



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

**DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN, EN EL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GALVANIZADORA
CENTROAMERICANA, S.A.**

Lesvia Lizeth Gereda Milián

Asesorado por: Inga. Norma Ileana Sarmiento de Serrano

Guatemala, mayo de 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN, EN EL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GALVANIZADORA
CENTROAMERICANA, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

LESVIA LIZETH GEREDA MILIÁN

ASESORADO POR INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO DE SERRANO
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2010.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón
EXAMINADOR	Ing. Edwin Bracamonte Orozco
EXAMINADOR	Ing. Guisela Gaitán Garavito
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos de Illescas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES, EN EL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GALCASA,

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



Lesvia Lizeth Gereda Milián

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería



UNIDAD DE E.P.S.

Guatemala, 05 de marzo de 2010.
Ref.EPS.D.190.03.10

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

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GALCASA”** que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **Lesvia Lizeth Gereda Milián** quien fue debidamente asesorada y supervisada por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”


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

NISZ/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES, EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GALCASA**, presentado por la estudiante universitaria **Lesvia Lizeth Gereda Milián**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece ser 'César Ernesto Urquizú Rodas', rodeada por un círculo azul.

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

Guatemala, febrero de 2010.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES, EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GALCASA**, presentado por la estudiante universitaria **Lesvia Lizeth Gereda Milián**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


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



Guatemala, mayo de 2010.

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.155.2010

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES, EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GALCASA**, presentado por la estudiante universitaria **Lesvia Lizeth Gereda Milián**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, mayo de 2010.



/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

Por haberme permitido culminar mi carrera.

MIS PADRES

Fredy Enrique Gereda Padilla y Marta Emérita Milián de Gereda, a quienes agradezco con todo mi corazón el esfuerzo realizado por el bienestar de mi persona y por motivarme a alcanzar mi meta.

MI FAMILIA

A mi esposo y muy en especial a mi querido hijo José Ricardo, sirva de ejemplo para que alcance sus metas y objetivos.

MIS HERMANOS

En especial a Quirian, por todo su apoyo, a Edgar, Alberto, Yasmina, Yadira, Cristina y Fredy, este triunfo lo comparto con ustedes.

MIS TÍOS, PRIMOS Y SOBRINOS

Con especial cariño.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

A mi asesora Inga. Norma Ileana Sarmiento de Serrano, por su tiempo y asesoramiento.

Al señor Carlos Carrillo y al Ing. Sergio Juárez, personeros de la empresa Galvanizadora Centroamericana, S.A., por toda su ayuda y colaboración para realizar este trabajo.

A la empresa Galvanizadora Centroamericana, S.A., en sus instalaciones tuve la oportunidad de realizar este trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
GLOSARIO	V
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y EL PROCESO	
1.1 Aspectos de la empresa	1
1.2 Estructura organizacional	2
1.2.1 Organigrama	3
1.3 Generalidades del proceso de galvanización	4
1.4 Beneficios de la galvanización en caliente	6
2. DIAGNÓSTICO	
2.1 Descripción de la situación actual	9
2.2 Estructura del departamento de producción	13
2.3 Organigrama del departamento de producción	14
2.4 Procedimientos del proceso de galvanización	14
2.4.1 Procedimiento de corte y diagrama de flujo	15
2.4.2 Procedimiento de galvanización y diagrama de flujo	18
2.4.3 Procedimiento de clasificación y diagrama de flujo	22
2.4.4 Procedimiento de corrugado y diagrama de flujo	24
2.5 Control de calidad	26
2.5.1 Controles por cada estación de trabajo	27

2.5.2 Mediciones o estadísticas de control de calidad	29
2.6 Personal	29
2.6.1 Perfil de puestos del departamento de producción	30
3. DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN	
3.1 Descripción de la propuesta	33
3.2 Organización	35
3.3 Descripción de los procedimientos y diagramas de flujo propuestos	36
3.4 Procedimientos para el control de calidad en el proceso	58
3.4.1 Procedimientos de control para puntos críticos	58
3.5 Personal	70
3.5.1 Perfil de puestos	70
3.6 Costo de la propuesta	85
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	91
ANEXOS	93

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de la estructura de la empresa	03
2.	Proceso general de galvanizado en caliente	05
3.	Diagrama causa y efecto	10
4.	Organigrama departamento de producción actual	14
5.	Diagrama de flujo actual para el área de corte	17
6.	Diagrama de flujo actual para el área de galvanizado	21
7.	Diagrama de flujo actual para el área de clasificación	23
8.	Diagrama de flujo actual para el área de corrugado	25
9.	Formato de control de defectos	27
10.	Rango de edad del personal de producción	32
11.	Estadísticas del tiempo laborado en la empresa	32
12.	Estadísticas sobre escolaridad del personal de producción	32
13.	Organigrama departamento de producción propuesto	36
14.	Formato de la estructura de los procedimientos de operación	38
15.	Carátula procedimientos propuestos de operación	39
16.	Procedimiento de operación para el área de corte	40
17.	Diagrama de flujo propuesto para el área de corte	43
18.	Procedimiento de operación pre-limpieza o <i>pickling</i>	44
19.	Diagrama de flujo propuesto para pre-limpieza o <i>pickling</i>	47
20.	Procedimiento de operación para el área de galvanizado	48
21.	Diagrama de flujo propuesto para el área de galvanizado	50
22.	Procedimiento de operación para el área de clasificación	52
23.	Diagrama de flujo propuesto para el área de clasificación	54
24.	Procedimiento de operación corrugación de láminas	55
25.	Diagrama de flujo propuesto para el área de corrugado	57
26.	Formato estructura de los procedimientos de control de calidad	61

27.	Procedimiento de control de calidad sección corte	62
28.	Procedimiento de control de calidad línea de galvanizado	63
29.	Procedimiento de control de calidad área de clasificación	65
30.	Procedimiento de control de calidad área de corrugación	66
31.	Procedimiento de control de calidad pre-limpieza	67
32.	Procedimiento de control de calidad recepción de materiales	68
33.	Formato para descriptores de puestos	73
34.	Descriptor puesto jefe de grupo de producción	74
35.	Descriptor puesto jefe de grupo de corrugación	76
36.	Descriptor puesto de operario de línea	78
37.	Descriptor puesto jefe de grupo extra	80
38.	Descriptor puesto inspector de aseguramiento de calidad	82

TABLAS

I.	Medidas de largo de láminas	16
II.	Especificaciones para corrugación de láminas	24
III.	Medidas de ancho de lámina corrugada	28
IV.	Tabla de datos estadísticos del personal	31
V.	Tabla de cantidades óptimas en cada espacio entre pines	44
VI.	Tabla de calibres y espesores	62
VII.	Tabla de pesos de lámina galvanizada	64
VIII.	Resumen de costo de la propuesta	85

GLOSARIO

Acero <i>full hare</i>	Acero con una composición de moléculas aleatorias que convierte en un acero con poca plasticidad el cual se utiliza para techos, razón por la cual después de ser galvanizado debe continuar el proceso de corrugación.
Acero recocido	Este tipo de acero tiene una composición de moléculas que lo hacen un acero suave y galvanizado, tiene una gran variedad de usos entre ellos: fabricación de moldes, silos, canales, estructuras de elevadores, este es muy utilizado en instalaciones de aire acondicionado.
Baño de zinc	Proceso que consiste en sumergir la lámina negra en un baño de zinc fundido a 465 grados centígrados.
Banco	Base de metal en la cual se coloca la bobina de acero para retirar los sellos y los cinchos del fabricante en el área de corte.
Corrugar	Proceso en el cual el acero <i>full hare</i> después de ser galvanizado se acanala por medio de la máquina corrugadora.
Decapado	Forma parte del proceso de limpieza de la lámina negra consiste en sumergirla en soluciones basadas en ácido clorhídrico o sulfúrico, que tienen la finalidad de remover el óxido de la superficie del acero.

Desengrase	Forma parte del proceso de limpieza de la lámina negra, que consiste en sumergir la lámina negra en soluciones de compuestos desengrasantes alcalinos. Su finalidad es remover de la superficie del acero los residuos de aceite, grasas, ciertos tipos de barnices, lacas y pintura.
Enfriamiento	Este influye en el aspecto del galvanizado, consiste en llevar la lámina galvanizada a través de la banda transportadora a su enfriamiento rápido con agua y un enfriamiento con aire en una sección de ventiladores en serie.
Enjuague	Denominado baño de neutralizado y se realiza luego de los baños de desengrase y decapado, es un enjuague en agua limpia para evitar el arrastre de ácido y el hierro en solución, los cuales contaminan el proceso siguiente por los restos de los ácidos que se utilizan en estos procesos de limpieza.
Galvanización	Consiste en recubrir piezas mediante un baño de zinc fundido a 465 grados centígrados.
Paila	Recipiente que contiene el baño de zinc fundido.
Paquete	Cantidad de láminas que se colocan en cada polín para poder transportarse a través del proceso de producción.

Pasivado	Proceso que consiste en sumergir la lámina galvanizada dentro de un tanque de ácido crómico para sellar y eliminar perfecciones del baño de zinc, sirve también para evitar las manchas de corrosión blanca sobre el galvanizado.
Prefluxado	Es una solución acuosa de cloruro de zinc y amonio que disuelve los óxidos leves que se han vuelto a formar sobre la superficie del acero luego de su decapado y el lavado. La película de fundente que se deposita protegiendo la superficie para que no vuelva a oxidarse se asegura un recubrimiento uniforme de zinc en el crisol de galvanizado. Las piezas deben secarse y precalentarse antes de ser sumergirlas en el crisol de galvanizado. La presencia de contaminantes en el preflux influye directamente en la calidad del galvanizado.
Polín	Base de metal en la cual se colocan los paquetes de las láminas negras o galvanizadas para ser transportadas por medio de la grúa.
Nivelación	Este proceso se realiza luego de la galvanización de la lámina y consiste en transportarla sobre el área de rodillos para su nivelación.

RESUMEN

La empresa Galvanizadora Centroamericana, Sociedad Anónima, inició sus operaciones en Guatemala hace más de 40 años, su planta de producción y oficinas administrativas se ubican al sur de la ciudad capital, en el municipio de Villa Nueva.

Es una importante fuente de trabajo en esa región, proporcionándoles empleo a más de 100 personas entre sus diferentes departamentos. Se dedica a la producción, venta y distribución de láminas galvanizadas acanaladas y lisas, actualmente tiene presencia en Centro América en los países de Guatemala, El Salvador y Nicaragua, además se encuentra incursionando en el mercado de México.

Es dirigida por un Consejo Administrativo que reporta directamente a los accionistas de la empresa, el consejo administrativo es quien da las directrices para que la gerencia general realice su labor de dirigir a los gerentes de los departamentos de finanzas, compras, mantenimiento, ventas, producción y aseguramiento de calidad, para el logro de los objetivos.

El departamento de finanzas está liderado por el gerente financiero, a quien le reportan el contador general y el jefe de créditos, este departamento cuenta con dos auxiliares de contabilidad, un cajero, una persona encargada de la facturación y un cobrador; el departamento de compras está liderado por el gerente de compras y cuenta con dos auxiliares de compras; el departamento de mantenimiento está liderado por el gerente de mantenimiento y tiene dos jefes uno para el turno diurno y otro para el turno nocturno, cada turno cuenta

con tres auxiliares de mantenimiento; el departamento de ventas está liderado por el gerente de ventas y tiene un jefe de ventas para la ciudad capital y un jefe de ventas departamentales, estos a su vez cuentan con un equipo de ventas, además esta gerencia tiene a su cargo al bodeguero de cada turno y los pilotos repartidores.

El departamento de producción se encuentra liderado por el gerente de producción y aseguramiento de calidad y se compone de tres grupos de producción debido a que la línea de galvanización trabaja veinticuatro horas al día, cada grupo de producción cuenta con operarios de línea y de corte; el área de corrugación tiene dos turnos de trabajo por lo que existen dos grupos de trabajo, además se tiene un grupo extra que es responsable de actividades varias y específicamente el proceso de *pickling*. Cada uno de estos grupos de trabajo cuenta con un líder el cual reporta directamente al gerente de producción.

A través de un diagnóstico, se estableció debilidad con la calidad del producto final en el departamento de producción, lo que genera láminas de menor calidad, las cuales no pueden comercializarse al valor esperado ocasionando pérdidas de dinero para la empresa; además de provocar retrasos para el cumplimiento de pedidos.

Para poder atender este problema se analiza e interpreta la situación actual del departamento de producción de la empresa Galvanizadora Centroamericana, Sociedad Anónima, utilizando el diagrama causa-efecto para identificar las causas reales y potenciales del problema, identificar posibles soluciones tomar decisiones y organizar planes de acción. Esta herramienta es también conocida como "Diagrama espina de pescado" por que su forma es

similar al esqueleto de un pez: Está compuesto por un recuadro (**cabeza**), una línea principal (**columna vertebral**), y cuatro o más líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo aproximado de 70° (**espinas principales**). Estas últimas poseen a su vez dos o tres líneas inclinadas (**espinas**), y así sucesivamente (**espinas menores**), según sea necesario.

Este diagnóstico tiene como objetivo determinar y analizar las causas fundamentales que afectan la calidad del producto terminado que explican la situación actual para formular propuestas, las cuales se presentan en el capítulo dos, en donde se detectaron las siguientes categorías o causas principales para el diagrama causa-efecto, las cuales tienen relación directa con el producto final:

- a) Personas
- b) Maquinaria
- c) Procedimientos y
- d) Materiales

Luego de su análisis se pone de manifiesto la necesidad de la documentación de los procesos del departamento de producción, para estandarizar los procesos.

Al analizar los procedimientos actuales se ha estandarizado el trabajo operativo en las diferentes áreas, proporcionando a la empresa Galvanizadora Centroamericana, S.A., un documento formal con los manuales de procedimientos de los procesos y sus respectivos diagramas, que servirán de apoyo y guía en las capacitaciones al personal actual y al personal de nuevo ingreso, presentando sus funciones y procesos de trabajo de forma clara, facilitando su incorporación al trabajo, evitando malos procedimientos que afecten la calidad del producto final, además se realiza un descriptor de puestos

para cada estación de trabajo dejando claras las responsabilidades como una herramienta que ayudará al gerente de producción y control de calidad en la evaluación de desempeño. Servirá de base para futuras contrataciones. En este informe se incluye un descriptor para el puesto sugerido de un inspector de aseguramiento de calidad, que pueda realizar las auditorías necesarias y llevar las estadísticas necesarias para el análisis y solución de los problemas de calidad en el proceso de producción.

