gerente Administrativo y Financiero** y por un **Subgerente**, quienes son responsables por el cumplimiento de las actividades de este Departamento. Además se encuentra en esta área de la empresa el Jefe de Importaciones.

En este departamento, se encuentran las secciones de:

**Contaduría**, dirigida por la Contadora, quien lleva a cabo las auditorías contables y debe analizar y controlar el buen desenvolvimiento de los estados financieros, con el fin de presentarlo a la Gerencia Administrativa y Financiera. Recibe la asistencia de un asistente.

**Sección de Compras**, encargada de realizar las compras locales, herramientas y repuestos, siempre y cuando no sean importados.

**Sección de Ventas**, encargada de la planificación y programación de las ventas.

**Sección de entrega**, encargada del despacho y distribución del producto final, verificando que los bienes entregados por la empresa cumplan con los requisitos de calidad y que el servicio sea eficiente.

Además, el departamento cuenta con una **Secretaria**, que realizan labores administrativas y rinden cuenta al Gerente Financiero.

**Departamento de Producción**, que debe cumplir con la función de controlar todas las actividades productivas que se realizan en la planta y coordinar con el departamento administrativo y financiero los planes de ventas y las inversiones a realizar.

Está encabezado por el **Gerente de Producción** quien es el responsable de esta área de la empresa.

Laboran además en este departamento:

- ❖ **El Jefe de Planta**, encargado de la planificación y programación de la producción. Además se debe seleccionar al personal para trabajar en planta y es el responsable por la calidad del producto.
- ❖ **Supervisores de Producción**, se encargan de supervisar los procesos y de asistir al Ingeniero de Planta en las actividades de la producción.

La **Planta de Producción**, es el lugar en el cual se realizan los procesos que dan como resultado la obtención de planchas de zinc galvanizadas. Allí laboran unos 31 obreros en diferentes secciones.

**Departamento de Mantenimiento**, que se encuentra dirigido por el Jefe de mantenimiento, quien está encargado de coordinar las compras locales con el comprador y el bodeguero; además elabora las listas de repuestos que deben ser importadas, y es responsable del normal funcionamiento de los equipos, elabora un plan de mantenimiento y control de materiales y supervisa los trabajos en su área.

En esta sección se trabaja en dos áreas: la parte mecánica y la parte eléctrica, dos personas en cada sección.

Ellos son los encargados además de realizar los respectivos controles de calidad en los procesos, en sus respectivas secciones.

**Bodega de Materias primas y repuestos**, es la sección en la cual se almacenan los repuestos y accesorios. Dos personas son los encargados de realizar las labores de manejo y adecuación del almacenamiento. El personal de servicios, que lo componen las personas que realizan actividades de guardianía, transporte y alimentación del personal.

### **1.8. VOLUMEN DE PRODUCCION Y VENTAS.**

En los últimos tres años las ventas de la empresa han decrecido, fenómeno que se ha producido debido a que ingresaron nuevos competidores extranjeros a esta parte del mercado, esto queda demostrado en el anexo # 3, donde se encuentran detalladas las ventas desde los periodos de 1999 al 2001.

En dicho anexo, también se desglosa la producción en el mismo periodo, en el cual se puede notar claramente lo expresado en el párrafo anterior. Lógicamente, la ausencia de compradores, trae como consecuencia la reducción de la producción.

### **1.9. DESCRIPCIÓN DE: PROVEEDORES, CLIENTES , PRODUCTO SUSTITUTO Y COMPETIDORES.**

En el entorno empresarial encontramos cuatro factores importantes que se deben destacar los cuales son: Proveedores, Clientes, Productos sustitutos, Competidores.

A continuación se realizara un breve estudio de la situación actual con respecto a estos elementos.

### 1.9.1. PROVEEDORES.

Las compañías proveedoras de la materia prima se encuentran tanto en el extranjero, como en el Ecuador. En la siguiente tabla se detalla a los proveedores de la misma:

**TABLA # 1.**

#### **PROVEEDORES DE LAS MATERIAS PRIMAS.**

<b>PAIS</b>	<b>PROVEEDOR</b>	<b>MATERIA PRIMA</b>
Venezuela	Sidor C.A	Rollos Plancha Negra, Lingotes de Pb. y Zn.
Perú	D.O.E. RUN PERU	Lingotes de zinc y plomo
Alemania	Hoesch Ag.	Cloruro de amonio
Ecuador	Holanda del Ecuador	Azufre, ácido crómico y ácido clorhídrico
Ecuador	DILTIN Cía. Ltda.	Tinta roja para sellos

De acuerdo a esta tabla, se puede asumir que la empresa deberá realizar los pedidos con una buena planificación, o de lo contrario correrá el riesgo de paralizar la producción debido a la falta de un stock de materiales, puesto que la mayoría de las materias primas e insumos son importadas.

### 1.9.2. CLIENTES.

El núcleo familiar se convierte en el principal usuario de las planchas de acero galvanizadas, siguiéndole en importancia el sector empresarial.

Cada familia forma parte del mercado potencial de las “Planchas galvanizadas”, ya que es necesario que obtengan este producto para cubrir a la vivienda y proteger a los suyos de los agentes ambientales, tales como las lluvias, el polvo, los rayos solares, etc. Igualmente las empresas, deben cubrir sus instalaciones. A continuación se presenta una tabla que muestra la relación tiempo – habitantes, datos que han sido proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), a través del último Censo de Población y Vivienda (del 2001).

**TABLA # 2.**

#### **POBLACION DEL ECUADOR.**

<b>Años</b>	<b>Habitantes</b>
1998	11.574.628
1999	11.711.232
2000	11.946.095
<b>2001</b>	<b>12.090.804</b>

Además de ello el INEC, a través de su Director, ha confirmado que el número promedio de habitantes por vivienda oscila entre 4 y 5 (habitantes por vivienda).

Se ha considerado conveniente el segundo valor enunciado (5 habitantes por vivienda), debido a que las crisis económicas, políticas y sociales han conspirado para que este sector se haya visto mermado.

A continuación se muestra la relación población – viviendas.

**TABLA # 3.**

**NUMERO TOTAL DE VIVIENDAS EN EL ECUADOR.**

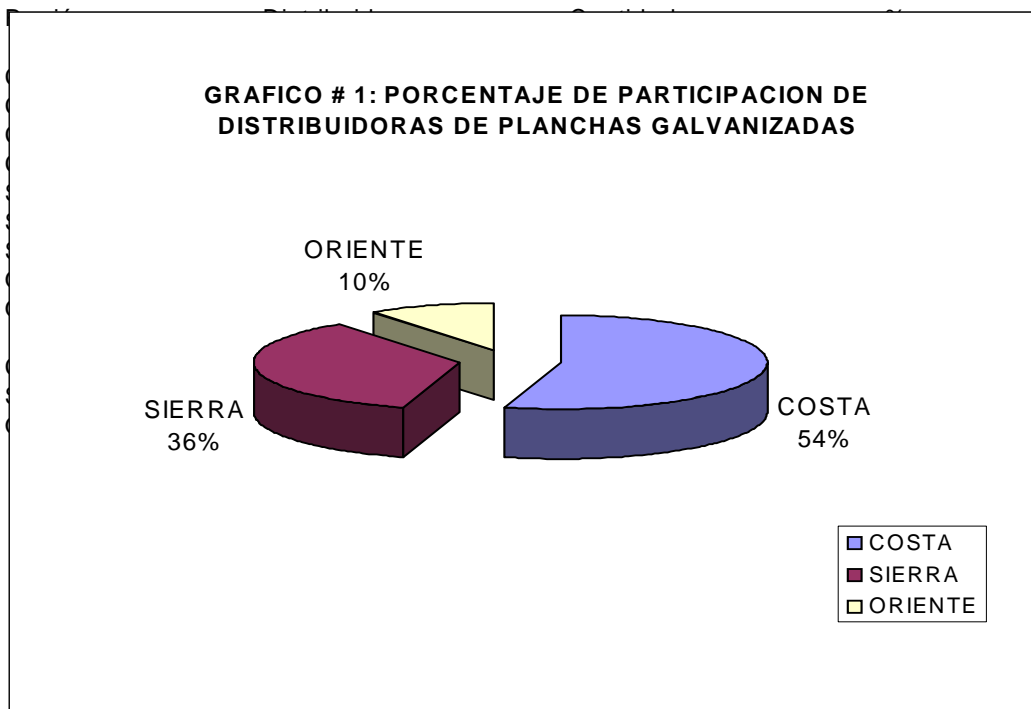
<b>Años</b>	<b>Población (habitantes)</b>	<b>Número de promedio de ocupantes por vivienda</b>	<b>Número de viviendas en el Ecuador.</b>
2001	<b>12.090.804</b>	5	<b>2.418.161</b>

Fuente: Tabla # 2.

Es decir, que deben existir, alrededor de **2.418.161** clientes potenciales (viviendas) en el Ecuador.

Este valor se acercaría a la realidad, puesto que en el censo de población y viviendas realizado en el año de 1990, se registró la cantidad de 2.008.655 viviendas (de las cuales el 57,17% pertenecen al sector urbano y el 42,87% al sector rural), es decir, que hasta el año 2001, habría existido un promedio de crecimiento de 40.000 viviendas por año aproximadamente.

**Empresas distribuidoras.** – Son las empresas que se encargan de hacer llegar este artículo hacia el cliente final , entre ellas se cuentan las que siguen: Allauca, Radaza, Mercantil Altamirano, Sarmiento; Disveca, Zurita, Domínguez, Pro zinc, Comercial metalurgia. El siguiente gráfico, representa el porcentaje de participación que ocupan los distribuidores en cada región del mercado.





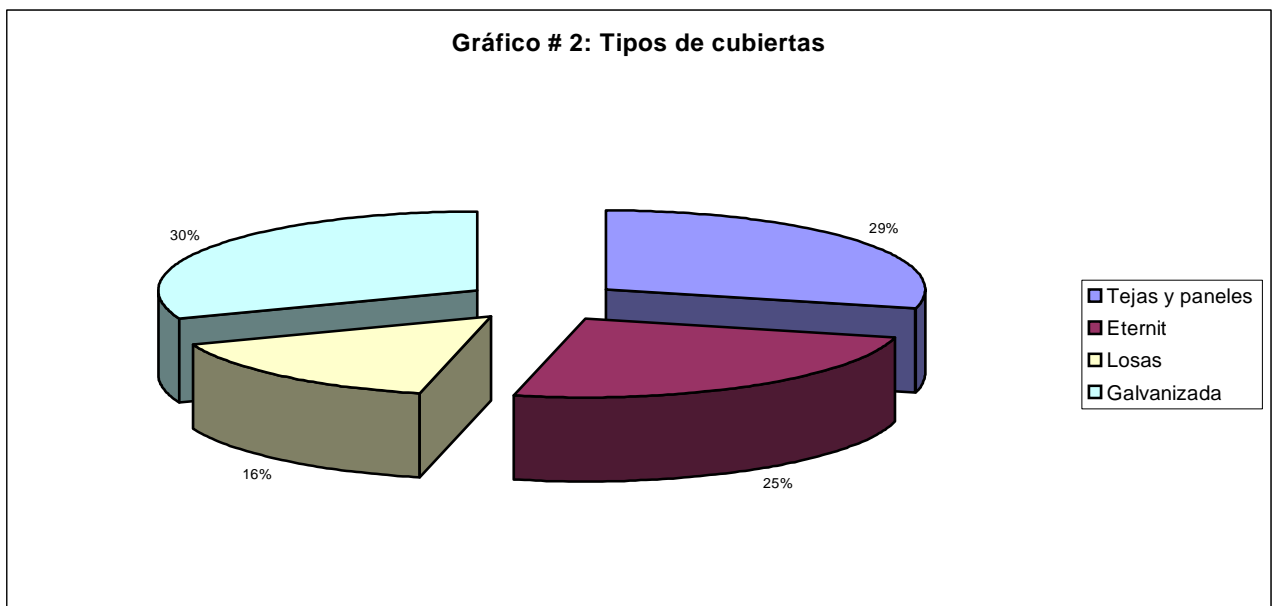
### 1.9.3. PRODUCTOS SUSTITUTOS.

Existen otros productos que sustituyen a la plancha galvanizada, entre ellas encontramos: Losas de cemento; Tejas; Paneles; y, Eternit.

**TABLA # 4**

**TABLA DE CONSUMO PROMEDIO DE PLANCHAS GALVANIZADAS Y SUSTITUTOS.**

Clase social	Tipos	Viviendas	participac	% consumo
Alto alto	Tejas y paneles	<b>2.418.161</b>	29,00%	29,00%
y	Eternit	<b>2.418.161</b>	17,59%	24,59%
medio alto	Galvanizada	<b>2.418.161</b>	<b>9,00%</b>	
Media - media	Eternit	<b>2.418.161</b>	7%	15,54%
Media - media	LOSAS	<b>2.418.161</b>	13,00%	
Media baja	LOSAS	<b>2.418.161</b>	2,54%	30,87%
Media baja	Galvanizada	<b>2.418.161</b>	9%	
Baja	Galvanizada	<b>2.418.161</b>	12,87%	
<b>TOTALES</b>			<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>



Fuente: INEC.

Las tejas y paneles lo consumen las familias del sector socioeconómico alto - alto y medio alto, que participan con el 55,59% del conglomerado nacional (según la clasificación de la población por ingresos económicos hecha por el INEC realizada en el anexo # 4). Las losas y el eternit son usadas por las familias cuyo nivel socioeconómico es medio (clase media - media) que participan con el 19,59% de la población (según la clasificación del INEC).

Las planchas de zinc son utilizadas por la mayoría de la población, quienes pertenecen a las clases sociales media baja y baja. Sin embargo, cabe anotar que existen personas de los sectores de menor tenencia económica que pueden adquirir planchas de eternit o losas de cemento para cubrir sus viviendas.

En el anexo # 4, se ha elaborado la tabla del INEC, tomada como fuente para calcular los segmentos de las clases sociales, los datos del año 1998. Debido a que los datos del censo de población y vivienda del año 2001 aún no han sido publicados.

Cabe anotar, que las familias de ingresos altos propietarios de establecimientos económicos, emplean las planchas galvanizadas en estos, los que los hace consumidores de una parte del mercado para este producto.