Este informe constituye una herramienta útil en la optimización del rendimiento del departamento de producción de la empresa Galvanizadora Centroamericana, que busca aumentar su eficiencia lo que influye en la productividad y su mejora de calidad de producto final.

OBJETIVOS

GENERAL:

Documentar los procedimientos de operaciones en el departamento de producción de la empresa Galvanizadora Centroamericana, Sociedad Anónima, para proveer una herramienta fácil y práctica en cada estación de trabajo, con la cual se logre estandarizar los procedimientos y mejorar la calidad del producto final.

ESPECÍFICOS:

1. Analizar los procedimientos actuales en el departamento de producción, para lograr la estandarización del trabajo operativo en las diferentes áreas o estaciones de trabajo.
2. Proveer a la empresa Galvanizadora Centroamericana, Sociedad Anónima, un documento formal que sirva de apoyo en las capacitaciones de refuerzo al personal actual y de guía al personal de nuevo ingreso.
3. Hacer un descriptor de puestos para cada estación de trabajo, que sirva al gerente de producción y al departamento de recursos humanos como una herramienta de evaluación de desempeño, además de servir como base para futuras contrataciones.
4. Identificar áreas de oportunidad y mejora en el departamento de producción de la empresa Galvanizadora Centroamericana, S.A.

INTRODUCCIÓN

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la unidad de Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, desempeña un rol fundamental en la investigación y análisis de los procesos de las empresas, en la búsqueda de mejorar su productividad para hacerlas más competitivas, en tal sentido, se efectuó el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- en la empresa Galvanizadora Centroamericana, Sociedad Anónima, ubicada en el municipio de Villa Nueva, jurisdicción del departamento de Guatemala, la cual se dedica a la producción, venta y distribución de láminas galvanizadas acanaladas y lisas, en la actualidad tiene presencia en Centro América en los países de Guatemala, El Salvador y Nicaragua, además se encuentra incursionando en el mercado de México.

Se realizó un diagnóstico evidenciando debilidad en el departamento de producción, con la calidad de su producto final, por lo que se procedió utilizando una herramienta muy práctica y útil en la cual se interactuó con el personal de producción directamente: operarios y el gerente de producción, de tal forma se establecieron 4 principales categorías o causas para el diagrama causa-efecto, las cuales tienen relación directa con el producto final:

- e) Personas
- f) Maquinaria
- g) Procedimientos y
- h) Materiales

Luego de su análisis, se pone de manifiesto la necesidad de la documentación de los procesos del departamento de producción para estandarizar los procesos, obteniendo este material que servirá de apoyo como

una herramienta fácil y práctica en cada estación de trabajo, la cual detalla de forma clara la secuencia que deben seguir para realizar los procesos de tal forma que se minimice la pérdida de material y evitar que un mal procedimiento afecte la calidad del producto final, y al analizar los procedimientos actuales se ha estandarizado el trabajo operativo en las diferentes áreas, proporcionando a la empresa Galvanizadora Centroamericana, S.A., un documento formal con los manuales de procedimientos de los procesos y sus respectivos diagramas, que servirá de apoyo y guía en las capacitaciones al personal actual y al personal de nuevo ingreso, ya que les presenta sus funciones y procesos de trabajo de forma clara, facilitando su incorporación al trabajo, evitando malos procedimientos de trabajo que afecten la calidad del producto final.

Además se realiza un descriptor de puestos para cada estación de trabajo dejando claras las responsabilidades como una herramienta que ayudará al departamento del recursos humanos en la evaluación de desempeño además de ser la base para futuras contrataciones, se incluye un descriptor para el puesto sugerido en este informe de un inspector de aseguramiento de calidad que pueda realizar las auditorías necesarias y llevar las estadísticas necesarias para el análisis y solución de los problemas de calidad en el proceso de producción.

Por esta importancia se realizó el presente Ejercicio Profesional Supervisado que presenta una Documentación de los Procesos en el Departamento de Producción de la empresa Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA. Este trabajo fue estructurado en los tres capítulos que se explican a continuación.

El primer capítulo busca familiarizar al lector con la estructura de la empresa, así como la actividad productiva de la misma. Se presenta también

una información sobre las generalidades del proceso de galvanización y sus beneficios.

El segundo capítulo describe en forma global el problema de la calidad en el producto final, en donde luego del análisis del diagrama causa-efecto quedó evidenciada la carencia de una documentación de los procedimientos en el departamento de producción que es nuestro objeto de estudio, pues al no tener estandarizados y por escrito los procesos se afecta la calidad del producto final, se presenta la estructura actual del departamento de producción, así como una descripción general del proceso productivo incluyendo sus diagramas de flujo actuales.

El tercer capítulo describe la propuesta y explica los métodos que se utilizaron. Este capítulo es el más importante porque en él se obtienen los resultados de la investigación a través de la presentación de la descripción de los procedimientos, los diagramas de flujo propuestos, el manual para el control de calidad en el proceso productivo y los descriptores de puestos enfocados al departamento de producción de la empresa.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos relativos que contemplan el desarrollo de este trabajo de Ejercicio Profesional Supervisado.

1. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y EL PROCESO

En este capítulo se describen los aspectos generales de la empresa Galvanizadora Centroamericana, Sociedad Anónima, para tener una visión general de su estructura y su actividad de producción.

1.1 Aspectos de la empresa

La empresa Galvanizadora Centroamericana, Sociedad Anónima, es una de las empresas pioneras en el campo de la galvanización en el país, su planta de producción y oficinas centrales se encuentran ubicadas en el municipio de Villa Nueva, jurisdicción del departamento de Guatemala.

Tiene más de 40 años de haber iniciado sus operaciones, y actualmente cuenta con más de 100 empleados.

Se dedica a la producción, venta y distribución de láminas galvanizadas; en la actualidad tiene presencia en Centro América en los países de Guatemala, El Salvador y Nicaragua; además se encuentra incursionando en el mercado de México.

Produce dos tipos de lámina galvanizada: lámina corrugada que es utilizada para techos y lámina lisa que tiene una variedad de usos, algunos de

ellos son conductos de aire acondicionado, canales, vallas publicitarias, silos, entre otros.

1.2 Estructura organizacional

La empresa Galvanizadora Centroamericana, Sociedad Anónima, es dirigida por un Consejo Administrativo que reporta directamente a los accionistas de la empresa, el Consejo Administrativo es quien genera las directrices para que la gerencia general realice su labor de dirigir a los gerentes de los departamentos de finanzas, compras, mantenimiento, ventas, producción y aseguramiento de calidad, para el logro de los objetivos.

El departamento de finanzas está liderado por el gerente financiero, a quien le reportan el contador general y el jefe de créditos; este departamento cuenta con dos auxiliares de contabilidad, un cajero, una persona encargada de la facturación y un cobrador.

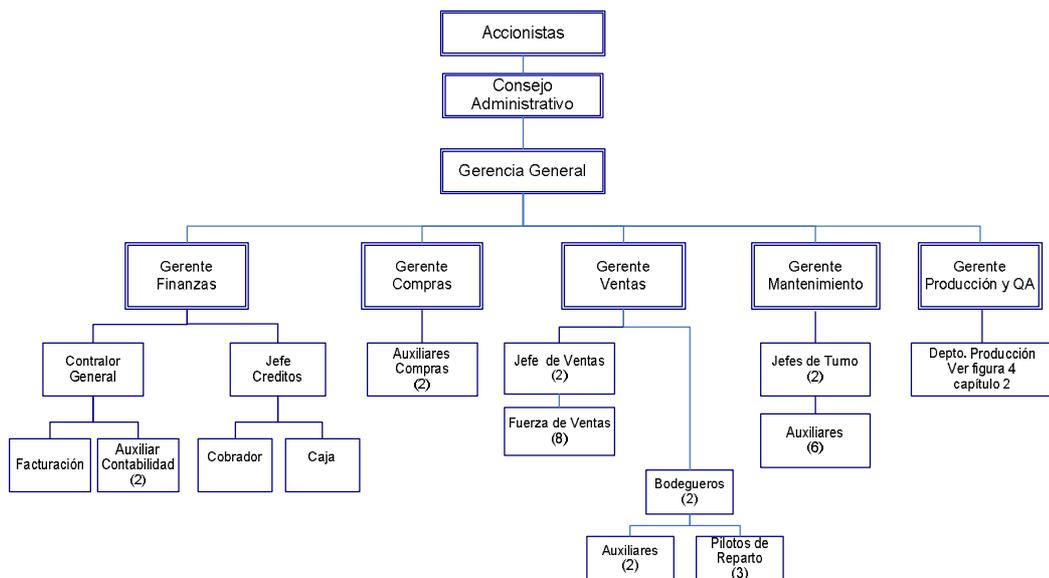
El departamento de compras está liderado por el gerente de compras y cuenta con dos auxiliares de compras; el departamento de mantenimiento está liderado por el gerente de mantenimiento y tiene dos jefes, uno para el turno diurno y otro para el turno nocturno, cada turno cuenta con tres asistentes de mantenimiento; el departamento de ventas está liderado por el gerente de ventas y tiene un jefe de ventas para la ciudad capital y un jefe de ventas departamentales, estos a su vez cuentan con un equipo de ventas. Esta gerencia tiene a su cargo al jefe de logística a quien le reporta el bodeguero de cada turno y los pilotos repartidores.

El departamento de producción se encuentra liderado por el gerente de producción y aseguramiento de calidad que se compone de tres grupos de producción, debido a que la línea de galvanización trabaja veinticuatro horas al día, cada grupo de producción cuenta con personal para el área de corte. El área de corrugación tiene dos turnos de trabajo, por lo que existen dos grupos de trabajo, además se tiene un grupo extra que es responsable de actividades varias y específicamente el proceso de *pickling*. Cada uno de estos grupos de trabajo cuenta con un líder que reporta directamente al gerente de producción.

1.2.1 Organigrama

El organigrama que se presenta en la figura 1, muestra la estructura principal de la empresa, la cual fue descrita en el punto 1.2.

Figura 1. Organigrama de la estructura de la empresa



1.3 Generalidades del proceso de galvanización

La técnica de galvanización comprende el conjunto de operaciones necesarias para poder recubrir la superficie de una pieza con una sustancia, generalmente metálica, con fines de protección, conservación o adorno.

Existen varios tipos de procedimientos para proteger al acero contra la corrosión, entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

- a) Galvanización en caliente, consiste en recubrir piezas mediante un baño de zinc fundido.
- b) Depósito electrolítico de zinc, mediante electrólisis de sales de zinc en disolución acuosa.
- c) Depósitos metálicos a partir de polvo de zinc, mediante tratamiento de las mismas, con polvo de zinc en tambores giratorios, a temperaturas inferiores a la de fusión del zinc.
- d) Protección Catódica, basado en el contacto eléctrico de las piezas a proteger con un ánodo de zinc, en presencia de un electrolito.

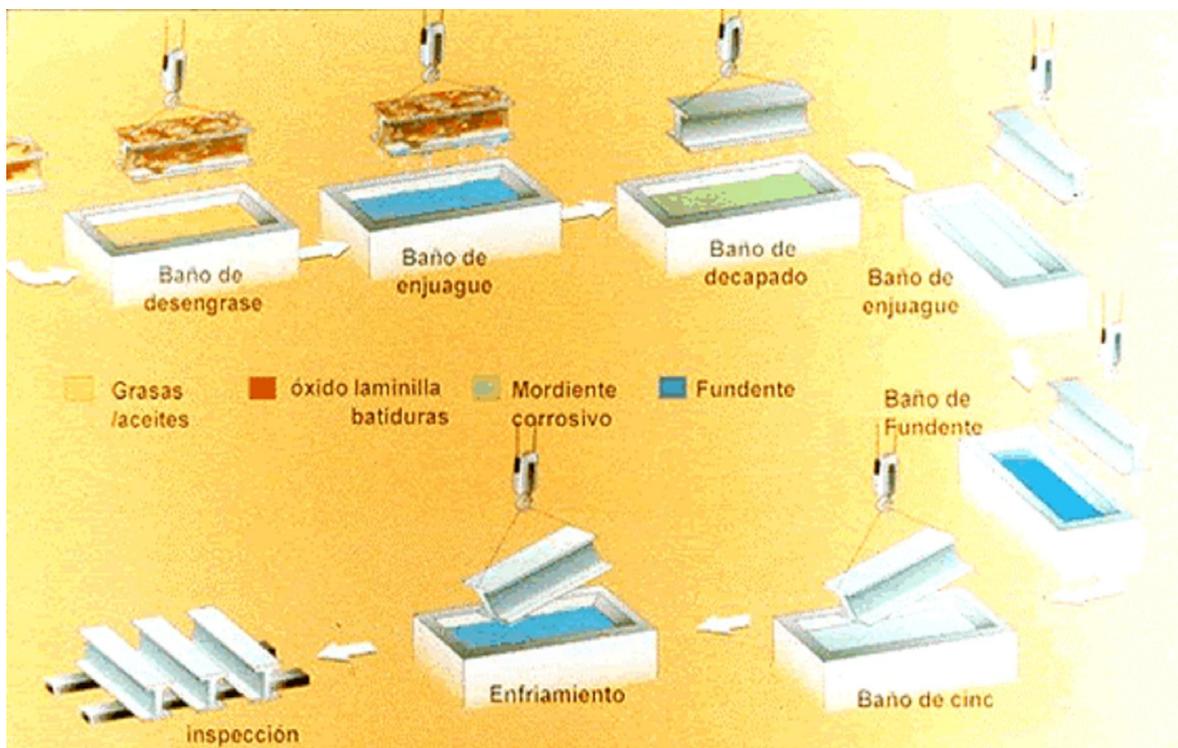
El procedimiento utilizado en la planta de producción de la empresa Galvanizadora Centroamericana es el galvanizado en caliente, por lo que este trabajo presenta específicamente el proceso de **galvanizado en caliente de láminas de acero**, el cual como ya se indicó proporciona protección contra la corrosión, mediante la inmersión del acero en un baño de zinc fundido.

Los recubrimientos obtenidos con el galvanizado en caliente proporcionan una protección eficaz y duradera a las láminas de acero. Este recubrimiento posee también una adherencia muy superior a la de las pinturas, porque se realiza una aleación con el acero base. El acero desprotegido tiene

un promedio de vida de tan solo dos años, antes que quede afectada su funcionalidad o su integridad estructural, por el contrario, los recubrimientos galvanizados obtenidos en las instalaciones de galvanización generalmente tienen una duración mínima de diez años sin necesidad de mantenimiento alguno, incluso en las peores condiciones atmosféricas. En el punto 2.4 del capítulo 2 se presenta el detalle de las fases comprendidas en el proceso de la galvanización en caliente.

La figura 2 que se presenta a continuación, muestra el procedimiento general de la galvanización en caliente.

Figura 2. Proceso general de galvanizado en caliente



1.4 Beneficios de la galvanización en caliente

Entre los principales beneficios de la galvanización en caliente se pueden mencionar los siguientes.

- a) Durabilidad, años de experiencia en el uso del acero galvanizado en caliente en todo el mundo, han permitido establecer que la protección que proporciona el recubrimiento en cuestión a los productos de acero, tiene un mínimo de diez años de duración.
- b) Libre de mantenimiento, la elevada duración de la protección que proporciona el galvanizado en caliente, que supera frecuentemente la vida en servicio prevista para las instalaciones, hacen innecesario, en la mayoría de los casos, el mantenimiento de las construcciones de acero galvanizado en caliente. No obstante, si en alguna ocasión fuera preciso prolongar más la duración de la protección de un recubrimiento galvanizado en caliente, esto puede realizarse fácilmente y a bajo costo, ya que estos recubrimientos pueden reacondicionarse sin necesidad de costosos tratamientos de preparación superficial.
- c) Bajo costo, el costo inicial de la galvanización que, en muchas aplicaciones, es inferior al de otros posibles recubrimientos alternativos, se pone claramente de manifiesto cuando se toma en cuenta la elevada duración del galvanizado en caliente, dando como resultado que este procedimiento sea el más económico de todos los conocidos para la protección a largo plazo de las construcciones metálicas fabricadas con acero.
- d) Protección total, debido a la forma de obtención del galvanizado en caliente, que consiste en la inmersión de las piezas a proteger en un baño de zinc fundido, la totalidad de la superficie de las mismas queda recubierta tanto interior como exteriormente. Igual ocurre con las rendijas

estrechas, los rincones y las partes ocultas de las piezas, que no quedan bien protegidas por otros tipos de recubrimientos.

- e) Tenacidad en el recubrimiento, el proceso de galvanizado en caliente produce un recubrimiento de zinc que está unido metalúrgicamente al acero base a través de una serie de capas de aleaciones zinc-hierro. No existe ningún otro recubrimiento que posea esta característica, que es la que confiere al acero galvanizado en caliente su elevada resistencia a los golpes y a la abrasión, que es de gran importancia para evitar el deterioro del recubrimiento durante el manejo, transporte, almacenamiento y montaje del material galvanizado en caliente.
- f) Triple protección, el galvanizado en caliente protege al acero de tres maneras distintas.
 - a. Constituye una barrera que se corroe a una velocidad 10 a 30 veces inferior a la del acero.
 - b. Proporciona protección catódica a las pequeñas zonas que puedan quedar desnudas (bordes de cortes o taladros, arañazos, etc.)
 - c. La acción de sacrificio del galvanizado en caliente, impide que en los bordes de las zonas desnudas se forme óxido de hierro, que es el causante del fallo por levantamiento de las pinturas.
- g) Confiabilidad, el galvanizado en caliente es un proceso sencillo y perfectamente controlado, que permite obtener recubrimientos de zinc de calidad y espesor regulados sobre prácticamente cualquier artículo o pieza de hierro o acero. El galvanizado en caliente es uno de los pocos sistemas de protección del acero que está perfectamente especificado por las normas nacionales e internacionales.

2. DIAGNÓSTICO

Este Proyecto de Ejercicio Profesional Supervisado está encaminado a presentar la solución al problema que aqueja al departamento de producción y preocupa a la Gerencia General de la empresa. El problema primordial es el producto defectuoso, para su análisis se realizó un diagrama de causa-Efecto, el cual identifica todas las causas posibles del problema y permite encontrar la forma de eliminarlas. El diagrama causa-efecto es llamado usualmente diagrama de "Ishikawa" porque fue creado por Kaoru Ishikawa, experto en dirección de empresas interesado en mejorar el control de la calidad; también es llamado "diagrama espina de pescado" por que su forma es similar al esqueleto de un pez: Está compuesto por un recuadro (**cabeza**), una línea principal (**columna vertebral**), y 4 o más líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo aproximado de 70° (**espinas principales**). Estas últimas poseen a su vez dos o tres líneas inclinadas (**espinas**), y así sucesivamente (**espinas menores**), según sea necesario.

En el punto 2.1 se describe los hallazgos encontrados en este diagnóstico.

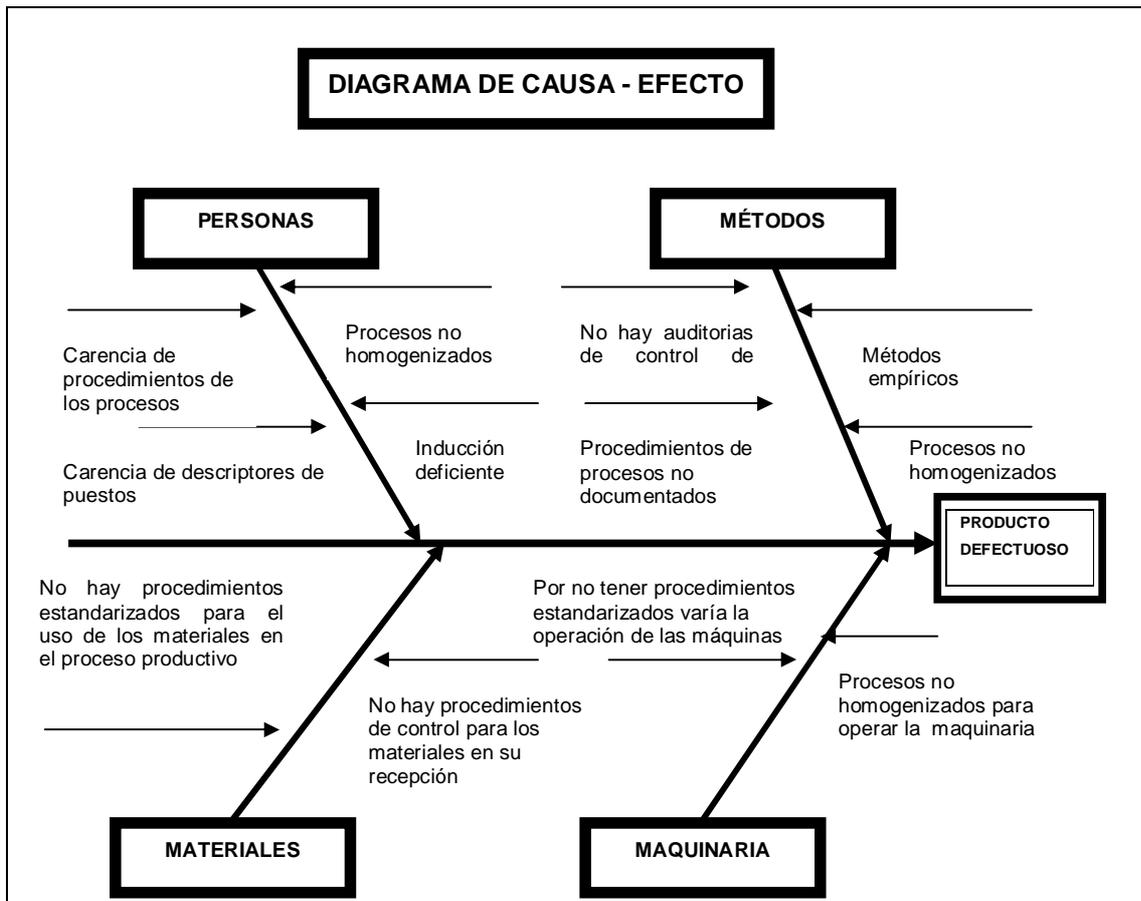
2.1 Descripción de la situación actual

En la búsqueda de la solución al problema de productos defectuosos que se presenta en el departamento de producción de la Empresa, se detectaron las siguientes categorías o causas principales para el diagrama causa-efecto, las cuales tienen relación directa con el producto final:

- a) Personas
- b) Maquinaria
- c) Procedimientos
- d) Materiales

Teniendo estas categorías como base, se analizó de forma individual cada una para establecer su solución individual, con el fin de encontrar la solución total del problema en estudio. El diagrama de causa-efecto utilizado para este diagnóstico se muestra en la figura 3.

Figura 3. Diagrama causa-efecto



a) Personas

- a.1) Inducción deficiente. Por falta de manuales de procedimientos los operarios reciben inducción con el sistema de acompañamiento para que con la observación aprendan un trabajo corriendo el riesgo que realicen los mismos errores que se puedan estar realizando hasta el momento.
- a.2) Carencia de descriptores de puestos y procesos. No están definidas las responsabilidades de cada puesto de trabajo para garantizar la calidad del producto, así como el perfil de los empleados idóneos para las actividades. Y por falta de procedimientos por escrito de los procesos cada grupo de trabajo realiza sus tareas de forma no homogénea.
- a.3) Procesos no homogenizados. No cuentan con procedimientos estandarizados de operación esto representa un problema grande, ya que se trabaja con 3 grupos de producción para cubrir el horario de trabajo.

b) Métodos

- b.1) No hay auditorias para el control de calidad. Actualmente cada sección de trabajo realiza su control de calidad, pero es necesario auditar el trabajo de los operarios, para garantizar la calidad de producto final.
- b.2) Métodos empíricos. Por falta de un procedimiento de trabajo establecido por escrito, las actividades se realizan de forma empírica.

- b.3) Procesos no homogenizados. No cuentan con procedimientos estandarizados de operación esto representa un problema grande ya que se trabaja con 3 grupos de producción para cubrir el horario de trabajo.
- b.4) Carencia de descriptores de puestos y procesos. No están definidas las responsabilidades de cada puesto de trabajo para garantizar la calidad del producto, así como el perfil de los empleados idóneos para las actividades. Y por falta de procedimientos por escrito de los procesos las tareas las realizan los operarios de forma no homogénea.

c) Materiales

- c.1) No existen procedimientos estandarizados para el uso y aplicación de materiales en el proceso productivo. Es necesario homogenizar este punto pues es una variable que puede afectar la calidad del producto final.
- c.2) No hay procedimientos de control de calidad tanto para la materia prima como para producto en proceso que garantice la calidad del producto final.

d) Maquinaria

- d.1) Operación de las máquinas incorrecta. Por carencia de procedimientos para la correcta operación de las máquinas se origina que las máquinas se paren para su reparación, este tiempo representa el 20% del tiempo muerto de las máquinas, reportado en los reportes del control de piso.
- d.2) Procesos no homogenizados. No se cuenta con procedimientos

estandarizados de operación esto representa un problema ya que se trabaja con tres grupos de producción para cubrir el horario de trabajo.

Las causas arriba descritas ponen en evidencia la carencia de documentación de los procesos de operación, control de calidad y de los descriptores de puestos.

Para atacar las causas detectadas por los **Métodos y Materiales** se hace la propuesta en el punto 3.2 para la creación de un puesto identificado como Inspector de aseguramiento de calidad, quien será el responsable directo de las auditorias de calidad en las secciones principales del proceso de galvanización, así como de las inspecciones de aceptación para los materiales. En el punto 3.5 se presenta el instructivo de control de calidad el cual incluye los procedimientos que se deben realizar para el control de la calidad en la planta de producción y en el punto 3.6.1 figura 33 se presenta el descriptor para dicho puesto.

Para atacar las causas de las categorías **Personas, Maquinaria, Métodos**, se presentan en el punto 3.3 y 3.4 los procedimientos de operación estandarizados y diagramas de flujo para los procesos en el departamento de producción. Además en el punto 3.6 se presentan los descriptores para los puestos de trabajo identificados en el organigrama propuesto figura 10.

2.2 Estructura del Departamento de Producción

El departamento de producción se encuentra liderado por el Gerente de Producción y Aseguramiento de Calidad y se compone de tres grupos de

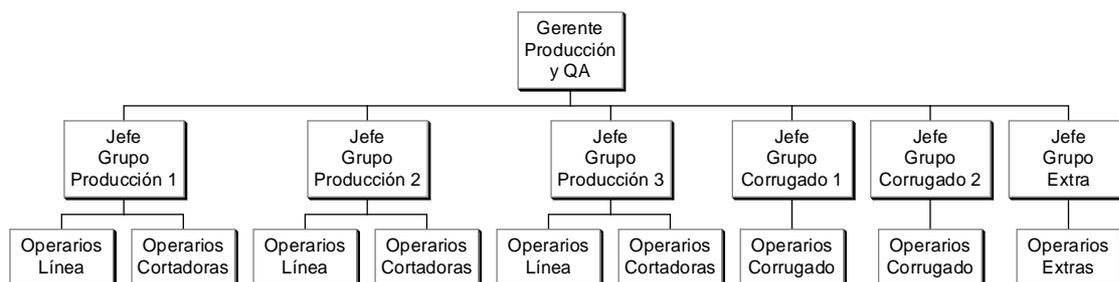
producción, debido a que la línea de galvanización trabaja veinticuatro horas al día, razón por la cual cada grupo de producción labora 8 horas diarias, cada grupo de producción cuenta con personal para el área de corte. El área de corrugación tiene dos turnos de trabajo, por lo que existen dos grupos de trabajo, además se tiene un grupo extra que es responsable de actividades varias y específicamente el proceso de *pickling*. Cada uno de estos grupos de trabajo cuenta con un líder que reporta directamente al gerente de producción.

La estructura anteriormente descrita se puede observar en **la figura 4** que se presenta a continuación en el punto 2.3.

2.3 Organigrama departamento de producción

A continuación se presenta el organigrama actual del departamento de producción que fue detallado en el punto anterior 2.2.

Figura 4. Organigrama departamento de producción actual



2.4 Procedimientos del proceso de galvanización

A continuación se describen los principales procedimientos involucrados en el proceso de la galvanización en caliente que se lleva a cabo en el departamento de producción de la empresa Galvanizadora Centroamericana, y se presentan sus respectivos diagramas de flujo como complemento.

2.4.1 Procedimiento de corte

Este es el procedimiento inicial en el proceso de la galvanización, ya que aquí es donde se realiza el corte de los rollos de acero o lámina negra para posteriormente ser galvanizados. Consta de los siguientes pasos.