#### 1.9.4. COMPETIDORES.

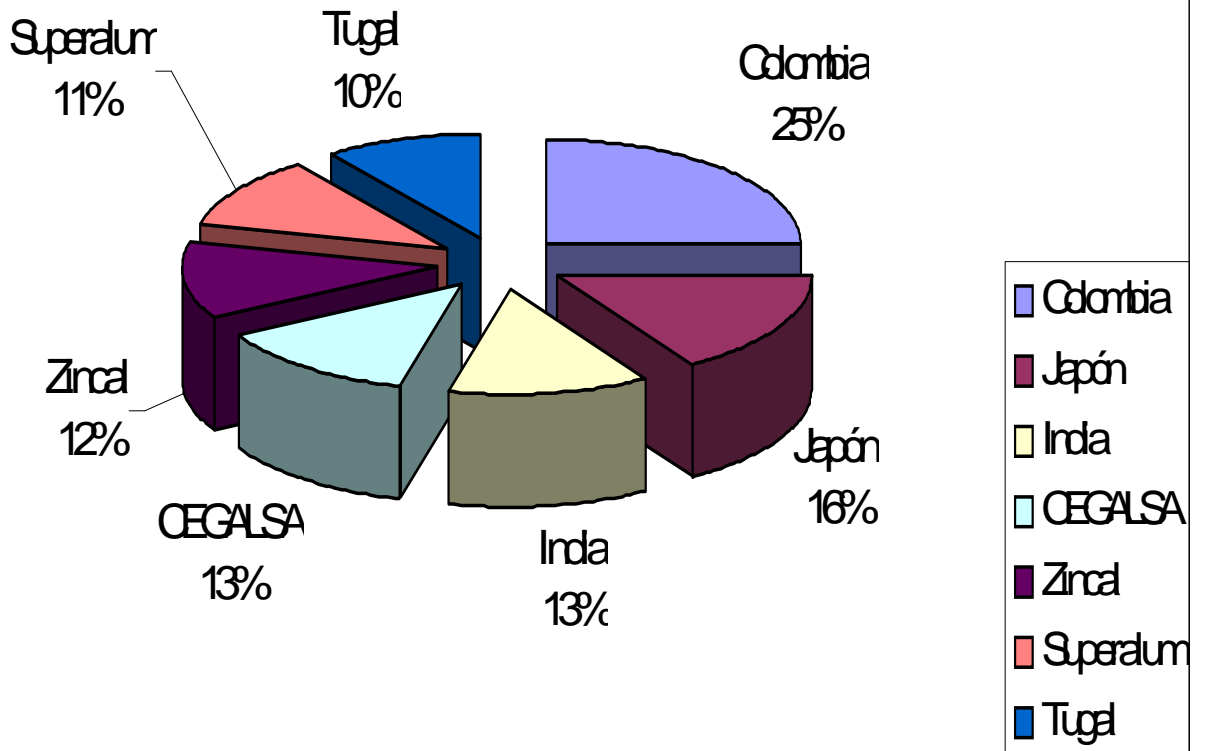
Entre los cuales se cuentan varias empresas nacionales y de tres países extranjeros que son de: Colombia, Japón e India. Entre las empresas nacionales que se encuentran ubicada en la ciudad de Guayaquil (al sureste de la urbe porteña, en el sector denominado el Guasmo Sur) se encuentra a la fábrica Zincal. Otra industria del sector se localiza en la ciudad de Cuenca y se llama Tugal. Sin embargo, son las compañías extranjeras las que se encuentran liderando el mercado de este producto en nuestro país. A continuación se grafican los porcentajes de participación, de las empresas nacionales y extranjeras.

**TABLA # 5.**

#### **COMPETIDORES DE LA EMPRESA.**

<b>PAIS</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>PARTICIPACIÓN</b>
Colombia		25%
Japón		16%
India		13 %
<b>Ecuador</b>	<b>CEGALSA</b>	<b>13%</b>
Ecuador	Zincal	12%
Ecuador	Superalum	11%
Ecuador	Tugal	10%
<b>TOTAL</b>		<b>100 %</b>

**GRAFICO#3: PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE LAS  
IMPORTACIONES Y OFERTA NACIONAL DE PLANCHAS  
GALVANIZADAS**



## CAPITULO II

### PRODUCTO Y PROCESO DE PRODUCCIÓN.

#### 2.1. PRODUCTOS QUE ELABORA LA EMPRESA.

La empresa fabrica la plancha galvanizada de acero. Por el tipo de fallas, se clasifican en: tipo A (mejor atributo), B y C; por el modelo en sinusoidal y trapezoidal, caracterizada por sus dimensiones (largo y espesor).

**TABLA # 6.**

#### CLASIFICACIÓN DE PLANCHAS POR SU ESPESOR.

<b>USG</b>	<b>Espesor de plancha negra (mm)</b>	<b>Espesor de la plancha galvanizada (mm)</b>	<b>Diferencia de espesores</b>	<b>Revestimiento de zinc (gr. / m<sup>2</sup>)</b>
30	0,318	0,35	0,032	183
32	0,258	0,29	0,032	183
33	0,238	0,27	0,032	183
34	0,218	0,25	0,032	183
35	0,198	0,23	0,032	183
37	0,169	0,20	0,032	183

En la tabla indicada anteriormente se puede observar que la diferencia de espesor existente entre la plancha galvanizada y la plancha negra de acero, es de 0,032 mm (32 micrómetros), es decir que queda agrupado con un índice de servicio con categoría 3, según las norma INEN 671, relativa al recubrimiento de zinc sobre aceros. Tal índice de servicio está denotado por el uso que se le de al aplicar el revestimiento.

Por sus dimensiones, las planchas se clasifican de la siguiente manera:

**TABLA # 7.**

**CLASIFICACIÓN DE PLANCHAS NEGRAS Y GALVANIZADAS POR  
SUS DIMENSIONES.**

Largo (metros)	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00	3,60
Ancho (metros)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Revestimiento gr. / m <sup>2</sup>	301	351,2	401,4	451,6	501,7	611

En el anexo # 5 se muestran los tipos de planchas que comercializa la empresa, recalando que la clasificación A, B y C depende del tipo de defectos que experimente la plancha galvanizada y corrugada.

## **2.2. MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN EL PROCESO.**

La plancha de acero galvanizada se fabrica partiendo de las siguientes materias primas:

- ❖ Bobinas de chapa de acero.
- ❖ Lingotes de zinc y de plomo.
- ❖ Ácido clorhídrico (Decapante).
- ❖ Ácido crómico.
- ❖ Azufre granulado (para brillo).
- ❖ Cloruro de amonio (Fundente).

La lámina negra de acero, es la principal materia prima que se necesita para la fabricación de la plancha galvanizada y corrugada. Se la adquiere en bobinas de 2,87 a 4,19 ton. (peso bruto) cada una y contienen un código que varía de acuerdo al país de importación de la misma. Su espesor oscila entre 0,169 mm y 0,318 mm (entre 0,218 y 0,318, actualmente, ver anexo # 6). El acero es una aleación de hierro – carbono apta para ser deformada en frío y en caliente, en las cuales el porcentaje no excede de 0,2 % para la chapa de acero.

Las propiedades del acero son: la dureza, la plasticidad (la resistencia a la deformación), la maleabilidad y la ductibilidad.

Los lingotes de plomo y de zinc, pesan aproximadamente 50 Kg. y 25 Kg. cada unidad, respectivamente. La función del plomo (que por su peso específico se mantiene en la parte inferior de la olla) es mantener el zinc en la parte superior con el propósito de que la plancha tenga el baño requerido.

El cloruro de amonio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), un fundente que acondiciona la plancha, para que el zinc se adhiera sobre su superficie; viene en sacos de 25 Kg. El ácido clorhídrico ( $\text{HCl}$ ) viene en concentración de 55 galones (250 Kg.) cada uno, y sirve para decapar (lavar las superficies, quitarle la oxidación y restos de aceite), y le da la uniformidad a la plancha. El Azufre viene en sacos de 50 Kg. de peso, en estado granulado y sirve para darle brillo a las planchas galvanizadas.

### **2.3. ESPECIFICACIONES Y DOSIFICACIONES PARA EL PROCESO.**

En la línea de Corte se verifica las medidas de las planchas comparándolas con las estipuladas en la hoja del pedido de producción y los espesores respectivos. El ácido clorhídrico que se utiliza para los tanques 1 y 2 del pre - tratamiento en una proporción de 50 kgs. mezclados con 250 litros de agua lo que da una densidad de 8-10 grados baume (solución de concentración al 12% - 15%  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$ ) durante el proceso; si es que se produce una baja de la densidad, habrá que agregar más ácido clorhídrico.



En el tanque 3 se utiliza agua caliente a una temperatura de 80 grados C. continuamente. La plancha se oxida por contacto directo con el medio ambiente; por lo tanto hay que suministrar cloruro de amonio constantemente a la olla galvanizadora manualmente, dependiendo del grado de impurezas en la etapa de galvanización, la dosis es de 1-3 kilos cada 15-20 minutos. Es importante que la temperatura de la olla galvanizadora se mantenga en 440 grados C, pues de ello depende la calidad del galvanizado. La solución de azufre se la aplica para el brillo de la plancha en la salida de la etapa galvanizadora mediante una bomba dosificadora, por una tubería que baña a la plancha en forma de lluvia de vapor a presión.

En el postratamiento; se limpian las impurezas y restos de cloruro de amonio en un primer tanque de agua caliente a una temperatura de 80 grados centígrados continuamente. En un segundo tanque de tratamiento químico con ácido crómico de 0,5% para evitar oxido blanco se echa de 10-12 kilos en polvo. Es necesario que todo se cumpla a cabalidad para que el proceso sea satisfactorio y se obtenga un producto final de buena calidad.

Se echa **zinc** en lingotes de 2 a 3 toneladas para empezar la producción y luego se va agregando lingotes controlando el nivel de zinc y su temperatura. El volumen de zinc es controlado por medio de los rodillos de revestimiento que se encuentran a la salida de la olla galvanizadora. El área máxima de profundidad

de los rodillos de revestimiento que se introduce en la capa de zinc disuelto es de 10 mm y la profundidad del baño de zinc, es de aproximadamente 175 a 250 mm. El volumen de plomo es de 22 toneladas en la olla, pero solo se agrega de 15 a 16 toneladas para empezar. Se enciende el horno gradualmente con llamas débiles, tales como leños, palos. Este plomo se disuelve en 48 horas. Se echa el saldo de este elemento de 5 a 6 toneladas faltantes, hasta alcanzar la temperatura de 480 a 500 grados C. A continuación se detalla la dosificación para los diferentes materiales empleados en el proceso.

**TABLA # 8.**

**DOSIFICACIÓN DE MATERIALES DURANTE EL PROCESO DE GALVANIZACIÓN DE PLANCHAS.**

<b>Material</b>	<b>Rango mínimo</b>	<b>Rango máximo</b>	<b>Unidad</b>
Ácido clorhídrico	8 (12%)	10 (15%)	Grados baume
Ácido crómico (0,5%)	10	12	Kilos en polvo
Azufre	90	100	Kilos / día
Cloruro de amonio	1 (15 min.)	3 (20 min.)	Kilos en polvo
Lingotes de plomo	15	22	Toneladas
Lingotes de zinc	140	180	Barras / día

**2.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MAQUINAS Y EQUIPOS.**

Los equipos utilizados para el proceso son los siguientes:

**TABLA # 9.**

**TABLA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS Y  
MAQUINARIAS PARA CORTADURA DE PLANCHAS.**

<b>Cantidad</b>	<b>Nombre</b>	<b>Especificaciones técnicas</b>
1	Desenrolladora	Tipo de cono doble de stay; capacidad (máx.): 5,000 Kgs.; Diámetro de cono: máx. 520 mm, min. 400 mm; Motor de comienzo: AC 2.2 Kw. motor con engranaje reductores con eje de tornillo
1	Carrete hidráulico móvil	Capacidad: 5,000 kgs.; Levantamiento de rollos: tipo de bomba US-PM-300S (motor AC 0.4 Kw. – 2 fases, 2 Litros / min. de velocidad), 9 Litros (volumen de tanque); Gato tipo 10 – 250; carrera: 250 mm; Rueda de carrete: 200 $\phi$ x 4 piezas; Riel: 15 Kg. / min. x 4M x 2 piezas; Motor: AC 1.5 Kw.
1	Prensa de dos rodillos	Rodillo: 160 mm $\phi$ x 1,200 mm x 9 piezas; Motor: AC 11 Kw. V.S. motor
1	Prensa de 9 rodillos	Rodillo de pinchar: 160 mm $\phi$ x 1,200 mm x 2 piezas (rodillo de acero revestido con caucho); Rodillo de trabajo: 65 mm $\phi$ x 1,200 mm x 9 piezas; Motor: AC 11 Kw. V.S. Motor
1	Transportadora de rodillos	Largo de almacén: 3,500 mm; Rodillo del guía: 85 mm $\phi$ x 1,200 mm x 10 piezas (tubo de acero revestido con caucho); Rodillo de pinchar: 120 mm $\phi$ x 1,200 mm x 1 pieza (tubo de acero revestido con caucho); Motor: AC 1,5 Kw. V.S. Motor
1	Cizalla eléctrica.	Cuchillo de cortadora: 20 mm de espesor x 60 mm de ancho x 1,200 mm de largo; carrera: 50 mm; capacidad de cortar: 0.6 mm de espesor x 1,000 m de ancho; Motor: AC 5.5 Kw. 6p; 180 r.p.m.
1	Mesa de medida transportadora	Largo de mesa: 4,500 mm; motor AC 2.2 Kw.; faja: tipo sin fin (2.8 de espesor x 200 mm de ancho x 4 filas); Rodillo de pinchar: 160 mm $\phi$ x 1,200 mm x 1 pieza
1	Carretes porta planchas móviles	Capacidad: 3,000 Kg.; rueda de carrete: 250 mm $\phi$ x 4 piezas; riel: 15 Kg. / min. x 5M x 2 piezas
1	Compresor de aire	Motor: AC 5.5 Kw.; Presión: 7 Kg. / cm <sup>2</sup> ; Capacidad de tanque: 220 litros.

**TABLA # 10.**

**TABLA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS PARA  
MANUFACTURAR PLANCHAS GALVANIZADAS.**

<b>Cantidad</b>	<b>Nombre</b>	<b>Especificaciones técnicas</b>
1	Mesa transportadora	Largo de transportadora: 9,000 mm; Faja: 28 mm de espesor x 400 mm de ancho x 2 filas; Rueda de carrete: 150 $\phi$ x 4 piezas; Riel: 15 Kg. / min. x 4,000 mm de largo x 2 piezas.
2	Carretes porta planchas móviles	Capacidad: 3,000 Kg.; Rueda de carrete: 250 $\phi$ x 4 piezas; Riel: 15 Kg. / min. x 5M x 2 piezas; Dimensión de planchas a amontonarse: 1,000 m de ancho x 3,658 mm de largo.
1	Tanque para tratamiento preliminar	Dimensión del tanque: 1,600 mm de largo x 1,400 mm de ancho x 350 mm de profundidad x 2 tanques; Motor AC 3.7 Kw.
1	Transportadora	Fila de cadena: 3 filas; Largo de armazón: 3,500 mm; Tamaño de rodillo magnético: 125 mm $\phi$ x 80 mm de ancho x 4 filas.
1	Olla de galvanización	Dimensión de la olla: 2,200 mm largo x 1,650 mm ancho x 900 mm profundidad; Capacidad de fusión: Pb 20 ton., Zn 2.5 ton.
1	Equipo de galvanización	Rodillo de fundente: 160 mm $\phi$ x 1,200 mm de largo x 2 piezas; Rodillo de galvanización: 160 mm $\phi$ x 1,200 mm de largo x 2 piezas; motor AC 3.5 Kw.
1	Horno	Largo de mesa: 4,500 mm; motor AC 2.2 Kw.; faja: tipo sin fin (2.8 de espesor x 200 mm de ancho x 4 filas); Rodillo de pinchar: 160 mm $\phi$ x 1,200 mm x 1 pieza
1	Tambor de flores	Tamaño de tambor: 600 $\phi$ mm x 1,200 mm de largo; magneto permanente de 6 segmentos; diámetro: 100 mm $\phi$ ; Presión de aire: 500 mm columna de agua; aire requerido: 13 m <sup>3</sup> / min.; Motor A.C. 5,5 Kw.
1	Transportadora de enfriamiento	Fila de cadena: 3; Largo de transportadora: 5,00 mm
1	Tanque para tratamiento posterior	Dimensión de tanque de agua y tanque de cromato: 1,600 mm de largo x 1,400 mm de ancho x 350 mm de profundidad; rodillo de acero (1) y rodillo de caucho (4): 160 mm $\phi$ x 1,200 mm de largo; Motor AC 3.7 Kw.
1	Transportadora para secamiento	Largo de transportadora: 5,000 mm; motor AC 5.5 Kw.; Presión de viento: 75 mm columna de agua; Aire requerido: 176 m <sup>3</sup> / min.; Revolución: 930 r.p.m.
1	Aplanador de rodillos	Tamaño de rodillos (6): 65 mm x 1,200 mm de largo; Velocidad: 15 – 60 M / min.; Motor: AC 7.5 Kw.
2	Carretes porta planchas móviles	Capacidad: 3,000 Kg.; Rueda de carrete: 255 mm x 4 piezas; Riel: 15 Kgs. / M x 5M x 2 piezas; Dimensiones de planchas a amontonarse: 1,000 mm de ancho x 3,658 mm de largo
1	Ventilador	Ventilador Silocco (DAIWA); Tipo: No 5; Presión de viento: 362 m <sup>3</sup> / min.; Revoluciones: 650 r.p.m.; Motor: AC 11 Kw.