- a) Ubicación de la bobina de acero y traslado de la misma al banco que se encuentra al inicio de la máquina cortadora.
- b) Preparación de la bobina de acero que consiste en quitar los cinchos y forros del fabricante.
- c) Montar la bobina de acero en el cono de la máquina cortadora.
- d) Preparación del acero para el corte a escuadra que consiste en introducir el acero a la máquina cortadora y realizar el primer corte de tal forma que se pueda emparejar la punta para dejar el acero a escuadra.
- e) Coloca los topes para la medida de corte que se realizará.
- f) Verificación de la medida de corte a las primeras 3 ó 4 unidades cortadas para asegurarse que los topes se encuentra bien ubicados.
- g) Finalmente colocar el contador de la máquina cortadora a cero para poder llevar el control de las unidades cortadas.

Es importante mencionar que el acero cortado es trasladado al área de producto en proceso pues no se trabaja en línea con el grupo de producción o galvanizado.

A continuación se presenta la **Tabla I** de medidas de largo de las láminas que son las medidas utilizadas en esta sección, estas medidas están dadas en pulgadas.

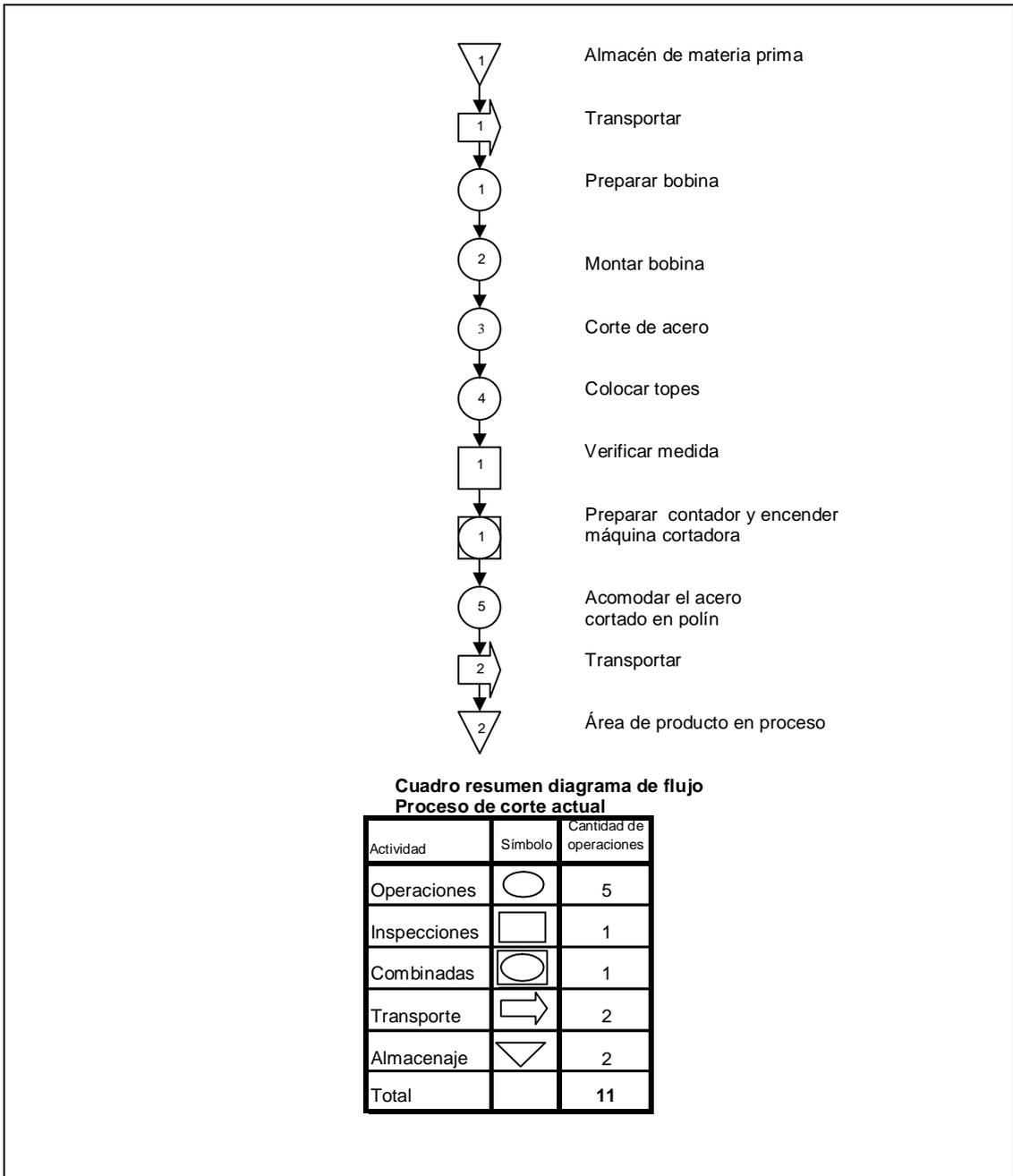
Tabla I. Medidas de largo de láminas acanaladas o lisas

Medida (en pulgadas)	6	7	8	9	10	12	14
-------------------------	---	---	---	---	----	----	----

La figura 5, que se presenta a continuación muestra el diagrama de flujo del proceso de corte actual. En el punto 3.4 del capítulo 3 se presenta el diagrama de este proceso mejorado eliminando los pasos de los incisos a y b, reduciendo el tiempo empleado para la preparación total en un 45% al eliminar el tiempo por traslados de bobinas de la bodega a la máquina cortadora y su preparación, actualmente estas actividades son responsabilidad del operario de la máquina cortadora, dicha actividad se traslada a las actividades del grupo extra, obteniendo un incremento del 12% en la productividad de esta sección por día, al eliminarse este tiempo muerto de la máquina.

Figura 5. Diagrama de flujo de proceso de corte actual

DEPARTAMENTO:	Producción	TRABAJO:	Corte de acero
DIAGRAMA INICIA:	Bodega materia prima	DIAGRAMA TERMINA:	Producto proceso
ANALISTA:	L. Gereda	REVISIÓN:	1
MODELO:	Actual	Hoja No.1	



2.4.2 Procedimiento de galvanización

Este procedimiento consiste en la aplicación del baño de zinc a la lámina negra la cual se encuentra previamente cortada (el procedimiento de corte se describió en el punto 2.4.1). El proceso de galvanización consta de las siguientes fases.

- a) Limpieza, esta fase tiene como objetivo limpiar la lámina negra eliminando residuos de grasas o impurezas que puedan provocar que el baño de zinc no se realice correctamente, se divide en tres partes las cuales se detallan a continuación. Desengrase, este es el primer baño de limpieza, que elimina aceites y/o pinturas que tengan las piezas de lámina negra, como consecuencia de los procesos de fabricación de la misma. En este proceso la lámina negra es sumergida en el tanque de líquido desengrasante y continúa su camino al siguiente baño de limpieza denominado decapado, este es el segundo baño de limpieza y consiste en sumergir la lámina en el baño de ácido sulfúrico, este proceso es más conocido como decapado, con lo cual se deja al material en un estado virgen, o sea libre de impurezas en su superficie.

- b) Enjuague, luego de la limpieza se realiza un enjuague con agua a la lámina negra denominado baño de neutralizado cuyo objetivo es eliminar los restos de los baños tanto de desengrasante como de ácido. Es importante aclarar que se incluye antes de la fase de limpieza una inspección para verificar la limpieza de la lámina pues la línea de producción en su proceso de limpieza no puede incluir las láminas con un exceso de óxido o grasas pues no pueden ser eliminados en el proceso normal de limpieza, por lo cual en el caso de que la lámina presente exceso de óxido o grasas se traslada a un proceso preliminar de limpieza denominado *pickling*, el cual consiste en eliminar el exceso

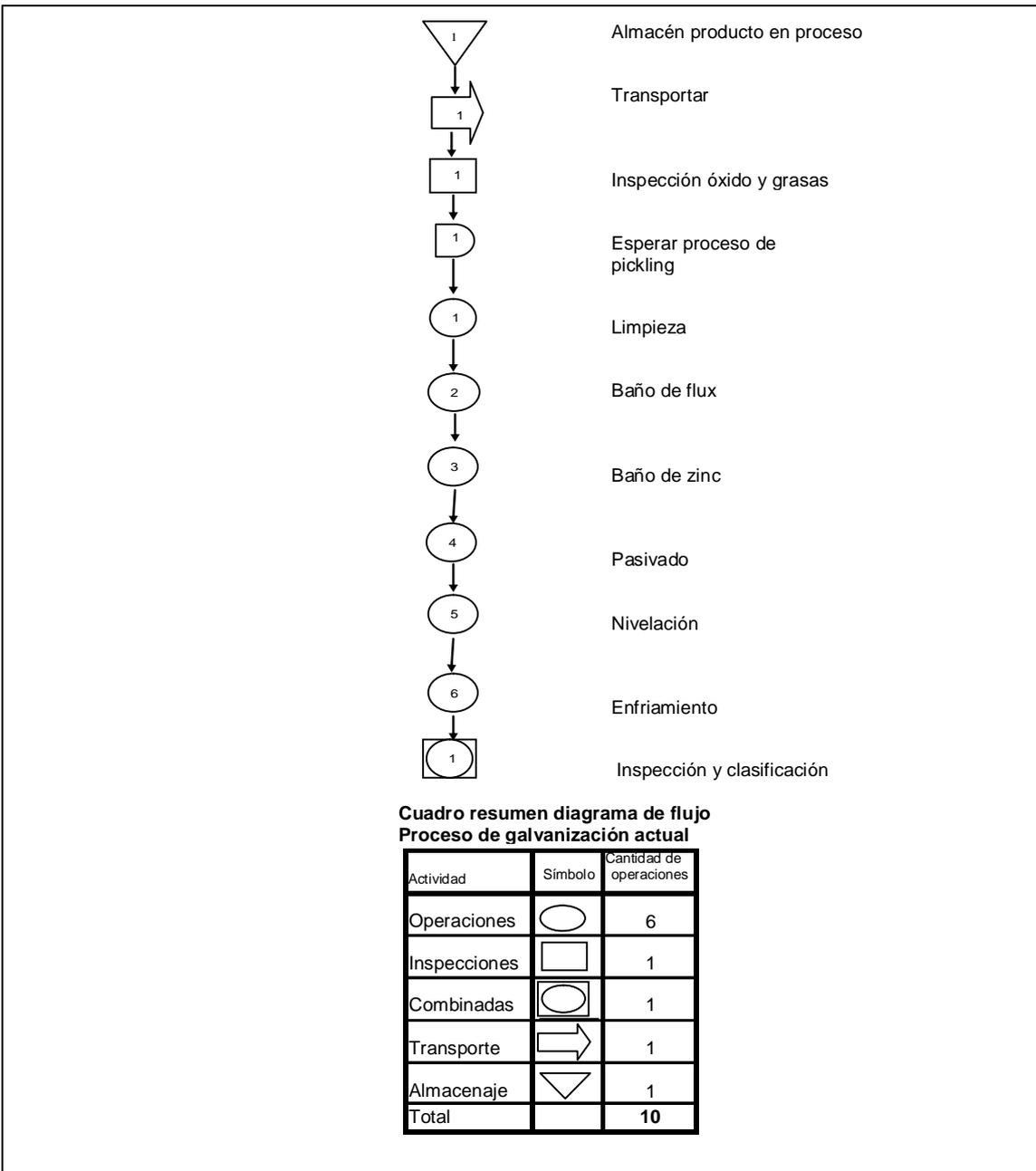
de óxido realizando el decapado a través de sumergir las láminas en un baño de ácido sulfúrico y para eliminar el exceso de grasas se realiza una saponificación sumergiendo las láminas en un baño de soda cáustica estos baños deberán estar al 30% de dilución, para ambos casos la láminas son sumergidas por un lapso de tiempo de 10 minutos, luego son trasladadas a los recipientes especiales que contienen agua en donde se almacenan hasta ingresar a la línea de producción.

- c) Baño de flux, en este paso la lámina negra es sumergida en el baño de flux para lograr la adherencia metalúrgica del recubrimiento de zinc.
- d) Baño de zinc, esta fase corresponde al recubrimiento de la lámina de negra con zinc y consiste en la inmersión de la lámina en un baño de zinc fundido a 465 grados centígrados conocido como proceso de galvanizado en caliente.
- e) Pasivado, en esta fase la lámina que ahora ya está galvanizada se sumerge en un tanque de ácido crómico cuyo objetivo es sellar el proceso anteriormente descrito, además de corregir imperfecciones, seguidamente se sumerge en agua para eliminar restos del ácido crómico además de servir para su enfriamiento.
- f) Nivelación, en esta fase la lámina galvanizada pasa por unos rodillos para su nivelación.
- g) Enfriamiento, debido a que en este proceso de galvanizado la lámina se trabaja a altas temperaturas esta es enfriada en una sección de ventiladores en serie para su proceso de clasificación.

La figura 6 que se presenta a continuación muestra el diagrama de flujo del proceso de galvanización actual el cual fue descrito en el punto 2.4.2.

Figura 6. Diagrama de flujo de proceso de galvanización actual

DEPARTAMENTO:	Producción	TRABAJO:	Galvanizado
DIAGRAMA INICIA:	Bodega producto en proceso	DIAGRAMA TERMINA:	Clasificación
ANALISTA:	L. Gereda	REVISIÓN:	1
MODELO:	Actual	Hoja No.1	



2.4.3 Procedimiento de clasificación

En esta fase el producto se clasifica y se sella. Esta clasificación consiste en separar los dos tipos de acero que se trabaja en la línea de producción los cuales son acero full hare y acero recocado.

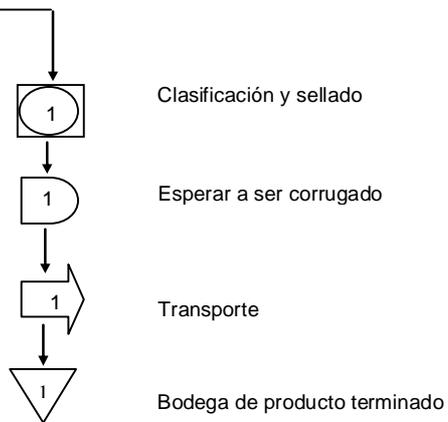
- a) Acero full hare, este acero por su composición de moléculas aleatorias se convierte en un acero con poca plasticidad, razón por la cual tiene su utilización en techos por lo cual deberá todavía continuar el siguiente proceso que es el de corrugado.
- b) Acero recocado, este tipo de acero puede manipularse fácilmente por lo que tiene mucha utilización en la fabricación de moldes, elevadores, canales, silos, vallas publicitarias y es muy utilizado en instalaciones de aire acondicionado. A esta lámina se le llama lámina lisa y al terminar el proceso de galvanización es trasladada a la bodega de producto terminado.