**TABLA # 11.**

**EQUIPOS Y MAQUINARIAS PARA CORRUGACIÓN DE PLANCHAS.**

<b>Cantidad</b>	<b>Nombre</b>	<b>Especificaciones técnicas</b>
1	Maquina corrugadora	Tamaño de rollo de corrugación y presión: aprox. 370mm de diámetro x 3,800mm de largo, paso de 76.2mm., Motor :A.C. 11kw.

Los equipos nombrados, tienen varios años de funcionamiento y no han sido renovados, lo que perjudica la eficiencia de los procesos.

**2.5. DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN.**

Consiste en tres procesos de producción : cortadura, galvanización y corrugación.

**2.5.1. PROCESO DE CORTADURA.**

Las láminas de plancha negra que vienen en carretes de rollos se las transporta por medio de la grúa desde el área de almacenamiento en el que se encuentran a unos 14 metros de distancia hasta la desenrolladora del equipo de cortadura. Las láminas de plancha negra pasan sobre la mesa transportadora por

medio de rodillos hasta la mesa de medida y corte donde se divide la plancha a las dimensiones de 6 hasta 12 pies de largo, dependiendo de la variedad de pedidos que se tenga notificado, para luego ser amontonadas.

### **2.5.2. PROCESO DE GALVANIZACION.**

El proceso de galvanización tiene tres fases: el pre – tratamiento, la galvanización en si y el post – tratamiento.

#### **A) El pre- tratamiento.**

Las planchas que se encuentran apiladas a la salida de la línea de cortadura son transportadas una distancia de 10 metros, hacia la entrada del proceso de galvanización.

Las planchas cortadas apiladas ingresan por medio de la mesa transportadora una por una al equipo de pre –tratamiento que consiste en:

- ❖ Introducir planchas en los rodillos de caucho de 160mm.
- ❖ Ajuste manual de velocidad de cadena que mueve los rodillos.
- ❖ Decapar plancha en el primero y segundo tanque con ácido clorhídrico.
- ❖ Lavar superficie de planchas en tanque de agua caliente.

- ❖ Se exprimen restos de ácido y de agua por medio de los rodillos de caucho.
- ❖ Corrección de dirección y dar calor residual a la plancha.
- ❖ Las planchas pasan por la secadora sobre el transportador.
- ❖ Luego pasa por los rodillos de alimentación a la galvanización.

## **B) Galvanización.**

Una vez dentro del proceso, se pasan las planchas por la olla de galvanización que debe estar a unos 440 grados centígrados. Aquí se encuentran una capa de plomo disuelto asentado en la parte inferior y otra capa de zinc disuelto en la parte superior. Las planchas van por los rodillos de revestimiento que son de acero de bajo carbono (menos de 0.09%) a la caja de amonio para que tengan reacción química, las planchas van a la capa de plomo disuelto para ser calentadas y luego con ayuda del guía en la olla galvanizadora pasar a la capa de zinc disuelto. Se controla el volumen de zinc en los rodillos de revestimiento que se encuentran a la salida de las planchas en la olla galvanizadora y se ingresa las planchas por el tambor magnético de flores. Las planchas galvanizadas se adhieren al imán del tambor de flores y se produce una “Flor uniforme”.

Este equipo tiene muchas perforaciones por el cual sale aire y fuertes imanes en su interior, las flores se forman mecánicamente por el cambio de temperatura.

**C) El post tratamiento incluye:**

- a) Lavado y tratamiento de la superficie de las planchas, las cuales son lavadas en tanques de agua para quitar restos de polvo de cloruro de amonio, luego pasan al tanque de tratamiento químico con una solución de ácido crómico al 0,5 % para evitar oxido blanco en la superficie, y por medio de rodillos son enviadas al transportador de enfriamiento.
- b) Secador y aplanador, en donde las planchas son secadas y enfriadas hasta una temperatura normal (30-40 grados), ya que con temperatura alta pierde su calidad de llanas; el aplanador sirve para quitar tensión interior y evitar curvas.
- c) Marcas y estivas: que incluye la inspección de planchas, la selección de la calidad de planchas A, B, C. La calidad A se amontona y se marca. Se usa luz fluorescente de 80- 100 lux para inspección. Las planchas son amontonadas en la salida de la línea galvanizadora.

En términos generales:

- ❖ El control de calor es importante para que la calidad de las planchas se mantenga.
- ❖ Cuando el espesor de las planchas cambia se ajusta la velocidad de la línea.



- ❖ Si se demora la pasada de las planchas, baja el volumen de producción.
- ❖ Funcionamiento estable de la maquinaria con temperatura adecuada.

### **2.5.3. PROCESO DE CORRUGACION.**

Este proceso es efectuado por una maquina corrugadora accionada con motor eléctrico.

Las planchas lisas son transportadas una distancia de 8 metros por una grúa hacia la maquina corrugadora y son colocadas en una mesa receptora, que debe tener una inclinación de 10 a 15 grados hacia la máquina corrugadora.

Sobre ella se colocan de 3 a 5 toneladas de planchas galvanizadas lisas.

El operario de la mesa receptora toma las planchas lisas y se las entrega a los dos operarios de la mesa de alimentación quienes las colocan encima de la misma, cuando la mesa regrese para atrás, llevándola hacia el tope de la mesa cuando la mesa se mueva hacia delante. Los rodillos de corrugación son los que dan la forma a la plancha, según la variedad requerida pueden ser sinusoidal y trapezoidal; esta última no tiene mucha demanda por consiguiente no se corruga de esta forma. Las planchas corrugadas son amontonadas para realizarles una inspección final y luego almacenarlas en el galpón de producto terminado.

Los diagramas de flujo del proceso y análisis de las operaciones del proceso se muestran en los anexos # 7 y # 8.

## **2.6. DISTRIBUCION DE PLANTA.**

La empresa CEGALSA está organizada de tal manera que disminuye los tiempos y distancias en sus operaciones permitiendo una mejor producción de las planchas galvanizadas. A continuación se detalla la distribución de tipo monolineal debido a la serie de operaciones continuas: (Anexo # 9).

1. Bodega de materia prima.
2. Desenrolladora.
2. Cortadora .
3. Materia prima cortada en transito.
4. Decapado.
5. Pre -tratamiento.
6. Galvanizado.
7. Post-tratamiento.
8. Aplanadora.
9. Planchas galvanizadas en transito.
10. Corrugadora .
11. Bodega de producto terminado.

Cabe destacar que este tipo de distribución describe un recorrido sencillo y directo, lo que proporciona facilidad al recorrido del proceso .

Este factor representa una fortaleza para la empresa.

## **2.7. BALANCE DE LÍNEA.**

Según datos recopilados en la empresa, se ha observado las siguientes capacidades de las líneas que intervienen en el proceso:

**TABLA # 12.**

### **CAPACIDADES INSTALADAS DE LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN.**

<b>Línea</b>	<b>Capacidad instalada</b>
Cortadora	4,2 ton / hora
Galvanizadora	2,5 ton / hora
Corrugadora	6,5 ton / hora

De acuerdo a las capacidades de las líneas, se observa un desbalance. Anteriormente existían dos líneas galvanizadoras, que eran abastecidas correctamente por la cortadora, sin embargo una de ellas se averió; sin que los directivos tomen cartas en el asunto dada la escasa demanda de sus productos.

Para describir de mejor manera, esta situación se confrontará la producción real con las capacidades instaladas de los equipos de la producción.

**TABLA # 13.**

**EFICIENCIA DE LAS DIVERSAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN.**

<b>Línea</b>	<b>Capacidad instalada</b>	<b>Producción 2001</b>	<b>Eficiencia %</b>
Cortadura	27,820 ton / año	*2,505 ton	9,00
Galvanizadora	16,800 ton / año	2,848 ton	16,95
Corrugadora	43,379 ton / año	2,848 ton	6,57

Fuente: Tabla # 12.

\*Nota: en la cortadura el peso es menor, por que se emplea la plancha negra.

Con esta descripción se puede concluir que no es necesario balancear las líneas, a menos que exista un alza de la demanda que implique utilizar las capacidades instaladas de las máquinas.

Además hay que añadir que el tope real de la producción que se planifica anualmente es de 5,000 toneladas, la cual no se ha cumplido, debido a los siguientes factores:

- ❖ Escasa demanda.
- ❖ Falta de stock de materias primas, que se debe a la falta de liquidez por parte de la empresa.

La galvanizadora que es el equipo de mayor funcionamiento, y que ha ocasionado paralizaciones, debido a que se la adquirió en el año de 1977.

## 2.8. BALANCE DE MATERIALES.

Las siguientes son las capacidades de las líneas del proceso:

**TABLA # 14.**

### CONSUMO DE MATERIALES POR PLANCHA.

Salida de bobinas de almacenamiento	Ingreso a Planta bobinas	Producción real en planchas	Producción real en toneladas	Producción que debió obtenerse	Desperdicio y reproceso planchas
783	783	580.109	2.848	581.311	1.202

#### Planchas galvanizadas:

Tipo A	570.014
Tipo B	9.125
Tipo C	970
Total	580.109
Desperdicio	377
<b>Total</b>	<b>580.486</b>

#### Desperdicio y reproceso de Planchas galvanizadas

Reproceso	825
Desperdicio	377
<b>Total</b>	<b>1.202</b>

El cuadro que se ha elaborado, se lo explica de la siguiente manera:

En el año 2001, salieron del área de almacenamiento, 783 bobinas, con las que cuales se obtuvo una producción de 2.848 toneladas (580.109 planchas galvanizadas). Como se analizó a inicios de este capítulo, las planchas son clasificadas en: tipo A, tipo B y tipo C, tal como se muestra en el cuadro. En el anexo # 10 se muestran los volúmenes de desperdicio y de reproceso registrados, dichas cantidades han sido de: 825 planchas reprocesadas y un desperdicio de 377 planchas. El revestimiento de la superficie de la plancha galvanizada es de 183 gr/m<sup>2</sup>, se calcula el volumen de la pérdida de lingotes de zinc.

❖ Desperdicio = 1.056,04 m<sup>2</sup>.

❖ Reproceso = 2.313,88 m<sup>2</sup>.

Efectuando una regla de tres simple, para calcular la cantidad de gramos que se necesitarán para recubrir los metros cuadrados:

$$183 \text{ gramos} \qquad 1 \text{ m}^2.$$

$$X \qquad 1.056,04 \text{ m}^2$$

❖  $X = 183 \text{ g. } \times 1.056,04 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^2.$

❖  $X = 193.255,32 \text{ gramos (193,26 Kg).}$

$$\begin{array}{ll} 183 \text{ gramos} & 1 \text{ m}^2. \\ X & 2.313,88 \text{ m}^2 \end{array}$$

- ❖  $X = 183 \text{ g.} \times 2.313,88 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^2.$
- ❖  $X = 423.440,04 \text{ gramos (423,44 Kg.)}$ .

Entonces:

- ❖ Kilogramos de desperdicio de zinc = 193,26 Kg.
- ❖ Kilogramos de reproceso de zinc = 423,44 Kg.
- ❖ Sumatoria de Kg. de reproceso y desperdicio de zinc = 616,70 Kg.
- ❖ Peso del lingote de zinc = 25 Kg.

Para conocer la cantidad de lingotes de zinc, perdidos en el desperdicio y reproceso de las planchas galvanizadas, efectuaremos el siguiente cálculo:

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ lingote zinc} & 25 \text{ Kg.} \\ X & 616,70 \text{ Kg.} \end{array}$$

$$X = 1 \text{ lingote de zinc} \times 616,70 \text{ Kg.} / 25 \text{ Kg.} = 25 \text{ lingotes de zinc.}$$

Finalmente las pérdidas de lingotes de zinc, debido al desperdicio y reproceso de planchas galvanizadas ha resultado ser de 25 lingotes.

### **CAPITULO III**

#### **ANALISIS DE LA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN EN LOS DEPARTAMENTOS EXISTENTES EN LA PLANTA.**

##### **3.1. PLANIFICACION DE LA PRODUCCIÓN.**

El Jefe de Planta es quien debe tomar las decisiones con respecto a las cantidades de producción necesarias para cada período, para esto debe recibir la notificación del Departamento de Ventas tomando en consideración los estimativos de los avances de las ventas, durante el periodo presupuestario por clases y órdenes.

Debe verificarse la Programación de pedidos, el modelo y la cantidad de planchas solicitadas diariamente, para efectuar el Reporte de producción (ver anexo # 11) de planchas galvanizadas, considerando:

- a) El inventario de producto terminado. En el anexo # 11A se muestran las cantidades producidas y vendidas, cuyas diferencias dan como resultado las existencias de planchas galvanizadas, señalando que en el año de 1998 el inventario de producto terminado ascendió a 795.060 kilogramos, según datos proporcionados por el Departamento de entrega.



- b) La cantidad de planchas galvanizadas que se producirá.
- c) La elaboración del programa diario.
- d) Inventarios de materias primas y materiales en proceso.

### **3.1.1. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.**

El jefe de planta se encarga de programar todas las actividades necesarias para la producción de las planchas galvanizadas, en coordinación con el jefe de mantenimiento y los jefes de cada área tales como: cortadura, galvanizado y corrugado.

Para lograrlo se considera la información necesaria de los recursos humanos con que se dispone y el estado de la capacidad de las máquinas y equipos que se utilizan en el proceso de fabricación.

### **3.1.2. EJECUCION DE LA PROGRAMACION.**

El Jefe de planta planifica el tiempo necesario para la ejecución y la culminación de la producción verificando la optimización de las maquinarias que intervienen en el proceso. Dependiendo de la capacidad instalada que tengan las maquinarias y equipos se les asignara el número de horas disponibles, para lo cual el Jefe de planta, deberá considerar los siguientes factores:

- a) Verificación y determinación de los saldos a fabricar, conforme al inventario registrado en el control de la producción de planchas galvanizadas (ver anexo 11A).
- b) Disponibilidad de materia prima y materiales con que se cuenta en stock.

Cabe destacar que suelen notificarse falta de stock de materiales al realizar estas labores, lo que perjudica el normal desarrollo de la producción.

### **3.1.3. PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN.**

La proyección de la producción se basa en la gráfica descrita en el capítulo No 1, para lo cual se ha utilizado el método probabilística potencial, en el anexo # 3 podemos apreciar esta gráfica que denota un coeficiente de determinación (R) del 99 % es decir que la probabilidad de que ocurra este suceso es alta.

- ❖  $Y = CXb$                       Fórmula para la proyección potencial.
- ❖  $Y = 4E+06X -0.4052$       Fórmula en Kg. según la ecuación de la gráfica.
- ❖  $Y = 4.213.883.17 * 4 -0.4052$       Fórmula.
- ❖  $Y = 2.402.856.21$  Kg.              Proyección del 2002.

Esto indica un descenso de la producción, por lo que los directivos de la empresa deberán tomar las acciones correctivas para resolver esta situación.

### 3.2. CONTROL DE LA CALIDAD.

El Ingeniero de Planta es responsable por las actividades de control de calidad dentro de las instalaciones de la empresa y debe entregar a tiempo de acuerdo a las especificaciones los productos elaborados.

El procedimiento que sigue la empresa en lo relacionado al control de la calidad de la materia prima, es el siguiente:

El Departamento de Importaciones es el encargado de elaborar el informe sobre todo lo relacionado a la calidad de la materia prima que se procesa en la planta tales como: Bobinas de láminas de acero (planchas negras), Zinc, Plomo, Cloruro de amonio, otros. En esta sección suelen presentarse algunas fallas, como el ingreso de material que no se necesita para el proceso, en las instalaciones de la planta, los cuales deberán ser devueltos.

Entre los **Análisis de las materias primas**, se tiene: la verificación del peso, de las dimensiones de las planchas negras y de los lingotes de plomo y de zinc; el examen de los restantes compuestos químicos. Estas actividades las cumplen los bodegueros, quienes rinden su informe al Jefe de Planta. Los **Controles durante el proceso**, se los realiza en cada etapa del proceso: Cortadura, Galvanizado y Corrugado.

En cada una de ellas se realiza los siguientes pasos:

- ❖ Medición a intervalos fijos de tiempo las planchas cortadas y comprobación del ajuste de las tolerancias establecidas en las normas expuestas en el capítulo II.
- ❖ Separación y clasificación de las planchas con defectos.
- ❖ Se lleva un registro de las bobinas y/o planchas defectuosas.
- ❖ Reporte de los resultados al encargado de archivos.
- ❖ Clasificación de las planchas defectuosas en tres categorías A, B y C, de acuerdo a los defectos encontrados.
- ❖ Se lleva un registro del número de planchas galvanizadas con especificaciones del número de rollo, lote, tamaño, peso y fecha en la que se denotará medidas, cantidad y defectos.
- ❖ Calibración de la máquina para cada paquete que se corruga, el mismo que tiene un peso que oscila entre 4 a 5 toneladas.

Los encargados del **Control de la Calidad** mantienen informado a la sección de ventas sobre la **Calidad del Producto Terminado**, el mismo que debe cumplir con las normas establecidas en lo que se refiere a dimensiones, peso, tipos, propiedades, etc. Entre estas especificaciones, se anotan:

- ❖ Ancho después del corrugado (normal 800 mm + - 25 mm)

- ❖ Profundidad de ondulación, con la ayuda del micrómetro.
- ❖ Distancia entre picos, con la ayuda del micrómetro.
- ❖ Verificación de la no existencia de agujeros, arrugas o partes sin galvanizar, de manera visual.

Cabe destacar, que se seleccionan tres hojas por cada paquete de 100 planchas, para realizar los controles respectivos. Si un producto no contiene las especificaciones requeridas en el revestimiento deberá ser reprocesado.

El producto terminado que se obtiene, posee tres diferentes calidades: A, B y C (ver capítulo 2). El operador debe ir separando cada plancha según ciertos parámetros, para clasificarlas en estas categorías. Por su parte la planchas que se encuentran dobladas y / o con rajaduras formarán parte del desperdicio, que se presenta en cantidades mínimas (ver capítulo No 2, balance de materiales).

### **3.3. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA EMPRESA CEGALSA.**

En las instalaciones de la empresa no existe un organismo específico que se encargue de la Seguridad e Higiene Industrial.

Sin embargo la empresa cuenta con políticas en este campo tales como:

- ❖ La seguridad e higiene en la empresa es responsabilidad de todo el personal que labora dentro de la misma.
- ❖ El uso del equipo de protección personal es obligatorio.

### **3.3.1 SISTEMAS DE PREVENCION DE SEGURIDAD.**

CEGALSA cuenta con equipo para combatir incendios y para protección del personal. Para la prevención de siniestros y protección del lugar se realiza las siguientes actividades:

- ❖ Vigilancia permanente: en horario de trabajo, un hombre fijo en caseta de guardianía y otro en la entrada de materia prima, Los fines de semana hay dos hombres en caseta de guardianía uno en la noche y uno en el día. Este personal pertenece a la empresa y ambos poseen adiestramiento en lucha contra incendios. También los fines de semana hay dos hombres para controlar los hornos y un tercero que ayuda al guardián, estos tres últimos laboran en los procesos de transformación del producto.
- ❖ Sistemas de alarmas: La empresa cuenta con una alarma de emergencia que se maneja mediante pulsadores, se encuentran en las oficinas de la planta, en la caseta de entrada y otra en el tablero de control.
- ❖ Teléfonos: hay 4 líneas al exterior y varias extensiones (2 en oficina, 1 en bodega, 1 en oficina de despacho ). No funcionan si hay corte de luz.

Entre las medidas normales de protección contra incendios se tiene:

- ❖ Extintores: Hay 20 extintores de diferentes capacidades, son de PQS y CO<sub>2</sub>, con sus pesos entre 10 y 30 libras. Se tiene una lista con las existencias y un mecánico asignado hace control de las cargas. No se cuenta con extintores de gran capacidad sobre ruedas.
- ❖ Hidrantes contra incendio: Hay una precaria instalación próxima a los tanques de kerex, consistente en dos bocas de 1 ½". El caudal que sale es muy pequeño y no hay mangueras.
- ❖ Ubicación del cuerpo de Bomberos más cercano: Destacamento Pascuales, a 6 Km. y Guayaquil, a 8. Tiempo de llegada: 10 y 20/25 minutos respectivamente. Estas unidades realizan visitas periódicas. Cabe señalar que pese a que se cuenta con cisternas de planta, estas no son accesibles para los bomberos públicos.

### **3.3.2 ENFERMEDADES PROFESIONALES QUE PROVOCARIAN LOS PROCESOS DE GALVANIZACIÓN Y CORRUGADO.**

Entre las que se han presentado, se cuentan las que siguen a continuación:

- ❖ Amputaciones de las manos y dedos, en las cortadoras.
- ❖ Irritaciones y estados gripales.

- ❖ Cegueras temporales e incluso pérdida de las vistas, por salpicaduras de químicos y quemaduras por lingotes de plomo y zinc derretido.
- ❖ Sordera por exposiciones a altos niveles de ruido en la zona de planta.

### 3.3.3. FACTORES DE RIESGOS.

Por la actividad que realiza la empresa, existen muchos riesgos de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, que se describen a continuación:

**TABLA # 15.**

#### **RIESGOS POTENCIALES.**

<b>Áreas</b>	<b>Posibles riesgos</b>	<b>Efecto</b>
Almacenamiento de combustible.	Tanques de kerex con separación insuficiente del edificio principal.	Explosión y/o incendio
Sección de calderos	En cuarto adosado a edificio principal	Contaminación
Sección de hornos	Ubicados en la planta de producción	Incendios
Almacenamiento de suministros para soldadura	Tanques de oxígeno y acetileno se encuentran en la bodega	Incendios
Planta de producción	Manipulación de bobinas y planchas de acero	Cortes en las manos y cercenamientos
Ubicación	La empresa se encuentra en una zona de alto riesgo sísmico	Incendio.
Planta de producción	Contaminación ambiental por efecto de la emanación de gases.	Enfermedades profesionales



### **3.3.4. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.**

El uso de equipo de protección personal es obligatorio, los que existen dentro de la empresa son los que se describen a continuación:

- ❖ Cascos de seguridad.
- ❖ Caretas de protección para soldadura eléctrica.
- ❖ Gafas, monogafas y lentes de seguridad.
- ❖ Orejeras y tapones para protección contra el ruido.
- ❖ Máscaras con filtros de diferentes tipos para protección de las vías respiratorias contra gases provenientes de las reacciones químicas del ácido clorhídrico, del cloruro de amonio, del ácido sulfúrico y del óxido de plomo que se forma a partir de la utilización del plomo en el proceso de galvanización.
- ❖ Guantes de cuero contra químicos y para protección contra cortes producto de la manipulación de planchas, aislantes de calor y de la electricidad.
- ❖ Protección del cuerpo; mandiles de protección contra elementos químicos, mandiles de cuero para soldadores, faja de sobreesfuerzo para la columna.
- ❖ Mandiles de tela para los trabajadores de los talleres.
- ❖ Cinturones ergonómicos.

Según datos obtenidos mediante una entrevista con los encargados de las actividades de producción de la empresa se pudo conocer que los accidentes que se han producido en la empresa entre las mas importantes han sido por cortaduras, falta de visión, intoxicaciones por inhalación de gases, cuando no se utiliza apropiadamente el equipo de protección personal.

Las pérdidas no se han podido cuantificar, debido a que no existe registros con tal información, ya que la empresa no cuenta con una persona encargada de los aspectos de seguridad e higiene industrial.

### **3.4. TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES INDUSTRIALES Y CONTROL DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFERICOS.**

Los efluentes industriales producto del proceso de galvanización de la plancha de acero (debido a la presencia de una variedad de ácidos empleadas en estas operaciones), son tratados con el siguiente procedimiento:

- ❖ Recolección de efluentes. Las aguas se conducen por medio de ductos, hacia una piscina neutralizadora con piedra caliza, con dimensiones de 5m x 8m x 1m, el cual filtra las aguas residuales que contienen ácidos.
- ❖ Reacción de los ácidos y la piedra caliza. Estos ácidos son neutralizados en el interior de la piscina, y en el fondo de ellos está la piedra caliza.

❖ Las aguas continúan su recorrido hacia los drenajes de aguas lluvias desembocando en este lugar. Por su parte los sólidos son recolectados y depositados en tanques para su posterior eliminación. Se llama vía telefónica al carro de Wachagnon para que se lleve estos sólidos al botadero de las iguanas.

La compañía CEGALSA dispone de un equipo (torre de absorción) que se encuentra en la estación de galvanizado, con su respectiva campana de extracción de gases y polvos para ser eliminados. Entre los gases que se hace mención, se cuentan los siguientes:

- ❖ Monóxido de carbono.
- ❖ Dióxido de carbono.
- ❖ Plomo.

El tratamiento de los gases residuales industriales parte directamente de la recolección de los mismos, iniciándose en la succión de los gases y vapores provenientes de la olla galvanizadora, luego son conducidos a través de ductos, que descargan en el precipitador de partículas finas. Luego los vapores que en forma de humo se desprenden a la salida del precipitador son absorbidos en la torre de transferencia de masa, utilizando líquidos y substancias que aumentan la capacidad de absorción con el objeto de retener las emisiones sulfurosas,

amoniacales y de plomo. A continuación el aire depurado pasa a ser descargado por la chimenea obteniéndose en las inmisiones valores mas bajos que los permisibles.

En el año de 1996, se realizó una modificación en la torre de absorción, con la finalidad de mejorar la absorción y eliminación de gases tóxicos, debido a que su estructura se encontraba deteriorada.

El material particulado tales como sales, cloruro de amonio, zinc, azufre, etc., también es quemado en las chimeneas que se encuentran en la planta.

### **3.5. SECCION DE MANTENIMIENTO.**

El taller de mantenimiento es el que se dedica a brindar el servicio de reparación a las maquinarias y equipos. Tal como se mencionó en el capítulo I, el taller de mantenimiento se encuentra conformado por cuatro personas (dos en la parte mecánica y dos en la parte eléctrica), los cuales se hallan dirigido por el Jefe de Mantenimiento. Además de ellos, existe personal contratado, cuando los hornos y las chimeneas sufren algún daño. Entre los formatos que se utilizan en la sección de mantenimiento, está la lista de chequeos, en la cual se describe el equipo y la tarea que se realizará, la parte a chequear y el estado en el que se encuentre (ver anexo # 12).

### **3.5.1. TIPOS DE MANTENIMIENTO.**

Existen dos tipos de mantenimiento realizados por los mecánicos y electricistas del taller: el correctivo y el preventivo.

El mantenimiento preventivo se realiza cuando los operarios informan al Jefe de mantenimiento sobre anomalías en algún equipo, que ha sido detectado por la experiencia de ellos, pero que aún no ha generado en fallas visibles.

El mantenimiento correctivo es aquel que se realiza cuando se han presentado los desperfectos en los equipos, trayendo como consecuencia paralizaciones de la producción como también defectos en el producto que se está elaborando.

### **3.5.2. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.**

El mantenimiento en la empresa no es planificado, sino que se programa cuando se presentan los daños respectivos. En el caso de que se paralice algún equipo debido a problemas en su funcionamiento, el operador encargado de tal sección informa al Jefe de Área sobre la ocurrencia de la anomalía, este a su vez informa al Jefe de Mantenimiento, quien envía al encargado del mantenimiento a valorar el daño y diagnosticar la situación actual de tal equipo. Los encargados

de mantenimiento presentan el diagnóstico al Jefe de mantenimiento, quien decide sobre la reparación del daño. Inmediatamente se verifica si existen los repuestos en la Bodega, de no ser así, el Jefe de Mantenimiento deberá conseguir los recursos vía Departamento Administrativo y Financiero, con la aprobación del Gerente respectivo.

El mantenimiento se lo ejecuta una vez que se encuentran los repuestos en la Bodega, estos son trasladados al lugar de los hechos y se procede a la reparación del equipo.

Los encargados de mantenimiento entregan el informe final al Jefe de Mantenimiento para la puesta en funcionamiento de la maquinaria arreglada.

### **3.5.3. ACTIVOS DEL TALLER DE MANTENIMIENTO.**

En el taller de mantenimiento se emplean máquinas herramientas como tornos, fresas, cepillos, sierras, taladros, soldadoras eléctricas y autógenas, etc., además existen herramientas de medición como: micrómetros, calibradores y demás equipos especiales como tacómetros, multímetros, amperímetros, termómetros, etc. Todos estos instrumentos y herramientas son utilizados para realizar un adecuado mantenimiento a los equipos.

## **CAPITULO IV**

### **PROBLEMÁTICAS EN LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA.**

#### **4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS.**

Los resultados del estudio efectuado en las instalaciones de la planta de producción, han indicado la presencia de un sinnúmero de problemas, los cuales han sido identificados en los ítem ya analizados. Los principales problemas encontrados, son los siguientes:

- ❖ Productos de calidad B y C.
- ❖ Subutilización de la capacidad de la planta.
- ❖ Falta de stock de materias primas.
- ❖ Fallas en las maquinarias.

#### **4.2. ANALISIS DE LOS PROBLEMAS.**

##### **4.2.1. PRODUCTOS DE CALIDAD B Y C.**

Los productos de calidad B y C, son aquellos productos que presentan defectos en su acabado, tales como: dobladuras en las puntas, rajaduras, arrugas,

etc. Las causas para que se presenten este tipo de defectos se debe a: las malas maniobras de los operarios y a fallas técnicas en las maquinarias.

La cuantificación de las pérdidas se resume en el anexo # 13, en el se definen los precios que cobra la empresa por cada clase de plancha galvanizada, perdiendo dinero por la venta de productos de tipo B y tipo C. Estos valores se definen en el mismo anexo. Para calcular las pérdidas económicas, se ha procedido de la siguiente manera:

- a) Primero se ha convertido el precio desde pie lineal (que es la unidad que emplea la empresa para las ventas) hasta metros lineales (sistema internacional de medidas).
- b) Los precios se los ha clasificado por tipos de espesor (USG 30, 32 y 34).
- c) Se ha obtenido la diferencia entre las clases A, B y C, conociendo que las dos últimas clases son las planchas que no cumplen los requerimientos del producto final, que se comercializan, pero a menor precio, a un segmento del mercado seleccionado por la empresa, lo que representa una pérdida.
- d) Conociendo el total de planchas de clase B y C producidas (ver balance de materiales, capítulo No 2), se calcula el número de metros de longitud que tiene la plancha, dependiendo de la dimensión que posea.
- e) Los metros obtenidos se los multiplica por el costo unitario de la pérdida, que es la diferencia obtenida en el literal c por tipo de plancha (30, 32 y 34).



- f) La sumatoria de las pérdidas por cada tipo de plancha, es la pérdida económica que registra la empresa para este problema (ver anexo # 13).
- g) Finalmente el costo de la pérdida suma la cantidad de \$ **6.854,82**.

Los productos de calidad B y C, se originan debido a tres causas específicas que son: la mala manipulación del operador, el incorrecto manejo de los equipos de la producción y las fallas que puede traer el material, sea por mala manipulación o por fallas de fabricación.