La figura 7 que se presenta muestra el diagrama de flujo del proceso de clasificación actual el cual fue descrito en el punto 2.4.3.

Figura 7. Diagrama de flujo de proceso de clasificación actual

DEPARTAMENTO:	Producción	TRABAJO:	Clasificación
DIAGRAMA INICIA:	Área de clasificación	DIAGRAMA TERMINA:	BPT
ANALISTA:	L. Gereda	REVISIÓN:	1
MODELO:	Actual	Hoja No.1	

Línea de galvanizado



**Cuadro resumen diagrama de flujo
Proceso de clasificación actual**

Actividad	Símbolo	Cantidad de operaciones
Combinadas		1
Demora		1
Transporte		1
Almacenaje		1
Total		4

2.4.4 Procedimiento de corrugado

En este proceso el acero full hare ya galvanizado se traslada a la máquina corrugadora la cual acanala las láminas para luego trasladarlas a la bodega de producto terminado. Este procedimiento tiene los siguientes pasos.

- a) Calibrar la máquina para la medida a corrugar.
- b) Colocar sobre la base de la maquina de corrugado la cantidad de láminas, de acuerdo al calibre.
- c) Verificación de la medida del ancho de la lámina ya acanalada.
- d) Transportarla a la bodega de producto terminado

Para este procedimiento el departamento de producción trabaja bajo la norma del *Japanese Industrial Standard*, norma G3316-1987, y deberá cumplir con las siguientes características que se presentan en la tabla siguiente.

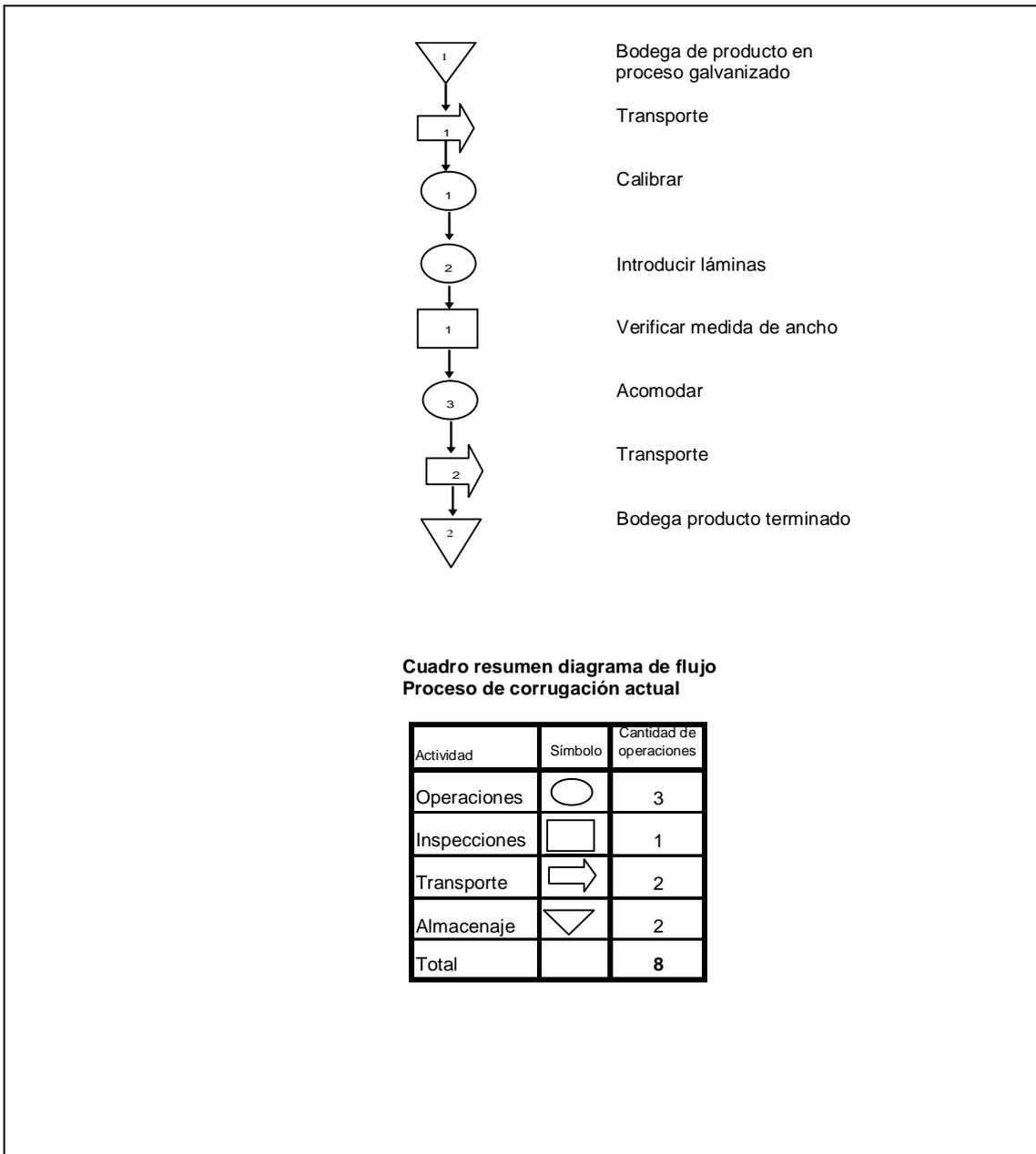
Tabla II. Especificaciones para corrugación de láminas

Tipo de corrugación	Corrugación grande (canal profundo)
Amplitud entre canales	3 pulgadas
Profundidad de canal	rango (16 - 18) mm.
Número de canales	11

La figura 8 que se presenta a continuación muestra el diagrama de flujo del proceso de corrugación actual el cual fue descrito en el punto 2.4.4.

Figura 8. Diagrama de flujo de proceso de corrugación actual

DEPARTAMENTO:	Producción	TRABAJO:	Corrugado
DIAGRAMA INICIA:	Área de corrugación	DIAGRAMA TERMINA:	BPT
ANALISTA:	L. Gereda	REVISIÓN:	1
MODELO:	Actual	Hoja No.1	



2.5 Control de calidad

El control de la calidad es realizado por los operarios en cada estación de trabajo, se utiliza el formulario de control de producción el cual registra los tipos de defecto del producto. Cada estación verifica medidas o defectos establecidos para cada proceso. **La figura 9** presenta el formato de control de defectos utilizado en el área de clasificación el cual obtiene la siguiente información: Fecha, turno, grupo y la información de causas o razones de productos defectuosos indicando el número de paquete que se está trabajando, la cantidad defectuosa, la columna “primeras” significa que el producto fue rechazado y puede recuperarse, luego debe indicarse la razón que puede ser cualquiera de las indicadas en los incisos C.b), C.c), las siguientes columnas indican la cantidad de producto defectuoso, la columna “segundas” significa que el producto ya había sido clasificado defectuoso, pero tenía posibilidad de recuperarse al enviarlo nuevamente a la línea de producción, pero nuevamente salió defectuoso y no puede recuperarse y la última columna indica el número de productos que no pueden ser considerados como producto de segunda ya que su defecto es mayor.

Figura 9. Formato de control de defectos

CONTROL DE PRODUCCIÓN							
FECHA _____							
TURNO No. _____				GRUPO _____			
CAUSAS O RAZONES DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS							
Paquete No.	Cantidad	Primeras	Razón	Cantidad	Segundas	Razón	Desechos

2.5.1 Controles por cada estación de trabajo

Los controles que se efectúan en cada estación de trabajo se describen a continuación.

- a) **Corte**, para el área de corte únicamente se chequea el largo del acero que se corta, utilizando para este control una cinta métrica midiendo de un extremo al otro extremo el largo respectivo, el valor debe estar de acuerdo a la **Tabla I Medidas de largo de láminas** (página 32). Es importante mencionar que este paso solo se efectúa al inicio del corte de cada rollo de acero.
- b) **Galvanización**, al inicio de la línea de producción se realiza una inspección para identificar si el acero cortado presenta un exceso de grasa o de óxido, en el caso de presentarlo es trasladado al área de *pickling*, esta área se encarga de hacer una limpieza previa al acero, la cual consiste en saponificar con soda cáustica si presenta exceso de grasa y si presenta exceso de óxido se decapa con ácido sulfúrico. Para esto no existe un parámetro sobre cuanto es exceso de grasa o

de óxido, sino por experiencia el personal sabe que no podrá limpiarse en la línea de producción.

c) **Clasificación**, en esta estación se clasifica el producto bueno y el que presenta defectos, dicha clasificación se realiza considerando los siguientes defectos:

c.1) Manchas amarillas: se presenta en la lámina debido a una mala aplicación del amonio justo antes de que la lámina sea sumergida en el baño de zinc en el prefluxado. Estas manchas amarillas originan el óxido en la lámina.

c.2) Área sin recubrimiento: resulta por un decapado o desengrase inadecuado, pues las áreas donde no se limpia correctamente la lámina de óxido o grasas no se recubren con el baño de zinc.

c.3) No uniformidad del galvanizado: se presenta cuando la paila del baño de zinc no ha tenido una correcta limpieza dejando restos de baño contaminado por lo que sobre el acero galvanizado se presentan capas dispares y aterronadas de baño de zinc.

d.) Corrugación, el control que se realiza en esta área es el ancho total de la lámina acanalada la cual deberá encontrarse de acuerdo a la siguiente tabla III, esta medición se realiza con una cinta métrica tomando la medida del ancho.

Tabla III. Medidas de ancho para lámina corrugada

ANCHO TOTAL		ANCHO ÚTIL	
METROS	PIES	METROS	PIES
0.813	2.667	0.700	2.297

2.5.2 Mediciones o estadísticas de control de calidad

A través del diagnóstico se ha evidenciado la debilidad de no llevar una estadística que muestre de forma gráfica la efectividad de cada turno de trabajo, así como la frecuencia con la cual se presentan los defectos en el producto final. Actualmente se cuenta con el único documento de control de piso denominado formato de control de defectos expuesto en la figura 9. Lo observado es que los operarios realizan las anotaciones respectivas detallando por paquete la cantidad de defectos de las láminas e indicando las diferentes razones, este documento muestra información valiosa que en este momento no está siendo aprovechada en su totalidad por la empresa. Dichos formatos son utilizados únicamente para detectar errores que se presentan durante el turno de trabajo y se corrigen superficialmente, porque no se ataca el problema de raíz, y esto no asegura que el error no se vuelva a cometer. En el punto 3.2 del capítulo 3 se presenta un organigrama que sugiere la posición de un Inspector de calidad para que pueda ser el encargado de llevar esta estadística la cual podrá ayudar a eliminar causas de defectos frecuentes. Y en el punto 3.6.1 figura 33 se presenta el descriptor para dicho puesto.

2.6 Personal

El departamento de producción cuenta con 67 empleados para cubrir el sus tres turnos de producción, distribuidos de la siguiente forma: cada grupo de producción cuenta con 10 operarios para el área de corte y 27 operarios en la línea de galvanizado. El área de corrugación tiene dos turnos de trabajo con un total de 10 operarios, además se tiene un grupo extra que es responsable de actividades varias y específicamente el proceso de *pickling* este grupo tiene 12 operarios, 2 operarios para el manejo de las grúas aéreas, cada grupo de

producción, corrugado y grupo extra tiene un líder para ser 6 encargados quienes reportan directamente al gerente de producción.

2.6.1 Perfil de puestos del departamento de producción

Este diagnóstico ha evidenciado que no se cuenta con perfiles de los puestos documentados. Por lo que se diseñó esta investigación de campo; para recopilar directamente la información detallada de todo el personal que forma parte del departamento de producción de la empresa Galvanizadora Centroamericana, Sociedad Anónima, e identificar las variables principales para analizarlas y presentar propuestas de mejora si así procede. En la tabla IV que se presentan a continuación se detalla la estadística obtenida del personal del departamento de producción donde se puede observar que el nivel de escolaridad de los empleados se encuentra distribuido de la siguiente forma: al nivel primario corresponde el 42% de los empleados, nivel básico 40% y nivel medio o diversificado el 18%. Respecto a la edad del personal se establecieron los rangos de 18 a 25 años el porcentaje de empleados corresponde al 33%, de 26 a 35 años corresponde el 34%, en el rango de 36 a 45 años corresponde el 21% y de 46 años en adelante corresponde el 12% del total de empleados. En cuanto al período de tiempo laborado en la empresa se establecieron los siguientes rangos: de 1 a 5 años corresponde el 48% de los empleados, de 6 a 10 años corresponde el 19%, de 11 a 15 años corresponde el 18% y de 16 años en adelante corresponde el 15% del total de empleados del departamento de producción.

Estos datos estadísticos pueden observarse en la tabla IV y están graficados en la figura 10, figura 11 y figura 12.