#### **4.2.2. SUBUTILIZACION DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA.**

La empresa ha programado un volumen de producción de 5,000 toneladas en los últimos tres años, cifra que no se cumplió el año pasado (2001). Para calcular la producción que no realizó la empresa, se ha procedido de la siguiente manera:

Programación de la producción anual :	5.000,00	Toneladas
Producción real del año 2001:	2.848,108	Toneladas (1.628.225 m)
Capacidad no utilizada:	2.151,892	Toneladas
Precio por metro de plancha:	\$1,25	

Para conocer la cantidad de metros de planchas galvanizadas no producidos, se ha procedido a realizar el siguiente cálculo:



- ❖ Utilidad = Precio – costo
- ❖ Utilidad = \$ 1,25 – \$ 1,0625
- ❖ Utilidad = \$ 0,1875

Si los ingresos que deja de percibir la empresa son de \$ 1.537.759,70, el 15% de esta cantidad será la utilidad no generada por las ventas:

- ❖ Utilidad no generada = \$ 1.537.759,70 x 15%
- ❖ **Utilidad no generada = \$ 230.663,96**

Luego, el efecto por tener capacidad ociosa en la planta, es la pérdida de utilidades por el valor de \$ 230.663,96, lo cual infla los costos de producción y por ende el precio del producto, y ha sido atribuida a la poca aceptación que tienen las variedades de planchas galvanizadas producidas por CEGALSA, en el mercado nacional.

#### **4.2.3. FALTA DE STOCK DE MATERIAS PRIMAS.**

La empresa se ha quedado sin stock de materiales con mucha frecuencia en los últimos periodos debido a que no tiene la liquidez ni solvencia necesaria que le permitan efectuar inversiones en materias primas y en otros elementos claves para la producción.

En el anexo # 14 se ha cuantificado las pérdidas económicas que se han generado por este problema. Tal cuantificación se la ha efectuado con base en el tiempo perdido, conociendo que la hora – hombre tienen un costo de \$ **0,55**, valor que debe cubrir la empresa, ya sea que el operador labore o no lo haga.

La empresa se ha paralizado por falta de stock de materiales, 129 días, si se sabe que la empresa trabaja 24 horas diarias, entonces, ha dejado de trabajar 3.096 horas, que multiplicadas por 31 hombres que laboran en los dos turnos de trabajo, suma un total de 95.976 horas hombres perdidas, valor que se lo multiplica por \$ 0,55 (costo de la hora hombre) y se obtiene el valor de la pérdida por este problema. Finalmente la empresa asume una pérdida de \$ **52.786,80** por no tener stock de materiales. Los directivos de la organización deberán visualizar opciones para recapitalizarse en el futuro si es que no quiere verse afectado por este problema en el futuro.

#### **4.2.4. DESPERFECTOS EN LAS MAQUINARIAS.**

Cuando las maquinarias fallan se paraliza la producción, sin embargo, este tiempo es fácilmente recuperado ya que la escasa demanda que se ha presentado, no le permite a la organización trabajar a un ritmo continuo. A pesar de ello, estas fallas producen ciertos daños en varios mecanismos de las maquinarias, que deben comprarse con frecuencia.

En el anexo # 15, se puede apreciar un cuadro que muestra la vida útil de cada mecanismo averiado y su costo, así como el tiempo de funcionamiento que ha tenido en la producción de planchas galvanizadas. Así por ejemplo un rodamiento que debe tener una vida útil de 2 años, se lo ha cambiado 2 veces en el transcurso de cuatro semestres es decir, se han consumido 1 rodamiento mas de los normal, lo que representa pérdidas para la empresa. En el referido anexo se compara la vida útil promedio de cada mecanismo que se ha averiado, con el tiempo de duración que ha tenido en la planta.

La diferencia obtenida, multiplicada por el costo unitario de la pieza averiada, da como resultado el costo total de la pérdida por este problema, cuyo monto ascendió a **\$ 6,742.50** en el año que transcurrió.

#### **4.3. ANALISIS DE PARETO.**

El análisis de Pareto sirve para conocer la incidencia de los problemas en las pérdidas que se han producido en la empresa. De esta manera los problemas se clasifican en poco vitales, que son aquellos que tienen mayor incidencia dentro de las actividades productivas y en muchos triviales, que son aquellos que a pesar de ser mayoría no afectan en mayor la producción de planchas galvanizadas. A continuación se grafica el Diagrama de Pareto, que define cada problema según la gravedad que revista.



De acuerdo al análisis de Pareto los principales problemas que han afectado a la empresa son la sub utilización de la capacidad de la planta con el 77,65% de las pérdidas y la falta de stock de materias primas con el 17,77%, sumando el acumulado se obtiene: **95,42%** que es la participación de ambas en las pérdidas totales de la empresa.

Los dos restantes problemas, que son los productos de baja calidad y los desperfectos en las maquinarias, ocupan tan solo el 4,58% de las pérdidas que afectan a la empresa. En conclusión la principal problemática que afecta a la producción es la sub utilización de la capacidad de la planta con **\$ 230.663,96** en pérdidas.

#### **4.4. RELACION CAUSA EFECTO.**

Para establecer la relación entre las causas que originan los problemas y los efectos que estos producen, se ha utilizado el diagrama de Ishikawa. Este diagrama describe con detalles, las causas principales que ocasionan las problemáticas actuales. En especial, se ha considerado los dos principales problemas que inciden con mayor gravedad dentro de las pérdidas que se han presentado en la empresa, que son: la sub utilización de la capacidad de la planta y la falta de stock de materias primas. A continuación se ha diseñado el diagrama de Ishikawa.





En el diagrama de Ishikawa se puede notar que las principales causas para que se presente el problema de la sub utilización de la capacidad de la planta han sido por que la empresa no aplica las técnicas de mercado para captar una mayor demanda e incrementar sus ventas, por los precios altos establecidos en el mercado y por la falta de organización y planeación a corto y largo plazo por parte de la organización. Mientras tanto, el problema de la falta de stock de materias primas, se debe a la falta de liquidez que presenta la empresa en los actuales momentos, a la deficiente planificación de las compras de materia prima, puesto que no se utilizan técnicas para controlar el inventario existente y a las fallas internas en los restantes departamentos, además del incumplimiento propio de los proveedores en la entrega del producto. El efecto que producen estos problemas es la paralización de la producción que genera a su vez baja productividad y competitividad para la empresa.

#### **4.5. ANALISIS DE FODA**

##### **Fortalezas.**

- a) La ubicación representa un punto a favor para la empresa, tanto en los aspectos logístico, técnicos y legales, ya que se puede trabajar con comodidad, sin afectar al medio que los rodea y se cumplen con las leyes que rigen este tipo de actividades.

- b) La distribución de planta que por ser de tipo lineal, presenta facilidades en el recorrido de los materiales y simplifica los procesos.

### **Debilidades.**

- a) La empresa en la actualidad no cuenta con disponibilidad de capital, por tal motivo, paraliza frecuentemente su producción y no puede dar facilidades de pago a sus clientes.
- b) En el aspecto organizacional, las funciones no se encuentran bien definidas, ni existen políticas claras. Esto ha generado un sinnúmero de problemas para la empresa, que han hecho pensar seriamente a sus directivos sobre la posibilidad de cerrar las puertas de la empresa.
- c) La capacidad de la planta ha sido subutilizada, problema que se ha derivado por las escasas ventas que se han registrado en los últimos años, debido en gran parte a que no se ejecuta ninguna técnica de ventas.
- d) Los directivos de la empresa no han sido visionarios, no realizan planeación a largo ni a corto plazo.

### **Oportunidades.**

- a) La situación climática, es un factor que beneficia a la empresa, ya que los efectos de la temporada invernal han ocasionado que muchas personas

inviertan en planchas de zinc, para proteger sus casas de las lluvias torrenciales y de las temidas goteras.

- b) Los proveedores, han dado facilidades de pago. Esto ha representado una oportunidad para CEGALSA, que ha podido adquirir materia prima para desarrollar sus actividades productivas.

### **Amenazas.**

- a) La importación del producto y oferta de los distribuidores a menor precio para el usuario, lo que permite captar una mayor parte del mercado, mermando las ventas de CEGALSA.
- b) Los productos sustitutos que han tenido un crecimiento importante en los últimos años, entre los que se mencionan: las planchas de eternit, las losas de cemento, las tejas y paneles.

## **4.6. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.**

Según el estudio desarrollado en los cuatro capítulos, se ha podido verificar que los **principales problemas** que afectan a la empresa actualmente se deben:

- ❖ La sub - utilización de la capacidad de la planta; y,
- ❖ La falta de stock de materias primas.

Estos problemas inciden en el **95,42%** de las pérdidas que han afectado a la empresa, y se han presentado debido a la falta de demanda, lo que a su vez ha provocado falta de liquidez y ha incrementado los costos, sin que los directivos de la empresa se hayan preocupado por hacerle frente a tal situación. A continuación se elaborará una matriz FODA, para detallar las problemáticas que acusa la empresa según el análisis de la situación actual.

### MATRIZ FODA.

<p style="text-align: center;"><b>FACTORES EXTERNOS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FACTORES INTERNOS</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El factor climático, que favorece las ventas.</li> <li>- Las facilidades de pago que brindan varios proveedores.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La importación y la oferta de planchas galvanizadas a menor precio.</li> <li>- Los productos sustitutos como el eternit, losas, tejas y paneles.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación de la empresa.</li> <li>- Distribución de la planta (tipo lineal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Ajustar la maquinaria de corte para que cumpla una función diferente dentro del proceso de producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovar, diseñando una nueva característica para el producto, ya sea en su forma, color u otro atributo.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se cuenta con liquidez</li> <li>- Sub ocupación de la capacidad instalada</li> <li>- No hay planificación de inventarios, ni en las actividades de mantenimiento, calidad, seguridad, etc.</li> <li>- Descoordinación en las funciones que cumple cada Departamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recapitalización a través de nuevos socios.</li> <li>- Aplicación de técnicas para la Administración y control de la producción e inventarios, y en las áreas claves en la organización.</li> <li>- Brindar sugerencias para el establecimiento de políticas de seguridad, calidad y mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de los costos de producción, manteniendo los costos fijos.</li> <li>- Aplicación de “Pruebas de producto e investigación de la marca” para relanzar el producto.</li> </ul>

La matriz FODA construida explica las alternativas que podrían implementarse, para mejorar la situación actual, vía:

- a) Aprovechamiento de las oportunidades: desarrollando nuevas características para el producto, mediante las cuales se pueda incrementar el volumen de producción).
- b) Ajuste de los equipos con que cuenta la empresa para el proceso de la nueva característica de la plancha galvanizada.
- c) Aplicación de técnicas para la Administración y Control de la Producción e Inventarios y para las áreas claves de la organización (producción y sección de ventas).
- d) Revisión de los costos de la producción, a través del análisis del punto de equilibrio.
- e) Aplicación de técnicas de “Pruebas de producto e investigación de la marca”, para frenar la amenaza que representan los competidores. Esto conllevaría a una mayor ocupación de la capacidad instalada de la empresa.
- f) Brindar sugerencias para el establecimiento de políticas en las áreas de seguridad, calidad y mantenimiento.

## **CAPITULO V**

### **ALTERNATIVAS PLANTEADAS PARA MEJORAR LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.**

#### **5.1. PROPUESTA PARA LA EMPRESA.**

A través de un análisis exhaustivo de la problemática que atraviesa la empresa, se ha podido conocer, que la capacidad de la planta está siendo sub – utilizada, lo que ha traído como consecuencia que la compañía deje de procesar un amplio margen de planchas galvanizadas. A ello se añade la falta de liquidez, que le impide contar con suficiente stock de materias primas e insumos para la elaboración del producto. Por tal motivo, se ha presentado la siguiente propuesta:

- ❖ Incrementar el volumen de producción de planchas galvanizadas, para lo cual se aplicarán técnicas agresivas, con la finalidad de:
  - Captar una mayor demanda (participación) en el mercado,
  - Ganar mayor reconocimiento entre los competidores del sector,
  - Ocupar la capacidad ociosa de la planta,
  - Incrementar ingresos y utilidades.

## **5.2. ANALISIS DE LA PROPUESTA.**

La metodología aplicada para el desarrollo de la propuesta, será la siguiente:

- Determinación del mercado total de planchas galvanizadas, a través del número de viviendas y la participación del mercado con que cuenta la empresa actualmente.
- Diseño de las características implementadas en el proceso de producción.
- Aplicación de técnicas para el control de inventarios.
- Establecer una política de promoción, que vaya acorde al nuevo diseño del producto, acompañada de acciones mediante las cuales los clientes puedan conocer las ventajas que ofrecerá la empresa en el mercado.
- Elaboración del listado de costos fijos y variables y de la gráfica del punto de equilibrio, actual y propuesto.

### **5.2.1. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA QUE CAPTARA LA EMPRESA.**

De acuerdo a los datos obtenidos en el capítulo No 1, con respecto a la participación de la empresa en el mercado, se ha determinado el Consumo Nacional Aparente de este producto. Para el efecto se utilizará la operación que se muestra a continuación:

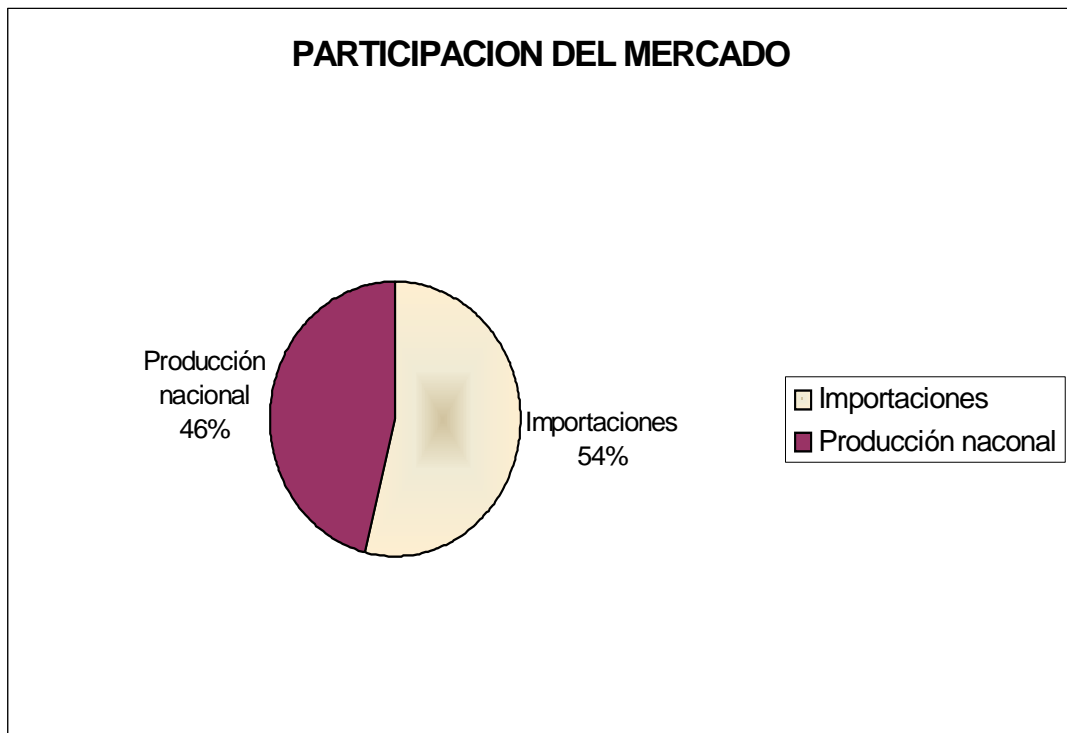
Consumo Nacional Aparente = Importaciones + Producción nacional – Exportaciones.

El Ecuador no exporta planchas galvanizadas, solo importa, por este motivo, la fórmula anterior queda reducida a:

Consumo Nacional Aparente = Importaciones + Producción nacional.

- ❖ Importaciones: 54%
- ❖ Producción nacional: 46%

### **GRAFICA DE LA PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO.**





También en el capítulo No 1, se encontró un porcentaje del 13% de participación en el mercado para CEGALSA, la misma que a su vez obtuvo un volumen de producción de 580.109 planchas galvanizadas (descontando el desperdicio de 377 planchas) y un volumen de ventas de 2.744,337 toneladas. Desarrollando una regla de tres se conoce la oferta nacional:

Ventas CEGALSA	2.744,337 ton.	X
Producción CEGALSA	2.848,108 ton.	580.109 planchas

$$\text{Ventas en planchas} = \frac{2.744,337 \times 580.109}{2.848,108}$$

Ventas de CEGALSA = 558.973 planchas galvanizadas

Luego, la oferta de la empresa será de:

Oferta CEGALSA	13% (558.973)
Oferta Nacional	100% (X)

$$\text{Oferta Nacional} = \frac{100 \times 558.973}{13}$$

13

**Oferta nacional anual = 4.299.790 planchas galvanizadas.**

La demanda y la oferta de este producto se encuentran balanceadas, por tal motivo se ha establecido un total de **4.299.790 planchas galvanizadas** de consumo en el país en el año 2001.

Para establecer el incremento de la demanda, será necesario, verificar el número de viviendas que conforman el mercado nacional de este producto.

Para el efecto se ha empleado la siguiente técnica:

- ❖ Determinación del número promedio de planchas que ocupa una vivienda de las clases socioeconómicas: media media, media baja y baja; a través de la realización de una encuesta, la cual se presenta en el anexo # 16.

El resultado de esta encuesta (50), que se ha analizado con la técnica de la estadística descriptiva (cálculo de frecuencias), ha sido el siguiente (ver anexo # 17):

- ❖ Promedio de planchas por cada vivienda = 30 planchas / vivienda (8 m x 8 m, 64 m<sup>2</sup>, con una plancha promedio de 2,8 metros de largo).

El área promedio de la vivienda que conforma el grupo objetivo para el producto “Planchas galvanizadas”, se justifica por dos razones:

- ❖ Por que el área promedio de una vivienda tipo, en un estudio efectuado por la Cemento Nacional (empresa líder en el sector de la construcción), queda determinada por el valor de 67 m<sup>2</sup>.
- ❖ Porque la encuesta recogió respuestas de las zonas urbano – marginales en su mayoría.

Con estos datos se obtendrá el número total de viviendas que consumieron planchas galvanizadas en el año 2001:

- ❖ **Demanda año 2001 = (4.299.790 planchas galvanizadas) / (30 planchas / vivienda)**
- ❖ **Demanda año 2001 = 143.326 viviendas.**

Para el presente año se prevé, que la misma cantidad de viviendas reemplacen las planchas inservibles (que han culminado su vida útil), convirtiéndose en clientes potenciales del producto.

Cabe añadir, que de las 2.418.161 viviendas que existen en el país, **746.487 (30,87%)** consumen el producto en estudio. Este valor se justifica con el censo de población y vivienda realizado en el año de 1990, que revela un total de 860.313 viviendas en el área rural, que es el sector de mayor uso de planchas galvanizadas, de las cuales 587.481 pertenecen al sub – grupo “casa o villa”.

De las **746.487** viviendas, un total de **143.326**, han reemplazado planchas o son clientes del producto por primera vez, considerando el incremento del sector habitacional a nivel nacional. A ellos se añaden el sector comercial y educacional, que requieren cubiertas para proteger sus instalaciones.

De acuerdo a datos tomados por el INEC, el incremento estimado habría tenido un promedio de **40.000 viviendas por año**, aproximadamente.

Este porcentaje de crecimiento también queda plenamente justificado puesto que de acuerdo a una información proporcionada por el Banco Ecuatoriana de la Vivienda (BEV) el programa de vivienda contempla **41.312 viviendas en un periodo de dos años, del 2000 al 2002**.

En el anexo # 18 se detalla el resumen de viviendas ejecutadas en la Provincia del Guayas durante el referido periodo, por el Banco Ecuatoriano de la Vivienda, el cual indica la construcción de las siguientes cantidades de viviendas:

- ❖ 6.138 rurales,
- ❖ 3.366 urbano marginales,
- ❖ 6.284 en lo que respecta a mejoramiento de viviendas SIV urbanas.
- ❖ 1.809 viviendas SIV Urbana nueva,

- ❖ 11.954 Viviendas Convenio Hogar de Cristo.
- ❖ 156 encasillada en Mejoramiento.

La sumatoria de estas cantidades arroja un resultado de **29.551 viviendas nuevas** ejecutadas por los Programas del BEV y **156 viviendas mejoradas**, durante el lapso comprendido entre el año 2000 y junio del 2002.

Por otra parte las proyecciones hasta Diciembre del 2002, arrojan las siguientes cantidades:

- ❖ 4.764 viviendas rurales.
- ❖ 2.506 viviendas urbano marginal.
- ❖ 1.300 mejoramiento de viviendas SIV Urbana.
- ❖ 1.400 Viviendas urbanas nuevas.
- ❖ 1.635 encasilladas en Mejoramiento.

Es decir, las proyecciones en lo que va del año ascenderían a **9.970 viviendas nuevas** y **1.635 en Mejoramiento**, sumando un total de **11.605 viviendas proyectadas**.

Además de ello en los meses de enero a junio se habrían realizado 1.364 viviendas nuevas y 106 encasilladas como Mejoramiento, sumando un total de

**1.470 viviendas** que si se añaden a lo proyectado (11.605), totalizarían **13.075 soluciones habitacionales**, dirigidas hacia los estratos medios y bajos (sector rural y urbano marginal), que forman parte del grupo objetivo de la empresa CEGALSA.

Por otra parte, existen otras Instituciones que se encuentran comercializando tierras para la construcción de viviendas, tales como la M.I. Municipalidad de Guayaquil, que actúa independientemente del Gobierno Central (no se consideran las casa del plan “Mucho Lote”, puesto que los tipos de cubiertas que utilizará serán de eternit y no de planchas galvanizadas) y también Cooperativas de viviendas, tales como Jardines del Salado en Guayaquil y otras en el sector de Durán, etc., que serían parte del segmento del mercado escogido por la empresa.

De acuerdo a lo enunciado, se puede deducir que al menos **18.000 viviendas (45% de 40.000 edificaciones)** se destinarían en el año en curso a los estratos medios y bajos, y entrarían a formar parte del mercado potencial que intenta captar la empresa.

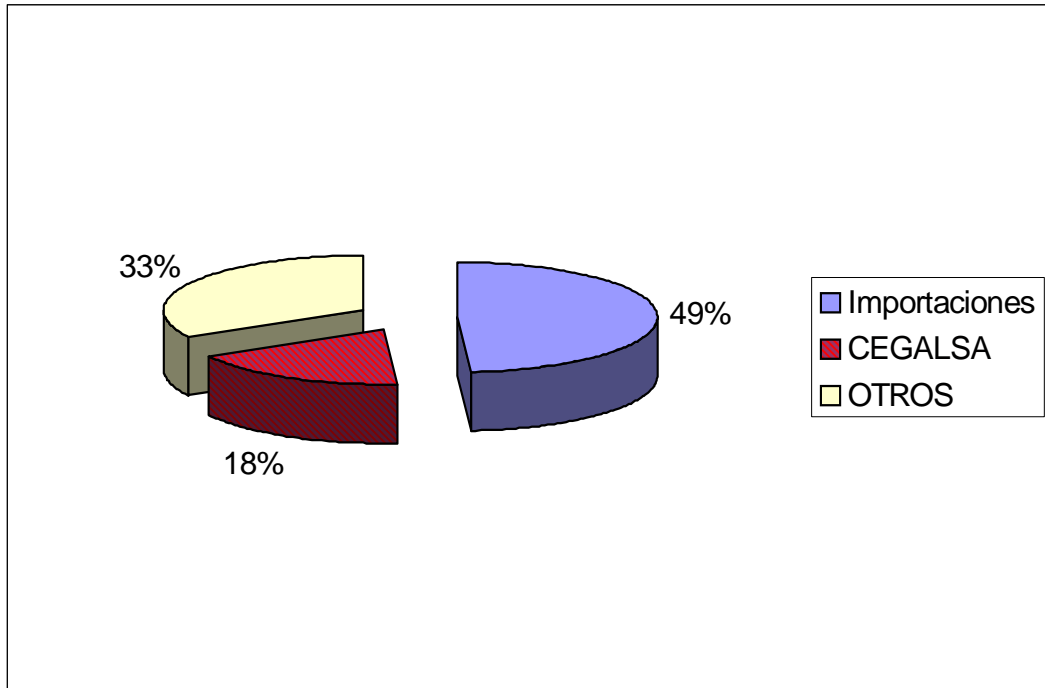
Entonces la demanda total anual será la suma de las viviendas que reemplazarán las cubiertas más las soluciones habitacionales que se tienen proyectado construir hasta fin de año, para los estratos socioeconómicos medios y bajos. Para el efecto se realizará la siguiente operación:

- ❖ Demanda total anual proyectada = demanda actual + incremento de la demanda.
- ❖ Demanda total anual proyectada = **143.326 viviendas + 18.000 viviendas.**
- ❖ **Demanda total anual proyectada = 161.326 viviendas.**

La meta de la organización será incrementar su participación del mercado para captar un **18%** de esta demanda potencial en el periodo propuesto e ir posteriormente incrementando su producción y ventas. Para el efecto se procederá de la siguiente manera:

- ❖ Demanda que captará la empresa = 161.326 viviendas x 18% de participación
- ❖ Demanda que captará la empresa = 29.039 viviendas
- ❖ Demanda que captará la empresa = 29.039 viviendas x 30 planchas por vivienda.
- ❖ **Demanda que captará la empresa = 871.170 planchas galvanizadas.**

Es decir, que la empresa se planteará como meta producir y comercializar **871.170 planchas galvanizadas**. A continuación se graficará la meta de participación propuesta para el mercado:



- ❖ Porcentaje de incremento de la producción =  $\frac{\text{Planchas proyectadas}}{\text{Producción actual}}$
- ❖ Porcentaje de incremento de la producción =  $[(871.170/580.109)-1] \times 100$
- ❖ Porcentaje de incremento de la producción =  $(1,5017 - 1) \times 100$
- ❖ **Porcentaje de incremento de la producción = 50,17%.**

**Nota:** La producción actual de **planchas galvanizadas** de CEGALSA se la ha tomado del análisis del Balance de materiales, expuesto en el capítulo 2, ítem 2.8, que ha sido de **580.109 unidades**.

Como consecuencia del incremento de la producción previsto la empresa podría utilizar un mayor porcentaje de la capacidad de la planta. Esto se puede apreciar de mejor manera al efectuar la siguiente operación:



- ❖ **Producción propuesta = Producción actual + (Producción actual \* % de incremento de la producción)**
- ❖ **Producción propuesta = 2.848 ton. + (2.848 ton. x 50,17%)**
- ❖ **Producción propuesta = 4.276,84 toneladas.**

La producción propuesta incrementará los volúmenes de fabricación de Planchas galvanizadas, lo que cumplirá uno de los objetivos que aspira la empresa, que es ocupar la capacidad ociosa de la planta.

#### **5.2.2. DISEÑO DE LAS NUEVAS CARACTERÍSTICAS IMPLEMENTADAS EN EL PROCESO DE PRODUCCION.**

La nueva característica que poseerá la plancha galvanizada, será una de sus dimensiones (largo), puesto que la plancha a relanzar, tendrá un pie adicional (30 cm), es decir, 13 pies (3,90 mt), a diferencia de la plancha de mayor longitud que solo contaba con 12 pies (3,6 mt). Esta alternativa se justifica porque la mesa de la máquina cortadora (primera línea) permite una longitud de corte de hasta 4,5 metros (15 pies).

Se debe añadir a la propuesta el ajuste de la cuchilla a lo largo de la mesa de corte, de acuerdo a los nuevos requerimientos por la empresa, para lo cual se debe calibrar los mecanismos que ejercen el apriete entre estos dos elementos,

para que pueda ejecutar la cortadura en el límite especificado, nivelando la longitud máxima de corte en 13 pies de largo, que será la dimensión de la plancha de mayor tamaño. en la cual la base de la mesa será ajustada. Entre las ventajas de esta propuesta, se tienen las siguientes:

- ❖ No habrá inversión en maquinarias.
- ❖ No se necesitará contratar personal en el proceso de producción.
- ❖ El método de producción será idéntico al actual (ver anexo # 7 y # 8), con la diferencia de que tendrá una especificación adicional en el proceso de cortadura, que es la longitud de un pie adicional.

En el anexo # 19, se presenta el diseño de la plancha en el cual se puede apreciar las nuevas medidas con respecto a su largo:

**TABLA # 17**

**LARGO PROPUESTO DE PLANCHAS GALVANIZADAS.**

<b>PLANCHAS GALVANIZADAS.</b>								
Largo actual	6	Precio	8	Precio	10	Precio	12	Precio
Largo propuesto	7	ídem	9	ídem	11	ídem	13	ídem

Como se puede apreciar en el cuadro que se ha elaborado, la propuesta contempla el incremento en la longitud de la plancha, en un pie para todas las gamas del producto, incluyendo los tipos 30, 32, 34.

### **5.2.3. APLICACION DE TÉCNICAS PARA EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN E INVENTARIOS.**

La propuesta realizada en este campo, consiste en los siguientes puntos:

- ❖ Implementar un método de proyección para pronosticar las ventas y la producción futuras, que considere: la tendencia de la curva en periodos anteriores, las políticas de la organización con respecto al mercado externo, la capacidad actual de la planta, el programa de producción propuesto.
- ❖ Aplicación de técnicas ingenieriles, para conocer con mayor precisión las cantidades de materiales que se requerirán para la fabricación de las planchas galvanizadas, con el propósito de no quedarse sin stock.

En el capítulo No 3, ítem 3.1.3. **“Proyección de la Producción”**, se ha efectuado un ejemplo del método de proyección a seguir. En el capítulo No 4, ítem 4.2.2. **“Sub – utilización de la capacidad de la planta”**, se ha enunciado la producción programada; y en el capítulo No 2, ítem 2.7. **“Balance de líneas”**, se ha descrito la capacidad de la planta. En lo referente a las políticas de la

organización con respecto al mercado externo, deberán establecerse acciones que beneficien al cliente, como por ejemplo, **la disminución del precio** o una promoción de “**Lleve 13 pies de plancha, pague por 12 pies**”, lo que se podría lograr reduciendo los costos de producción con el mantenimiento de los costos fijos, al utilizarse la capacidad de la planta en un mayor porcentaje.

Cabe destacar, que será necesario que los principales directivos busquen financiamiento, con la finalidad de **Recapitalizar a la empresa** y aliviar la débil situación financiera de los últimos años. Para ello, se deberá motivar a los accionistas japoneses, para que inviertan en la alternativa presentada, fijando el compromiso de que se interesarán en desarrollar mejoras en forma continua, en todas las áreas de la empresa, estableciendo un programa de motivación para el personal de la misma que incluya un beneficio palpable, como por ejemplo:

- ❖ El establecimiento de un “**bono médico familiar**”, que incluye a los miembros mas cercanos de los operadores (31 hombres).
- ❖ El ofrecimiento de un “**viaje de vacaciones hacia algún lugar turístico**”, que podría ser Salinas.

Estas dos alternativas se han seleccionado por que el personal que labora en la planta se ha visto afectado psicológicamente por el grado de afectación de los problemas, por tal motivo la propuesta de un viaje de vacaciones sería factible.

Para seleccionar el incentivo mas adecuado se ha estimado valores económicos, de acuerdo a cada una de las alternativas seleccionadas:

**Alternativa # 1:**

- ❖ Precio de un pasaje a Manta: \$ 10,00
- ❖ Estadía por un día: \$ 72,50 (incluye hospedaje y comida).
- ❖ Tiempo de estadía: 4 días.
- ❖ Costo total del viaje a Manta: \$ 10,00 + (\$ 72,50 diarios x 4 días)
- ❖ Costo total del viaje a Manta: \$ 300,00 por persona.