Tabla IV. Estadísticas de rangos de edad, escolaridad y tiempo laborado en la empresa del personal del departamento de producción

Rango de edad	Empleados	%
18 - 25 años	22	33%
26 - 35 años	23	34%
36 - 45 años	14	21%
46 - en adelante	8	12%
Total	67	100%

Tiempo laborado en la Empresa	Empleados	%
1 - 5 años	32	48%
6 - 10 años	13	19%
11 - 15 años	12	18%
16 en adelante	10	15%
Total	67	100%

Escolaridad	Empleados	%
Primaria	28	42%
Básico	27	40%
Nivel medio	12	18%
Universidad	0	0%
Total	67	100%

Figura 10. Gráfica de rangos de edad del departamento de producción

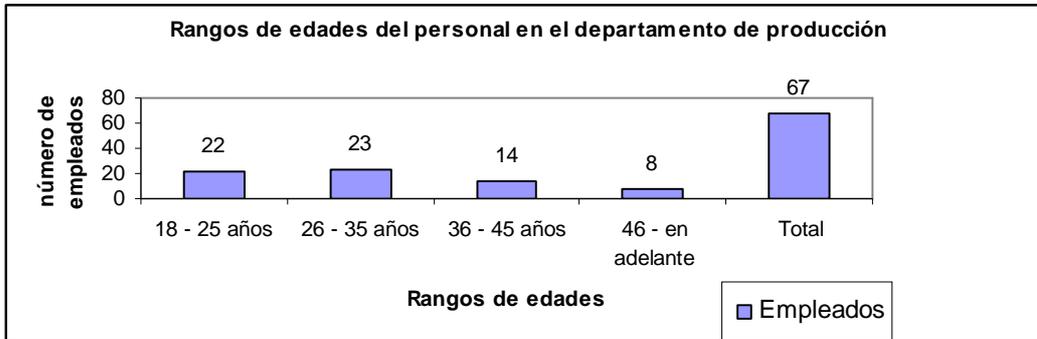


Figura 11. Gráfica tiempo laborado en la empresa personal de producción

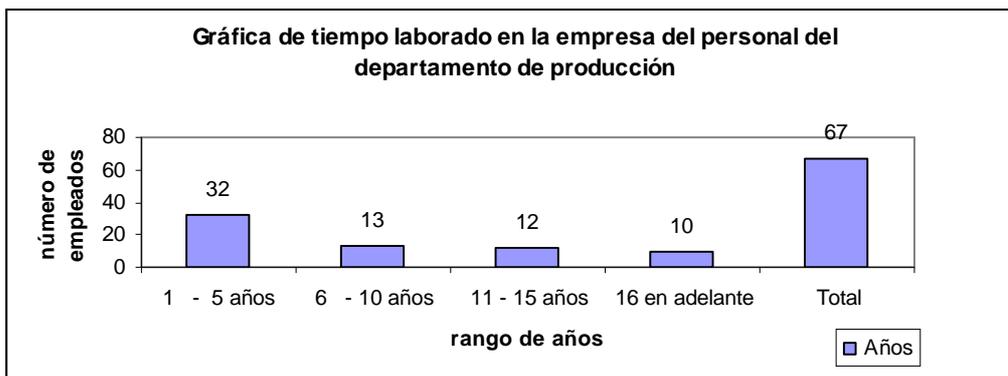
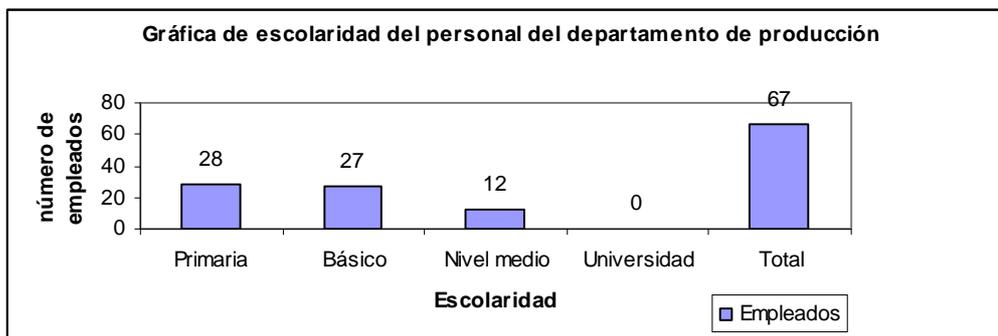


Figura 12. Gráfica de escolaridad personal del departamento de producción



3. DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

3.1 Descripción de la propuesta

En el capítulo dos se diagnosticó que por la falta de procedimientos de operación por escrito al igual que descriptores de responsabilidades de los puestos se está presentando en el departamento de producción el problema de defectos de calidad en el producto final.

Esta propuesta de documentación de los procedimientos en el departamento de producción se ha realizado bajo el principio del aseguramiento de calidad que indica que todas las actividades de las empresas deben estar por escrito.

La propuesta constituye una documentación completa que incluye lo siguiente.

- a) Procedimientos de operación
- b) Procedimientos de control de calidad
- c) Diagramas de flujo propuesto
- d) Descriptores para los puestos.

De la investigación de campo realizada para establecer las estadísticas de información del personal se ha observado que el 33% del total de empleados del departamento de producción distribuidos en los tres turnos de trabajo, tiene asignado un proceso desde hace más de 10 años, dato que puede ser revisado en la Tabla IV, por lo que están especializados en dichos procesos, aunque los procedimientos no están homogenizados actualmente, de tal forma que cada

grupo de trabajo presenta algunas diferencias en su forma de realizar un procedimiento, además representan una amenaza para la calidad del producto ya que en ausencia de estas personas es difícil garantizar la misma calidad de producción, debido a que la persona sustituta no conoce al 100% el proceso, pues este personal ocupa los puestos especiales de líderes de grupos de la línea de producción, línea de corrugado y sus asistentes. Los procedimientos documentados servirán para mantener la calidad de la producción en cualquier momento.

La documentación de los procesos tiene como objetivo eliminar las causas del problema de calidad del producto final. Además se utilizará para:

- a) Estandarizar procedimientos
- b) Evaluar el cumplimiento de procedimientos
- c) Dejar claras las responsabilidades.
- d) Ayudar a las personas que se incorporan a un puesto de trabajo nuevo.
- e) Servir de base para la implantación de un sistema de calidad, ya que tener documentados los procesos, es lo básico para futuras auditorias.

El diseño de esta investigación fue de campo; se recopiló directamente la información detallada en el departamento de producción en la empresa por la carencia de un manual de procedimientos de operación. Se utilizaron las siguientes técnicas.

- a) Observación directa, se aplicó la técnica de la observación directa para analizar de cerca el proceso y poder documentar cada procedimiento de operación.
- b) Entrevista no estructurada, se llevaron a cabo conversaciones abiertas con todo el personal del departamento de producción: operarios, encargados de línea de producción, encargados de área de corrugación y la valiosa colaboración del gerente de producción. Esto con el fin de conocer y estudiar cada uno de los procesos.

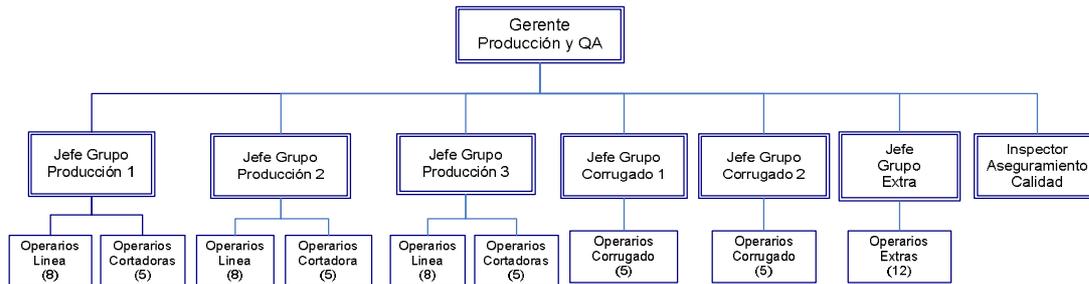
3.2 Organización

En este Proyecto de Ejercicio Profesional Supervisado se hace una propuesta para la organización del departamento de producción esto con el fin de crear una figura para un inspector de aseguramiento de calidad el cual apoyará al gerente de producción y aseguramiento de la calidad. La necesidad de este nuevo puesto en el organigrama surge en el diagnóstico realizado el cual se presentó en el punto 2.1 donde se observa que una causa del problema principal es la carencia de control y auditoría del proceso de producción y en la recepción de materiales.

Los beneficios que se obtienen con la creación de este puesto es que dentro de las responsabilidades se define la auditoría de cada estación de trabajo respecto a su control de calidad, el respectivo control en el área de recepción de materiales y materia prima, además de una estadística documentada que presente las razones de los defectos para no resolverlos solamente en el momento sino que pueda determinarse la frecuencia y poder buscar la solución definitiva. Para tal efecto en el punto 3.6.1 se presenta la figura 33 con el descriptor para dicho puesto.

El organigrama propuesto se muestra a continuación en la **figura 13**.

Figura 13. Organigrama departamento de producción propuesto



3.3 Descripción de los procedimientos y diagramas de flujo

Los procedimientos de operación y diagramas de flujo que se presentan corresponden a los principales procesos que intervienen en el proceso de galvanización. Se elaboraron con el estudio de las actividades realizadas por los operarios. Su objetivo es presentar de forma práctica y sencilla los pasos para la realización de un trabajo o actividad. Estos procedimientos y diagramas se presentan a continuación:

- Corte, ver figura 16 y figura 17 (procedimiento y diagrama de flujo, respectivo).
- Pre-limpieza o *pickling*, ver figura 18 y figura 19 (procedimiento y diagrama de flujo, respectivo).
- Galvanización, ver figura 20 y figura 21 (procedimiento y diagrama de flujo, respectivo).
- Clasificación, ver figura 22 y figura 23 (procedimiento y diagrama de flujo, respectivo).

- e) Corrugación, ver figura 24 y figura 25 (procedimiento y diagrama de flujo, respectivo).

La estructura de los procedimientos de operación es la siguiente.

- a) Identificación, esta parte contiene la siguiente información:
 - a.1) Logotipo de la organización
 - a.2) Datos generales de la empresa: Nombre, dirección, teléfono, fax, e-mail.
 - a.3) Departamento al cual pertenece dicho procedimiento.
 - a.4) Nombre del proceso que se describe.
- b) Nomenclatura, la primera letra P indica la palabra procedimiento, la segunda P indica que pertenece a producción y los últimos cuatro números indican el número correlativo.
- c) Número de páginas que forman parte del mismo
- d) Objetivo del procedimiento, explicación del propósito que se pretende cumplir con los procedimientos.
- e) Información, contiene datos importantes que deben considerarse.
- f) Responsable, es el personal que interviene en los procedimientos en cualquiera de sus fases.
- g) Contenido, en esta parte se detalla paso a paso las actividades para la realización de un procedimiento.
- h) Nombre de la persona que elabora el documento, indica el nombre del analista que prepara el documento.
- i) Número de emisión, que indica el número de revisiones de dicho documento.
- j) Persona o departamento responsable de su revisión y/o autorización, indica el nombre de la persona que revisa y autoriza dicho documento.

La estructura antes descrita puede observarse a continuación en el siguiente formato en la figura 14.

Figura 14. Formato de la estructura de los procedimientos de operación

		Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109	
Departamento: Producción PP0001		Procedimiento de Operación Corte	
Pág. 1/1			
<p>Objetivo:</p> <p>Información:</p> <p>Responsable:</p> <p>Contenido:</p>			
Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	
Revisión #	Gerente de producción y QA	Gerente de producción y QA	
Fecha	Fecha	Fecha	

**Figura 15. Carátula procedimientos de operación para el Departamento de
Producción**

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

Procedimientos de operación para el Departamento de Producción

Elaborador por:

Lesvia Lizeth Gereda Milián

Figura 16. Procedimiento de operación sección corte

		Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109		
Departamento: Producción PP0001		Procedimiento de Operación Corte		Pág. 1/3
<p>Objetivo: cortar lámina suave o recocida y eventualmente 18 mm dura y galuzinc en los calibres siguientes en óptimas condiciones: 25, 31, 38, 45, 53, 75 y 90., en las medidas de largo que varían desde: 6 a 14 pies.</p> <p>Información: el peso de la bobinas puede ser desde 5 hasta 15 toneladas. Debe tener en cuenta que la grúa limita la cantidad de láminas a cortar ya que el peso máximo que puede transportar es de 5 toneladas.</p> <p>Responsable: operador de máquina cortadora de banda eléctrica.</p> <p>Para poner en marcha la máquina cortadora debe seguir los siguientes pasos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Subir las palancas que se encuentran en la caja de fusibles para transmitir electricidad a la máquina. 2. Verificar si el compresor está encendido, si no lo está, enciéndalo. 3. Debe esperar de 3 a 5 minutos para que el compresor se llene de aire. 4. Sangrar o sacar el agua del compresor por medio de la boquilla que se encuentra en la parte inferior del compresor (esta actividad se realiza 3 veces por turno 1ro., al inicio del turno, 2do. a la mitad del turno y 3ro., al final del turno). <p>Pasos a seguir para colocar la bobina de acero en la máquina cortadora</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retire el tope lateral del cono de la cortadora girando las tuercas en el sentido contrario a las agujas del reloj. 2. Retire el cilindro de la bobina anterior. 3. Cortar los cinchos que trae la bobina, la cual se encuentra en el banco. Para este paso usar una barreta. 4. Quitar los protectores laterales que trae la bobina 5. Colocar un cable a través del cilindro de la bobina de acero, y coloque también protectores donde pasa el cable. 6. Sujete este cable a la grúa. (Verifique que este cable sea exclusivamente para uso de las bobinas). 7. Montar la bobina de acero al cono de la cortadora. 8. Coloque el tope lateral al cono y ajústelo manualmente girando la llave de cruz en el sentido de las agujas de reloj, para esto utilice también una herramienta de hierro para hacer una palanca y asegurar el tope. 9. Quitar el cable de la grúa y los protectores. 				
Elaborado por L. Gereda		Revisado por		Aprobado por
Revisión #		Gerente de producción y QA		Gerente de producción y QA
Fecha		Fecha		Fecha

Continuación Figura 16. Procedimiento de operación sección corte

	Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109	
Departamento: Producción PP0001	Procedimiento de Operación Corte	Pág. 2/3
<p>Pasos a seguir para cambiar el polín para acomodar el acero cortado</p> <ol style="list-style-type: none"> Colocar un cable en las bases del polín del acero que se terminó de cortar el cual se encuentra al final de la máquina y coloque protectores en los lados por donde pasa el cable para evitar dañar el acero cortado (doblar orillas), y ajústelo a la grúa. Transporte el polín al área de producto en proceso para esperar su galvanizado. Diríjase al área donde se encuentran los polines vacíos y localice el que corresponda a la medida a cortar. Coloque el cable de amarre en la base de cada lado del polín y sujételo a la grúa. (Los cables para el polín se diferencian de los cables para las bobinas por ser de menor diámetro). Transportar el polín al final de la cortadora donde se colocará el acero cortado. Quitar el cable para liberar la grúa. <p>Pasos a seguir para preparar la bobina de acero para su corte</p> <ol style="list-style-type: none"> Diríjase al panel de control y coloque la velocidad a 20 revoluciones por minuto (rpm). Trasládese hacia la bobina colocada en el cono de la cortadora y retire los forros del fabricante: uno es de metal y el otro es de papel. Introduzca la orilla del acero en los rodillos de inicio y oprima el botón verde que se encuentra al inicio de la máquina, esto es para permitir que el acero viaje por la banda hasta que se encuentre a 20 centímetros de la cuchilla de corte. Oprima el botón rojo que se encuentra al inicio de la máquina para detener la banda. Con el pedal para corte manual que se encuentra debajo de los botones verde y rojo al inicio de la máquina realice el primer corte al acero para emparejar el inicio de tal forma que se pueda cortar el rollo a escuadra. Retire de la banda este pedazo de acero cortado en el paso anterior Coloque el tope de la banda de acuerdo a la medida requerida en el programa de producción. Para esto debe girar en contra del sentido de las agujas del reloj los tornillos de los topes de ambos lados, luego mover el tope hacia la medida requerida. Ajuste los topes con los tornillos laterales en el sentido de las agujas del reloj. Realice unas pruebas y verifique la medida de la lámina cortada, si la medida es incorrecta ajuste nuevamente los topes. Ubíquese en el panel de control y oprima el primer botón cuadrado de color verde de la esquina superior izquierda para cambiar de control manual a control automático. 		
Elaborado por L. Gereda	Revisado por	Aprobado por
Revisión # 1	Gerente de Producción y QA	Gerente de producción y QA
Fecha	Fecha	Fecha