**Alternativa # 2:**

- ❖ Costo de una consulta médica: \$ 30,00
- ❖ Costo promedio de una receta por enfermedades virales (gripas y otras): \$ 50,00
- ❖ Frecuencia promedio de enfermedades de los familiares de los operadores de planta: 4 veces en el año.
- ❖ Costo promedio anual en la salud de los familiares de los operadores = (\$ 30,00 + \$ 50,00) x 4 veces en el año.
- ❖ Costo promedio anual en la salud de los familiares de los operadores = \$ 320,00.

Luego para seleccionar uno de los dos incentivos propuestos se procederá a tabular los datos calculados, de la siguiente manera:

**TABLA # 18.**

**CALCULO DE LOS COSTOS POR INCENTIVOS AL PERSONAL.**

<b>Alternativa</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo por operador</b>	<b>Costo total</b>
Bono medico familiar	31 operadores	\$ 320,00 / anual	\$ 9.920,00
Viaje de vacaciones	31 operadores	\$ 300,00 / anual	\$ 9.300,00

De acuerdo a este análisis se selecciona la alternativa del “Viaje de vacaciones”, que asciende a: **\$ 9.300,00**. Esta alternativa se justifica porque un viaje de vacaciones incentivaría al personal, que padece de estrés por la situación interna que vive la compañía. Además, se podría hablar con el personal sobre las estrategias y la voluntad, para sacar adelante a la empresa.

**Técnica para el control de inventarios.** – La técnica que se va a implementar será la del “**Mantenimiento de un inventario mínimo de seguridad**” o “**Punto de Reorden**”, la cual consiste en la realización de una compra extraordinaria de especialización para aprovechar un precio muy ventajoso o anticiparse a una elevación de precios o a una escasez prevista, que será llamada “inventario máximo”.

Esta técnica se la explicará a continuación:

- ❖ Se determinará el punto en el cual debe ordenarse el nuevo pedido, o en consecuencia programar las órdenes de producción. A este punto se le llamará “**Punto de Reorden**”.
- ❖ Si se sabe, que cada pedido tarda en llegar 15 días, y que la programación mensual es de 433 toneladas (programación anual dividido por 12 meses: **5.000 ton. / 12**), entonces, se efectuará el siguiente procedimiento:
- ❖ Producción promedio diaria = Producción promedio mensual / 22 días mensuales.
- ❖ Producción promedio diaria = 433 ton. / 22 días.
- ❖ Producción promedio diaria = 20 ton. / día.

Si 1 bobina de tipo 34, pesa 2,77 ton. (peso neto) se efectúa la siguiente operación:

2,77 ton.                      1 bobina (tipo 34)

20 ton.                                      X

$X = 20 \text{ ton.} \times 1 \text{ bobina} / 2,77 \text{ toneladas (tipo 34)}$

$X = 7,22 \text{ (8 bobinas diarias).}$

Luego, el consumo promedio de bobinas de acero para abastecer la producción, sería de **8 bobinas diarias** del tipo 34.

La cantidad de bobinas esperada en 15 días de producción será de:

- ❖ Utilización esperada del material = 15 días X 8 bobinas diarias (tipo 34).
- ❖ Utilización esperada del material = 120 bobinas.

Esto significa que cuando la empresa tenga **120 bobinas** (tipo 34) será hecha la orden de producción para el siguiente ciclo. Es decir, que se mantendrán 120 bobinas tipo 34 en bodega como un inventario de seguridad, en caso de algún retraso no deseado.

#### **5.2.4. IMPLEMENTACION DE TÉCNICAS PARA INCREMENTAR LA DEMANDA QUE CAPTARA LA EMPRESA.**

En los ítem anteriores se ha propuesto un incremento de la producción, el mismo que debe ir acompañado de un aumento de las ventas, de lo contrario el plan diseñado no tendría los resultados esperados. Las técnicas que se aplicarán para llevar a cabo esta propuesta serán las siguientes:

- ❖ **Investigación de la marca, del logotipo y del eslogan.**



- ❖ **Prueba del producto.**
- ❖ **Diseño de afiches publicitarios (que presenten el nuevo logotipo del producto).**
- ❖ **Exhibiciones del producto.**

El procedimiento que se llevará a cabo, se menciona a continuación:

1. Se seleccionarán las variables, mediante las cuales se va a proporcionar un nombre para el producto, las cuales son:
  - Nombres descriptivos.
  - Nombres alfabéticos.
  - Nombres fabricados.
  - Nombres de sitios.
  - Nombres de familias.
  - Nombres tradicionales.
2. De las variables consideradas se elegirá una de ellas o una combinación de dos de ellas, para “nombrar” al producto.
3. Se realizará entrevistas dirigidas al segmento del mercado escogido, en donde se les mencione los nombres y se le pregunte después de un determinado periodo de tiempo, cual nombre recuerda en ese instante.
4. Se verificará cual ha sido el nombre de mayor aceptación entre el segmento del mercado escogido.

5. Se realizará igual procedimiento con el eslogan.
6. Se diseñará el logotipo con base en la marca y eslogan seleccionados.
7. Se efectuará la “Prueba del producto”, utilizando la técnica de “Comparaciones de parejas”, a través de la cual se pueda conocer si el producto va a tener acogida en el mercado cuando se encuentre junto a un producto de la competencia o de la misma empresa pero de una variedad existente.
8. Se relanzará el producto.

A continuación se detallará la propuesta de una forma práctica:

1. La variable seleccionada ha sido la siguiente: **Nombre fabricado**.
2. Un “Nombre fabricado”, es aquel que no necesita tener un significado literal, sino que se lo adopta, para facilitar la recordación de la marca por parte del cliente. Luego los nombres escogidos para las marcas son: “**AGUILA**”, “**HALCÓN**” y “**GALLITO**”.
3. Con base en los tres nombres, se realizarán entrevistas (ver anexo # 20), en las que se mencionará los tres nombres elegidos a varias personas que conforman el segmento de las clases socioeconómicas: media baja, media media y baja (tomando como base, la respuesta SI, en el ítem 3, de la encuesta realizada en el anexo # 16). La idea es que después de tres días, se vuelva a preguntar a las personas entrevistadas cual es el nombre que mas

recuerda de los tres mencionados y por que lo recuerda. Se realizaría un total de 200 entrevistas, para tener una idea que ofrezca una mejor apreciación de los resultados de la misma.

4. El conteo de los resultados obtenidos, indicarán cual ha sido el nombre que ha captado las preferencias del segmento del mercado al cual se dirige la organización. De ellas se analizará la razón por la cual se ha elegido esta alternativa, para compararlas con las demás respuestas y conocer los verdaderos motivos por los cuales la empresa escogerá ese nombre para el producto “Marca”. De las 200 entrevistas, 90 personas se decidieron por la opción “**AGUILA**”. Los tres motivos principales por las cuales se eligió aquella alternativa son:
  - Por que el “águila” es un animal, que ofrece mayor protección a sus hijos.
  - Por que el “águila” brinda mayor cubierta por sus grandes alas.
  - Por que “águila” es un nombre innovador, fuera de lo común.
5. El **Eslogan** denotado ha sido: “**Mayor cubierta a menor precio**”.
6. El **Logotipo**, denota una águila con sus alas abiertas, protegiendo a su cría, este se lo muestra en el anexo # 21.
7. Se llegará a acuerdos con casas comerciales conocidas, mediante los cuales pueda juntarse al producto que se relanzará con otro de la misma empresa pero de diversa gama, o en su debido caso, con otro tipo de plancha galvanizada fabricado por la competencia (“**Prueba de Productos: Comparación en parejas**”).

8. Con base en los resultados de la “**Prueba de Productos**”, se toma la decisión que mas le convenga a la organización.

De seguirse el procedimiento propuesto, la empresa debería decidirse por el “Relanzamiento del producto”.

Por otra parte, el **diseño del afiche publicitario**, llevará el slogan fijado “**Mayor cubierta a menor precio**”, el nuevo logotipo ideado (un águila con las alas abiertas en señal de protección a su cría), el nombre de la empresa CEGALSA, el distintivo de la empresa y la gráfica y el nombre del producto. Serían desarrollados unos **500 afiches publicitarios**, cuyo costo unitario será de \$ 0.80 cada afiche con dimensiones de 35 cm x 22 cm.

En cuanto a las **exhibiciones del producto**, estas se las encontraría expuestas en sitios como las instalaciones del Banco Ecuatoriano de la Vivienda, en el sitio donde se ubiquen las nuevas edificaciones y en los distribuidores de materiales de la construcción. Estas exhibiciones serán pedazos de producto que sobren del corte de la plancha, o que formen parte del desperdicio cuantificado en el capítulo No 2, balance de materiales.

Es decir, las exhibiciones del producto no representarían costo alguno para la empresa.

### **5.3. ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO: COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES.**

Para calcular los costos a que se incurre en la fabricación de planchas galvanizadas se procederá a realizar el siguiente análisis. Primero se elaborará una tabla que muestre el precio de las variedades de productos que se encuentra comercializando la empresa actualmente.

**TABLA # 19.**

#### **PRECIO DEL METRO DE CADA TIPO DE PLANCHA GALVANIZADA.**

<b>PRECIO POR METRO DE PLANCHA GALVANIZADA.</b>		
<b>Tipo 30</b>	<b>Tipo 32</b>	<b>Tipo 34</b>
\$ 2,07	\$ 1,38	\$ 1,25

Fuente: Anexo # 11

En el capítulo IV, ítem 4.2.2., se indica un margen de rentabilidad del 15%, lo que quiere decir, que el restante 85% serían los costos de las diferentes gamas del producto. Luego, se procederá a la elaboración de una tabla que muestre los costos a que se incurren en la producción de planchas galvanizadas:

**TABLA # 20.**

**COSTOS (POR METRO) DE LOS DIVERSOS TIPOS DE PLANCHAS  
GALVANIZADAS.**

<b>Tipo</b> <b>(1)</b>	<b>Cantidad</b> <b>metros</b> <b>(2)</b>	<b>Desperdicio</b> <b>(3)</b>	<b>Total en</b> <b>metros</b> <b>(4)</b>	<b>Costo (85%</b> <b>total de</b> <b>ingresos) (5)</b>	<b>Costo Total</b> <b>(6) = (4) x (5)</b>
<b>Tipo 30</b>	288.583	387	288.196	\$ 1,76	\$ 507.224,96
<b>Tipo 32</b>	655.859	180	655.679	\$ 1,17	\$ 767.144,43
<b>Tipo 34</b>	683.783	586	683.197	\$ 1,06	\$ 724.188,82
<b>TOTAL</b>	<b>1.628.225</b>	<b>1.153</b>	<b>1.627.072</b>		<b>\$ 1.998.558,21</b>

Fuentes: Tabla # 19 y Anexo # 3, Anexo # 13.

El costo total de la producción realizada en el año 2001, ha sido de \$ **1.998.558,21**, los cuales se clasifican en: costos fijos y costos variables. En los costos fijos el volumen de producción no tiene incidencia alguna, (sueldos del personal administrativo y de ventas, mano de obra indirecta, los gastos de oficina, las planillas de teléfono, depreciaciones y gastos financieros). En el anexo # 22 se muestra el cálculo de los costos fijos. El valor que suma esta cuenta, es de \$ **708.301,28**. En lo relacionado a los costos variables, estos se calculan con la siguiente operación:

- ❖ Costos variables = Costos totales – Costos fijos.
- ❖ Costos variables = \$ **1.998.558,21** - \$ **708.301,28**.
- ❖ **Costos variables = \$ 1.290.256,93.**

Para obtener el monto de los ingresos totales se toma el margen de rentabilidad señalado en los párrafos anteriores de este ítem, en el cual se señaló en un 15%, lo que quiere decir, que los costos representan el 85% de los ingresos totales:

<b>Ingresos totales:</b>	100%	(X)
<b>Costos totales:</b>	85%	\$ 1.998.558,21

$$X = \frac{\$ 1.998.558,21 \times 100\%}{85\%}$$

$$X = \$ 2.351.244,95.$$

Esto significa que los **Ingresos totales** de la empresa han sumado \$ **2.351.244,95**. Con los datos obtenidos hasta el momento, se elaborará la “**gráfica del punto de equilibrio actual**” (ver anexo # 23) y se determinará posteriormente el “**punto de equilibrio propuesto**”. Para una mejor comprensión se elaborará una tabla que muestre los valores calculados:

**TABLA # 21.**

**DATOS PARA CALCULAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO.**

<b>Cuentas</b>	<b>Valores</b>
Costos fijos	\$ 708.301,28
Costos variables	\$ 1.290.256,93
Costos Totales	\$ 1.998.558,21
Ingresos totales	\$ 2.351.244,95

**a) Cálculo del Punto de equilibrio actual:**

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Ingresos totales} - \text{Costos variables}}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\$ 708.301,28}{\$ 2.351.244,95 - \$ 1.290.256,93}$$

**Punto de equilibrio = 0,6676 (66,76% del volumen de producción).**

El punto de equilibrio actual se interpreta de la siguiente manera: “Cuando el volumen de producción llegó al 66,76%, alcanzó el punto de equilibrio, es decir, el 33,24% restante de bienes producidos (planchas galvanizadas) representan ganancia para la empresa”.



**b) Margen de utilidad actual:**

- ❖ **Utilidad actual** = Ingresos totales actuales – Costos totales actuales
- ❖ **Utilidad actual** = \$ 2.351.244,95 – \$ 1.998.558,21
- ❖ **Utilidad actual** = \$ **352.686,74**
- ❖ **Margen de utilidad actual** = Utilidad actual / Costos totales actuales
- ❖ **Margen de utilidad actual** = \$ 352.686,74 / \$ 1.998.558,21
- ❖ **Margen de utilidad actual** = **17,65%**.

La utilidad de la empresa en el año 2001 fue de \$ 352.686,74, lo que representó un margen de utilidad del 17,65%.

**c) Cálculo del Punto de equilibrio propuesto:**

Para calcular el punto de equilibrio propuesto deberán considerarse los costos a los que incurrirá la propuesta realizada, que incluye:

- Promoción de 0,30 metros adicionales por plancha (Costo variable).
- Gastos por “Prueba de productos” e “Investigación de la marca”, “Diseño de afiches publicitario” y “Exhibiciones del producto” (Costo fijo).
- Gastos por incentivos al personal (Costo fijo).

En lo referente a la “Promoción de 0,30 metros adicionales por plancha”:

**TABLA # 22.**

**Cantidad de metros que incluirá la promoción (descontando el desperdicio).**

<b>Longitud de la plancha (metros)</b>	<b>Volumen de planchas</b>	<b>Incremento de la producción</b>	<b>Incremento en volumen</b>	<b>Promoción (0,30 m.)</b>	<b>Planchas de promoción</b>
3,60	211.208	50,17%	317.171 pl.	1/12	26.430,92
3,00	61.044	50,17%	91.670 pl.	1/10	9.166,98
2,70	25.344	50,17%	38.059 pl.	1/9	4.228,79
2,40	143.484	50,17%	215.470 pl.	1/8	26.933,74
2,10	68.496	50,17%	102.860 pl.	1/7	14.694,35
1,80	70.533	50,17%	105.919 pl.	1/6	17.653,23
<b>TOTAL</b>	<b>580.109</b>		<b>871.150 pl.</b>		<b>99.108,01</b>

Luego la cantidad de metros por concepto de la promoción, será de 99.108 planchas, es decir, que el volumen de producción se reducirá en:

- ❖ Volumen de planchas = 871.150 pl. (producción) – 99.108 pl. (promoción)
- ❖ Volumen de planchas = 772.042 planchas (incremento real)
- ❖ % real de incremento = 772.042 planchas / 580.109 planchas (Prod. Actual)
- ❖ Porcentaje real de incremento = 1.3309 (33,09%)
- ❖ Porcentaje que ocupa la promoción = 50,17% - 33,09%
- ❖ Porcentaje que ocupa la promoción = 17,08%

Lo que se interpreta de la siguiente manera: Por cada 100 metros de planchas de incremento de la producción, 17,08 metros formarán parte de la promoción.

El incremento de la producción será del **50,17%**, de los cuales la Promoción ocupará el **17,08 %**. Luego, el incremento real de la producción será de **33,09%** (**50,17% - 17,08%**). Mientras tanto el costo de la promoción ascenderá a:

- ❖ Costo de la promoción = Porcentaje de la promoción x costos variables actuales.
- ❖ Costo de la promoción = 17,08% x \$ 1.290.256,93
- ❖ Costo de la promoción = \$ 220.375,88.

Por otra parte, el incremento del costo variable se considerará con respecto al incremento real de la producción:

- ❖ Costos variables incrementados = Costo Variable Actual x Incremento real de la producción.
- ❖ Costos variables incrementados = \$ 1.290.256,93 x 1,3309.
- ❖ Costos variables incrementados = \$ 1.717.202,95

Para determinar el monto total de los costos variables, será necesario sumar los costos variables reales mas el costo de la promoción.

- ❖ Costos variables (incluida la promoción) = Costo de la promoción + Costos variables incrementados.

❖ Costos variables (incluida la promoción) = \$ 220.375,88 + \$ 1.717.202,95.

❖ Costos variables (incluida la promoción) = \$ 1.937.578,83.

Cabe añadir, que no todos los rubros que varían con el incremento de la producción, se elevarán con esta propuesta, ya que la mano de obra directa será la misma, puesto que uno de los problemas que se presenta en la empresa es la paralización de la producción por efecto de la falta de ventas, tampoco se incrementarían la energía eléctrica. Luego la mano de obra directa según el anexo # 14 es igual \$ 132,00 para 31 operadores. Entonces se operará:

❖ % de Mano de obra directa = Costo de M. de obra directa / Costos variables actuales.

❖ % de Mano de obra directa = (31 op. x \$132,00 x 12 meses) / \$ 1.290.256,93.

❖ % de Mano de obra directa = \$ 49.104,00 / \$ 1.290.256,93.

❖ **% de Mano de obra directa = 3,81%.**

Mientras tanto, el consumo de energía eléctrica, se lo determinará así:

❖ Consumo mes de mayo: 17.150 Kw – hora (ver anexo # ) \$1.348,15

❖ Consumo anual: 244.650 Kw - hora X

$$\text{Consumo anual de energía eléctrica} = \frac{244.650 \text{ Kw - hora} \times \$ 1.348,15}{17.150 \text{ Kw - hora}}$$

**Consumo anual de energía eléctrica = \$ 19.231,77.**

El % de energía eléctrica con respecto a los costos variables será de:

- ❖ % de Consumo de energía eléctrica = Costo de energía eléctrica / Costos variables actuales.
- ❖ % de Consumo de energía eléctrica = \$19.231,77 / \$ 1.290.256,93.
- ❖ **% de Consumo de energía eléctrica = 1,49%.**

Esto significa que el 5,30% (3,81% + 1,49%) de los costos totales no variará en la alternativa, por lo consiguiente:

- ❖ Costos variables revisados = Costos variables (incluida la promoción) - ahorro por mano de obra directa y por energía eléctrica.
- ❖ Costos variables revisados = \$ 1.937.578,83 ( 100% – 5,30%).
- ❖ **Costos variables revisados = \$ 1.834.887,15.**

Es decir, que los costos variables, si se aplicara la propuesta ascenderían a **\$ 1.834.887,15.**

Para cuantificar el incremento de los costos fijos, se deberá analizar las propuestas del incentivo y de los gastos para la aplicación de técnicas de “Prueba del Producto” e “Investigación de la Marca”. El incentivo fijado es el de proporcionar a los operadores un “Viaje de vacaciones”, por: \$ **9.300,00**. Los gastos por “Prueba de productos” e “Investigación de la marca”, ascenderían a \$ **2.600,00**, de acuerdo a las cotizaciones recibidas por dos empresas de investigación de mercado como lo son MARKOP e INSIGHT MARKETING RESEARCH. Los afiches publicitarios costarán \$ **400,00** (\$ 0,80 x 500 unidades) y el logotipo \$ **400,00**, por concepto de tinta y el sello que se adquirirá. Luego los costos fijos se incrementarían a:

- ❖ **Costos fijos propuestos** = Costos fijos actuales + Costos fijos de la propuesta.
- ❖ **Costos fijos propuestos** = \$ 708.301,28 + (\$ 9.300,00 + 2.600,00 + 400,00 + 400,00).
- ❖ **Costos fijos propuestos** = \$ **721.001,28**.

Finalmente el incremento real de las ventas será del **33,09%** y el restante **17,08%** formará parte de la promoción. Luego se efectúa esta operación:

- ❖ **Incremento de los ingresos** = Ingreso actual x Incremento real de las ventas.

- ❖ **Incremento de los ingresos = \$ 2.351.244,95 x 1,3309.**
- ❖ **Incremento de los ingresos = \$ 3.129.271,90.**

La empresa ha decidido que para aumentar sus ventas establecerá un descuento del 2% para todos los clientes que requieran el producto, lo que servirá como incentivo para el segmento del mercado que consumen planchas galvanizadas.

- ❖ **Ingresos totales propuestos = Incremento de los ingresos X (100% - 2%)**
- ❖ **Ingresos totales propuestos = \$ 3.129.271,90 X 98%**
- ❖ **Ingresos totales propuestos = \$ 3.066.686,47**

Es decir, que los nuevos ingresos que obtendrá la empresa serán de \$ **3.066.686,47.**

**TABLA # 23.**

**DATOS PARA CALCULAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO.**

<b>Cuentas</b>	<b>Valores</b>
Costos fijos	\$ 721.001,28
Costos variables	\$ 1.834.887,15
Costos Totales	\$ 2.555.888,43
Ingresos totales	\$ 3.066.686,47

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\$ 721.001,28}{\$ 3.066.686,47 - \$ 1.834.887,15}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = 0,5853 (58,53\%)$$

**c) Margen propuesto de utilidad:**

El margen de utilidad actual se lo obtiene desarrollando la siguiente fórmula:

- ❖ **Utilidad propuesta** = Ingresos totales propuestos – Costos propuestos.
- ❖ **Utilidad propuesta** = \$ 3.066.686,47 – \$ 2.555.888,43
- ❖ **Utilidad propuesta** = \$ **510.798,04**
- ❖ **Margen propuesto de utilidad** = Utilidad propuesta / Costos propuestos
- ❖ **Margen propuesto de utilidad** = \$ 510.798,04 / (\$ 2.555.888,43)
- ❖ **Margen propuesto de utilidad** = **19,99%**.

**5.4. BENEFICIO DE LA PROPUESTA.**

**a) Comparación entre punto de equilibrio actual y propuesto:**

- ❖ **Punto de equilibrio actual** = 0,6676 (66,76% del volumen de producción)  
(ver anexo # 23).



- ❖ Punto de equilibrio propuesto = 0,5853 (58,53% del volumen de producción)  
(ver anexo # 24).
- ❖ Diferencia =  $0,6676 - 0,5853 = 0,0823$  (**8,23%** del volumen de producción).

Esta diferencia se interpreta de la siguiente manera:

“Actualmente la empresa debe alcanzar el 66,76% del volumen de producción previsto para llegar al punto donde no obtiene pérdidas ni ganancias, si rebasa ese nivel obtendrá ganancias”. “Por otra parte, si aplica las alternativas propuestas este punto se reducirá al 58,53%, logrando un beneficio del **8,23 del volumen de producción**, debido a que el incremento de los costos fijos es menor, en relación, al incremento de los ingresos”.

#### **b) Comparación entre márgenes de utilidad actual y propuesto:**

- ❖ **Margen de utilidad Actual: 17,65%**
- ❖ **Margen de utilidad Propuesto: 19,99%**
- ❖ Diferencia entre margen de utilidad propuesto y actual: 2,34% de incremento
- ❖ **Rentabilidad actual: 15%.**
- ❖ Rentabilidad propuesta =  $\text{Utilidad propuesta} / \text{Ingresos totales propuestos}$
- ❖ Porcentaje de rentabilidad propuesta =  $\$ 510.798,04 / \$ 3.066.686,47$
- ❖ **Porcentaje de rentabilidad propuesta = 16,66%.**

Esta diferencia se interpreta de la siguiente manera:

“Actualmente el porcentaje de rentabilidad de la empresa es del **15%**, es decir, por cada **\$ 100,00** de ingresos, **\$ 85,00** son costos y **\$ 15,00** ganancias”.

“Si se aplican las soluciones, el porcentaje de rentabilidad se incrementará en **16,66%**, es decir, por cada **\$ 100,00** de ingresos, **\$ 83,34** serán costos y **\$ 16,66** ganancias”. “Luego, el porcentaje de rentabilidad se incrementará en **1,66%**, por consiguiente, la empresa obtendrá **\$ 1,66** de ganancia adicional por cada **\$ 100,00** de ingresos percibidos si aplican las alternativas propuestas”.

**c) Beneficio de la propuesta.**

Si por cada \$ 100,00 que ingresan por ventas la empresa obtiene \$ 1,66 adicionales, entonces en \$ 3.066.686,47 de ingresos propuestos, se obtendrían:

$$X = \frac{\$ 3.066.686,47}{\$ 100,00} \times \$ 1,66$$

$$\mathbf{X = \$ 50.907,00}$$

Finalmente el beneficio por concepto del incremento de la rentabilidad, que la empresa obtendrá al aplicar las alternativas propuestas será de: **\$ 50.907,00**.

## CAPITULO VI

### PUESTA EN MARCHA.

#### 6.1. PROGRAMACIÓN (DIAGRAMA DE GANTT).

Para aplicar las propuestas analizadas en el capítulo V, se deberá programar las actividades, para lo cual se ha construido el diagrama de Gantt (anexo # 25).

En lo que se refiere al nuevo diseño del producto, este contemplará un pie adicional al largo de la plancha, es decir se efectuará un ajuste del equipo que forma parte de la línea de cortadura. Las actividades que comprende son el desajuste, la calibración y el ajuste del equipo en las medidas requeridas por el nuevo diseño de la plancha galvanizada, la cual tendrá una duración de 3 días aproximadamente, incluyendo la planificación del trabajo que será desarrollada por el Gerente de Producción y el Jefe de Planta. El trabajo operativo lo realizará un mecánico y la prueba la llevará a cabo el operador de la máquina de corte. En lo que se refiere a la aplicación de técnicas para captar la participación propuesta en el mercado, la programación es la siguiente:

- ❖ Investigación de la marca y del logotipo, actividad que contempla:
  - La selección de las variables, para la marca y logotipo.

- Formulación de la entrevista al segmento del mercado escogido por la empresa, tarea que tendrá una duración de 20 días.
- Diseño del logotipo, que se muestra en el anexo # 21.

La duración de esta actividad tardará 24 días, siendo responsabilidad del Gerente Administrativo y las entrevistas las realizará una empresa contratada.

❖ Prueba del producto, actividad que contempla:

- El acuerdo con los distribuidores, para emplearla a favor de la empresa.
- La comparación de productos en estantes, entre la plancha con las nuevas dimensiones y otra del producto de la competencia, en una semana.
- Evaluación de la técnica empleada, labor que se realizará simultáneamente con la comparación en parejas.

La duración de esta actividad será de 10 días, siendo responsabilidad del Gerente Administrativo, y se desarrollará a través de los distribuidores de materiales de construcción que comercializan la plancha galvanizada.

❖ Diseño de afiches publicitarios, actividad que contempla:

- La reproducción de los afiches publicitarios, que lo hará una imprenta.

- La elaboración del diseño, en la cual deben constar todos los parámetros mencionados en el análisis de la prueba del producto capítulo V, literal 5.2.4.
- Entrega de afiches publicitarios, labor que será desarrollada por 2 operadores en cinco días, y será repetida después de quince días aproximadamente.

La duración de esta actividad será de 30 días. La responsabilidad de esta tarea la tendrá el encargado de la sección de ventas. La programación de la propuesta será realizada en 52 días desde su inicio hasta su puesta en marcha.

## **6.2. CONCLUSION.**

La empresa no ocupa eficientemente la capacidad de su planta, debido a la caída de las ventas que se han producido en los últimos tres años, lo que ha disminuido sus ingresos y su liquidez. La solución, contempla, dotar al producto con una nueva característica como lo es incluir un pie adicional para cada tipo de plancha, y disminuir el precio de venta del producto, con el objeto de que el mercado visualice una nueva política de la empresa “mas por menos”, es decir:

- ❖ Incrementar la participación en el mercado del 13% al 18%;
- ❖ Incrementar la rentabilidad del 15% al 16,66%;
- ❖ Obtener un beneficio económico de \$ 50.907,00.
- ❖ Ocupar la capacidad de la planta, de 5.000 toneladas programadas.

- ❖ Obtener liquidez, para poder hacerle frente a los gastos financieros que actualmente son muy altos.
- ❖ Evitar el despido de personal que impactará negativamente en el aspecto social, incrementando la tasa de desempleo.

Luego, la solución es factible para su aplicación.

### **6.3. RECOMENDACIONES.**

- ❖ Establecer políticas agresivas en el mercado, orientando su producción hacia el cliente, lo que podrá ayudarle a permanecer en el negocio.
- ❖ Fortalecerse los aspectos de la calidad, implementado políticas, como:
  - La administración establecerá que la Ingeniería de Calidad es mejor que la inspección de calidad, basada en el principio “prevenir es mejor que curar”.
- ❖ Fortalecerse en el aspecto de la seguridad y el cuidado del medio ambiente, a través de un análisis de las condiciones actuales, con vistas a mejorarlas.
- ❖ Reorganizarse en las áreas administrativas, implementando además técnicas creativas, mediante las cuales puedan desarrollarse mejoras en el producto, que lo hagan diferente y que tengan mayor cabida en el mercado potencial.
- ❖ Programar la Capacitación para el personal de todas las áreas para contar con personal preparado y apto para tomar decisiones cuando el caso lo amerite.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- ❖ **TEXTO:** EVALUACIÓN DE PROYECTOS.  
**AUTOR:** GABRIEL URBINA BACA.  
**EDITORIAL:** MCGRAW HILL.  
**EDICION:** TERCERA  
**AÑO:** 1997.
  
- ❖ **TEXTO:** INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.  
**AUTOR:** JEFFREY POPE.  
**EDITORIAL:** NORMA.  
**EDICION:** SEPTIMA  
**AÑO:** 1994.
  
- ❖ **TEXTO:** MAYNARD – MANUAL DEL ING. INDUSTRIAL TOMO  
IV.  
**AUTOR:** WILLIAM K. HODSON.  
**EDITORIAL:** MCGRAW HILL.  
**EDICION:** CUARTA  
**AÑO:** 1998.

- ❖ MANUALES DE CONTROL DE CALIDAD, SEGURIDAD INDUSTRIAL, MANEJO DE EQUIPOS DE GALVANIZACIÓN, EQUIPO PARA MANUFACTURAR PLANCHAS GALVANIZADAS.

AUTOR: FABRICA DE PLANCHAS GALVANIZADAS CEGALSA S.A.

AÑO: 1992.

- ❖ TESIS DE GRADO No 1667.

AUTOR: RODAS JIMBO LUIS ENRIQUE.

AÑO: 1986.

- ❖ NORMA INEN No 671.

AUTOR: INEN.

AÑO: 1984.

- ❖ PROGRAMAS HABITACIONALES AÑOS 1999 - 2002.

AUTOR: BANCO ECUATORIANO DE LA VIVIENDA BEV.

AÑO: 2002.

- ❖ TEXTO: MEMORIAS TECNICAS.

AUTOR: BANCO CENTRAL DEL ECUADOR.

AÑO: 2002.