Continuación Figura 16. Procedimiento de operación sección corte

	Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109	
Departamento: Producción PP0001	Procedimiento de Operación Corte	Pág. 3/3
<p>11. En el panel de control gire la llave de control del marcador de la cortadora para borrar la historia y arrancar en cero, colocar la velocidad en 40 revoluciones por minuto (rpm) y oprimir el botón identificado con la palabra START.</p> <p>12. Ubíquese al final de la máquina cortadora para acomodar las láminas cortadas en el polín.</p>		
Elaborado por L. Gereda	Revisado por	Aprobado por
Revisión # 1	Gerente de Producción y QA	Gerente de producción y QA
Fecha	Fecha	Fecha

Figura 17. Diagrama de flujo de proceso de corte propuesto

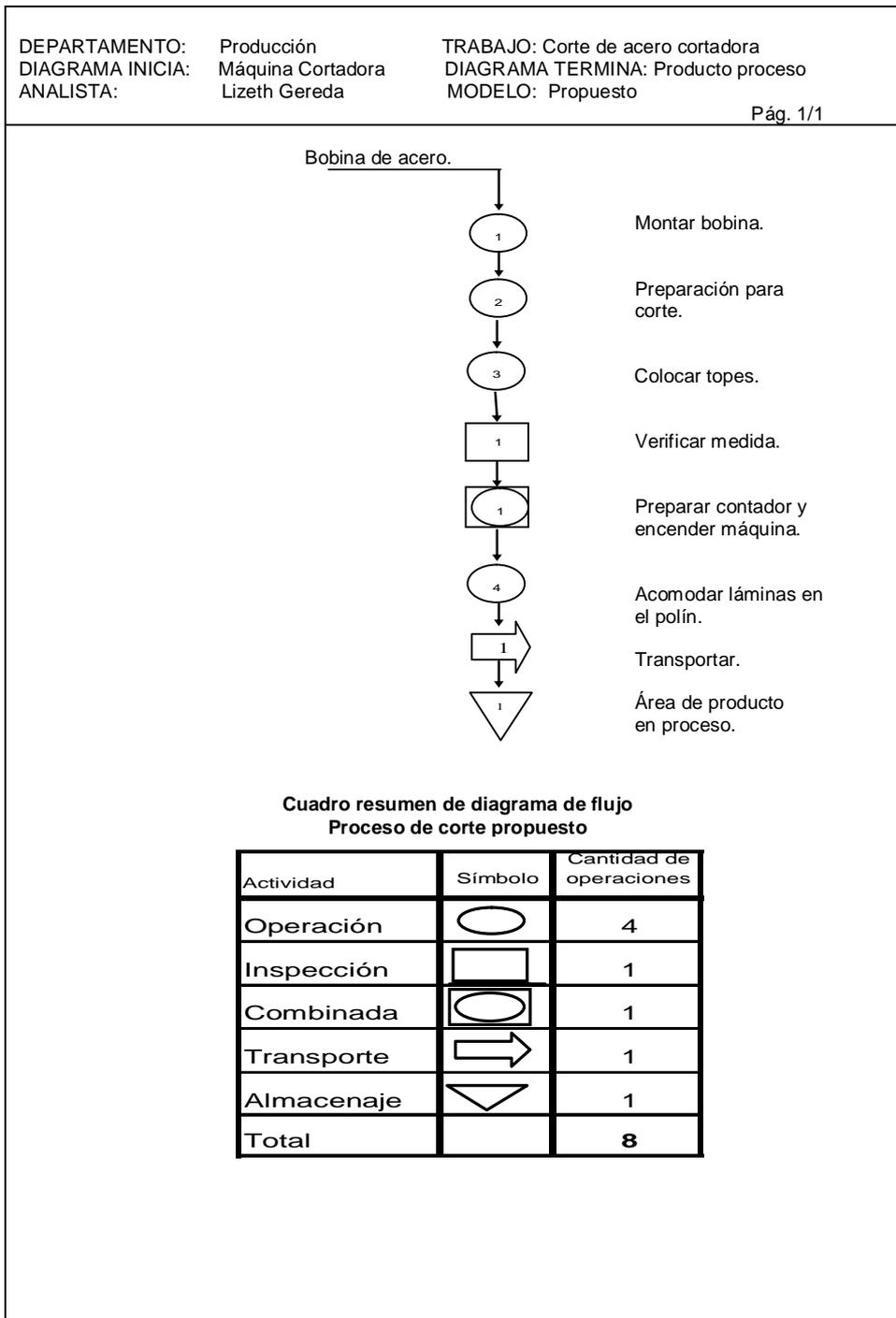


Figura 18. Procedimiento de operación pre-limpieza o pickling

		Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109													
Departamento: Producción PP0002		Procedimiento de Operación Pre-limpieza o pickling													
Pág. 1/3															
<p>Objetivo: disminuir el rechazo de producto terminado por motivos de ingresar a la línea de producción láminas con exceso de óxido o grasa que no pueden ser eliminados en el proceso normal de limpieza de la línea de producción.</p> <p>Información: el proceso de pre-limpieza o <i>pickling</i>, puede realizarse de dos formas las que se describen a continuación.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Decapar: limpieza que se realiza con ácido sulfúrico para eliminar el exceso de óxido a la lámina negra. b. Saponificar: limpieza que se realiza con soda cáustica para eliminar el exceso de grasa a la lámina negra. <p>El procedimiento de pre-limpieza o <i>pickling</i> se realiza dependiendo de la cantidad de acero cortado acumulado con los problemas descritos arriba o bien la necesidad de incluirlos en la producción.</p> <p>Responsable: jefe de grupo extra, quién se apoya con 4 operarios.</p>															
<p>Tabla V. Cantidades óptimas en cada espacio entre pines</p>															
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>CALIBRE</th> <th>CANTIDAD DE LÁMINAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(16 - 25) mm</td> <td>16, 18, 23, 24, 25</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>(31 - 38) mm</td> <td>31. 38</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>(53 - 90) mm</td> <td>53, 70, 90</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>				RANGO	CALIBRE	CANTIDAD DE LÁMINAS	(16 - 25) mm	16, 18, 23, 24, 25	24	(31 - 38) mm	31. 38	20	(53 - 90) mm	53, 70, 90	10
RANGO	CALIBRE	CANTIDAD DE LÁMINAS													
(16 - 25) mm	16, 18, 23, 24, 25	24													
(31 - 38) mm	31. 38	20													
(53 - 90) mm	53, 70, 90	10													
<p>Pasos a seguir para iniciar el calentamiento del tanque de pre-limpieza</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir llave de paso de vapor de la caldera en la graduación mínima, con aproximadamente 8 hrs. de anticipación al proceso de lavado. 															
<p>Pasos a seguir para verificar las concentraciones de los líquidos en los tanques de pre-limpieza</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tome una muestra del tanque a utilizar (de Soda Cáustica o de Ácido Sulfúrico) y entréguela al inspector de aseguramiento de la calidad para que verifique si la concentración se encuentra al 30%. 2. Si el inspector indica que la concentración es la correcta continúe al paso 4. 3. Si la concentración no es la correcta, agregar la cantidad de ácido sulfúrico, soda cáustica o líquido para diluir en el tanque respectivo de acuerdo a lo que indique el inspector de aseguramiento de calidad. Para esto deberá utilizar guantes de hule. 															
Elaborado por	Revisado por	Aprobado por													
Revisión #	Gerente de producción y QA	Gerente de producción y QA													
Fecha	Fecha	Fecha													

Continuación Figura 18. Procedimiento de operación pre-limpieza o pickling

		Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109		
Departamento: Producción PP0002		Procedimiento de Operación Pre-limpieza o pickling		Pág. 2/3
<p>4. Verificar la temperatura de la mezcla del tanque a utilizar la cual deberá encontrarse en el rango de 60 – 70 grados centígrados ya sea en el tanque se soda cáustica o de ácido sulfúrico.</p> <p>5. Preparar la lámina a lavar colocando el polín a una altura de 50 centímetros del suelo.</p> <p>Pasos a seguir para preparar la canasta</p> <ol style="list-style-type: none"> Colocar los primeros pines en la línea uno a lo largo de la canasta. Para esta operación utilice guantes de cuero. Colocar la cantidad de láminas de acuerdo a la tabla que se presenta al inicio de este procedimiento en cada fila de pines introduciendo la mitad de la cantidad en un sentido (hacia arriba) y la otra mitad en el sentido opuesto (hacia abajo) esto es para que no se peguen todas al ser sumergidas en el baño. Para esta operación utilice guantes de cuero. Coloque la otra fila de pines y repita el procedimiento del paso 2 hasta llenar todas las filas de la canasta. Ubique la mariposa y colóquele un cable en el gancho para ajustarla a la grúa. Transporte la mariposa hacia el lugar donde se encuentran las canastas. Enganche los brazos de la canasta en la mariposa. <p>Pasos a seguir para sumergir las láminas en los tanques</p> <ol style="list-style-type: none"> Por medio de la grúa transportar la mariposa con la canasta hacia el tanque dependiendo si usará el de soda cáustica o el de ácido sulfúrico. Abra la llave del motor de lavado. Abra la llave de paso del aire dependiendo del tanque que utilizará. Cada tanque tiene su propia llave. Apagar el motor de lavado cada vez que se sumerge una canasta. Sumergir cuidadosamente la canasta en el tanque. Cuando la canasta ya esté sumergida encienda el motor para el lavado El tiempo para tener las láminas sumergidas es de 10 minutos tanto para el lavado para quitar el óxido con ácido sulfúrico como para quitar la grasa con soda cáustica. Al término de los 10 minutos de estar sumergida la canasta en el tanque respectivo sacarla cuidadosamente y colocarla en los recipientes con agua. 				
Elaborado por L. Gereda		Revisado por		Aprobado por
Revisión # 1		Gerente de Producción y QA		Gerente de producción y QA
Fecha		Fecha		Fecha

Continuación Figura 18. Procedimiento de operación pre-limpieza o pickling

		Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109	
Departamento: Producción PP0002		Procedimiento de Operación Pre-limpieza o pickling	
		Pág. 3/3	
<p>Pasos a seguir para la preparación de los recipientes donde se deposita la lámina después de su pre-limpieza o pickling</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar baños con agua colocándoles el tapón para evitar que se salga la misma. 2. Colocar cables a los ganchos de los baños y ajustarlos a la grúa. 3. Apilar todos los baños utilizados con las láminas en el área de <i>pickling</i> junto al tanque de soda cáustica esperando para ingresar a producción. 4. Repetir estos pasos hasta terminar de lavar todas las láminas. 5. Llenar la hoja de control indicando el número del recipiente o baño que contiene las láminas para que puedan ser ubicadas al momento de necesitarse en la línea de producción. 6. Entregar las hojas de control que correspondan a los paquetes lavados al jefe de grupo de turno 7. Guardar los pines en el locker especial (tonel). 8. Guardar los cables utilizados en los ganchos del área de <i>pickling</i>. 9. Cerrar la llave de paso del aire del tanque que se esté utilizando 10. Cerrar la llave del motor de lavado que se encuentran en la parte baja del motor 11. Cerrar la llave de paso de vapor de la caldera 			
Elaborado por L. Gereda		Revisado por	
Revisión # 1		Gerente de Producción y QA	
Aprobado por		Gerente de producción y QA	
Fecha		Fecha	

Figura 19. Diagrama de flujo de proceso de pre-limpieza o pickling

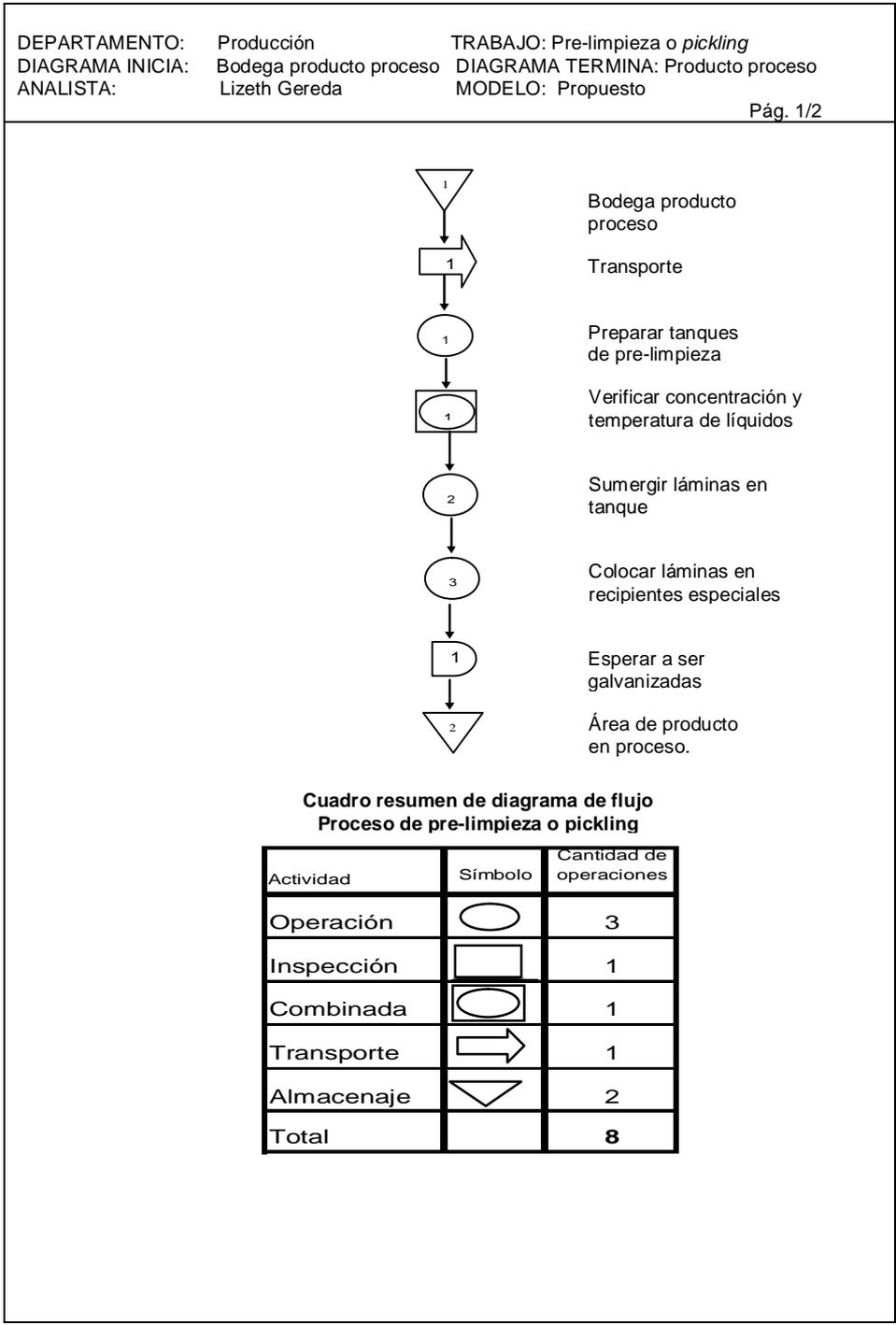


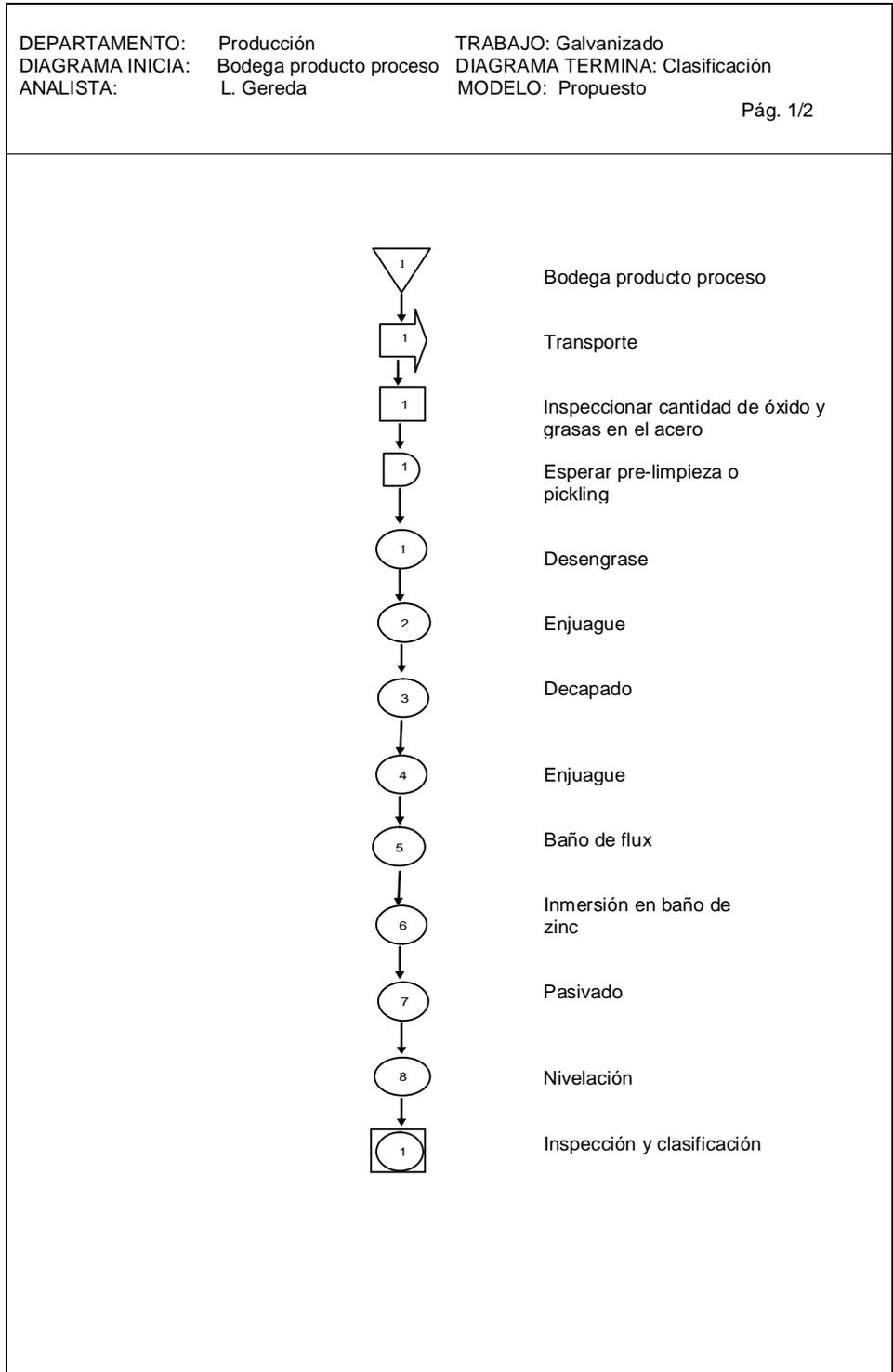
Figura 20. Procedimiento de operación galvanización

	Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109	
Departamento: Producción PP0003	Procedimiento de Operación Galvanizado	Pág. 1/2
<p>Objetivo: proporciona los pasos a seguir para el galvanizado de láminas de acero.</p> <p>Responsable: Jefe de grupo de producción, quien se apoyará de 8 operarios.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De acuerdo al programa de producción ubicar en el área de producto en proceso el polín con la lámina correspondiente al tamaño y calibre requerido. 2. Colocar el cable de amarre en la base de cada lado del polín y sujetarlo a la grúa (los cables para el polín se diferencian de los cables para las bobinas por ser de menor diámetro). 3. Transportar el polín al inicio de la línea de producción. 4. Retirar los cables de la grúa. 5. El operario del inicio de la línea debe inspeccionar la lámina que se encuentra en el polín. Si no tiene exceso de óxido ó grasas debe continuar con el paso 6 y si tiene óxido debe retirarla de la línea y enviarla al área de <i>pickling</i> (ver procedimiento de pre-limpieza o <i>pickling</i>). 6. Alimentar la línea de producción introduciendo una a una las láminas que se encuentran en el polín. 7. La lámina pasa al área de limpieza que comprende 3 pasos: desengrase, decapado y enjuague. 8. En el paso anterior es importante verificar que las concentraciones del desengrasante y ácido para el decapado, así como el PH de agua estén aprobadas por el inspector de aseguramiento de la calidad. 9. La lámina continúa sobre la banda e ingresa por medio del primero rodillo hacia el baño de flux. 10. El operador de hornos debe verificar lo siguiente. <ol style="list-style-type: none"> 10.1) Temperaturas de termo coplas N1 y N2, temperatura del plomo, temperatura del zinc, para ello se utiliza una tabla con temperaturas permitidas por calibre. 10.2) Verificar la velocidad de la banda. Ver tabla de velocidades permitidas por calibre. 10.3) Verificar que el nivel del recipiente que contiene el azufre esté como mínimo en la mitad de la profundidad del recipiente. 		
Elaborado por L. Gereda	Revisado por	Aprobado por
Revisión #	Gerente de producción y QA	Gerente de producción y QA
Fecha	Fecha	Fecha

Continuación Figura 20. Procedimiento de operación galvanización

	Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109	
Departamento: Producción PP0003	Procedimiento de Operación Galvanizado	Pág. 2/2
<p>11. La lámina continúa y es sumergida en el baño de zinc.</p> <p style="margin-left: 40px;">11.1) La lámina pasa por el segundo rodillo que la dirige del baño de zinc hacia el magneto que la traslada hacia la banda transportadora. En este paso es importante tomar en consideración que la aplicación del amonio debe realizarse constantemente sobre el primer rodillo antes del baño de zinc para ayudar en el flux y limpieza del rodillo. Es sumamente importante aplicar este producto lo más cercano posible al rodillo para evitar que con el ventilador se adhiera directamente a la lámina y provocar manchas amarillas que originan el óxido. La importancia del amonio radica en favorecer el FLUX.</p> <p style="margin-left: 40px;">11.2) Verificar que el rodillo del baño de zinc esté siempre con suficiente baño para esto debe aplicar cada 10 ó 15 minutos las maquetas de zinc, pero dependerá del calibre que se trabaje la aplicación de las mismas.</p> <p>12. Al salir la lámina del baño de zinc es transportada por la banda hacia la primera sección de ventiladores para iniciar su enfriamiento.</p> <p>13. La lámina continúa a su siguiente proceso que es el pasivado, el cual comprende 2 pasos.</p> <p style="margin-left: 40px;">13.1) ácido crómico: que sirve para corregir imperfecciones.</p> <p style="margin-left: 40px;">13.2) agua: que sirve eliminar restos de ácido crómico así como para su enfriamiento.</p> <p>14. Después de pasar por el área de pasivado, la lámina llega a la segunda sección de ventiladores para su enfriamiento final</p> <p>15. Al finalizar la línea de producción la lámina es inspeccionada y se le coloca el sello que se indica en el programa de producción.</p> <p>16. Lámina dura para techos es trasladada a corrugación (Ver procedimiento de corrugación).</p> <p>17. Lámina suave o lisa se traslada directamente a la bodega de producto terminado.</p> <p>18. Lámina de segunda a bodega de producto terminado.</p>		
Elaborado por L. Gereda	Revisado por	Aprobado por
Revisión #	Gerente de producción y QA	Gerente de producción y QA
Fecha	Fecha	Fecha

Figura 21. Diagrama de flujo de proceso de galvanización propuesto



Continuación Figura 21. Diagrama de flujo de proceso de galvanización propuesto

DEPARTAMENTO: Producción TRABAJO: Galvanizado
DIAGRAMA INICIA: Bodega producto proceso DIAGRAMA TERMINA: Clasificación
ANALISTA: L. Gereda MODELO: Propuesto

Pág. 2/2

**Cuadro resumen de diagrama de flujo
Proceso de pre-limpieza o pickling**

Actividad	Símbolo	Cantidad de operaciones
Operación		8
Inspección		1
Combinadas		1
Demora		1
Transporte		1
Almacenaje		1
Total		13

Figura 22. Procedimiento de operación clasificación

	Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109	
Departamento: Producción PP0004	Procedimiento de Operación Clasificación	Pág. 1/2
<p>Objetivo: establecer los pasos a seguir para el procedimiento de clasificación del producto de la línea de producción.</p> <p>Información: para este procedimiento es importante saber que la línea de producción trabaja dos tipos de acero:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Acero full hare: que tiene una composición de moléculas aleatorias por lo que es un acero de poca plasticidad y se utiliza para techos. b) Acero recocido: este acero a diferencia del full hare tiene mucha plasticidad razón por la cual es utilizado para fabricaciones de elevadores, moldes, canales, silos e instalaciones de aire acondicionado. También se le denomina lámina lisa. <p>Responsable: clasificador de línea de producción y es apoyado por un operario debido a que el producto es difícil de manipular por una sola persona.</p> <p>Pasos a seguir para el sellado.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ubíquese al final de la línea de producción. 2. Prepare el sello que se colocará a la lámina de acuerdo al programa de producción. 3. Tome la lámina que va saliendo de la línea de producción. 4. Coloque el sello en la parte superior central de la lámina. <p>Pasos a seguir para la Clasificación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La clasificación debe hacerse al 100% las láminas que salen de la línea de producción. 2. Observe que no lleve ninguno de los siguientes defectos. <ul style="list-style-type: none"> a. Óxido: este se presenta en la capa de zinc y es provocado por una mala aplicación del amonio al rodillo del baño de zinc, ya que si se aplica muy cerca de la lámina este se puede adherir a ella y provocar el óxido. 		
Elaborado por L. Gereda	Revisado por	Aprobado por
Revisión #	Gerente de producción y QA	Gerente de producción y QA
Fecha	Fecha	Fecha

Continuación Figura 22. Procedimiento de operación clasificación

	Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109																																																																									
Departamento: Producción PP0004	Procedimiento de Operación Clasificación	Pág. 2/2																																																																								
<p>b. Flor no definida: La definición de la flor la proporciona el amonio por lo cual debe aplicarse constantemente en el rodillo del baño de zinc.</p> <p>c. Áreas sin recubrimiento: esto es provocado por un decapado o desengrase inadecuado.</p> <p>d. No uniformidad: cuando la limpieza de la pila del baño de zinc no se ha realizado correctamente se presentan</p> <p>e. capas disparejas y aterronadas del baño provocando que no existan uniformidad en la superficie de la lámina galvanizada.</p> <p>3. Con la ayuda de otro operario debe darle vuelta a la lámina para hacer la misma observación al reverso.</p> <p>4. Si la lámina tienen alguno de los defectos indicados en el paso 2 debe notificarlo de inmediato al Jefe de turno para corregir el problema y debe separar la lámina.</p> <p>5. Si la lámina no tiene defectos, colocarla sobre el polín.</p> <p>6. Si la lámina es de acero full hare, debe trasladar el polín al área de corrugación y si es de acero recocido debe entregarse a bodega de producto terminado.</p> <p>7. Cuando finalice la clasificación y sellado de un paquete deberá llenar el formulario de piso para el control de productos con problemas de calidad. A continuación se presenta este formato el cual tiene una columna de primeras y otra que dice segundas, la razón es porque por el tipo de defecto que se encuentre en la clasificación las láminas pueden pasar nuevamente por el proceso de galvanizado para recuperarlas.</p> <p align="center">CONTROL DE PRODUCCIÓN</p> <p>FECHA _____</p> <p>TURNO No. _____ GRUPO _____</p> <p align="center">CAUSAS O RAZONES DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="font-size: small;">Paquete No.</th> <th style="font-size: small;">Cantidad</th> <th style="font-size: small;">Primeras</th> <th style="font-size: small;">Razón</th> <th style="font-size: small;">Cantidad</th> <th style="font-size: small;">Segundas</th> <th style="font-size: small;">Razón</th> <th style="font-size: small;">Desechos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Paquete No.	Cantidad	Primeras	Razón	Cantidad	Segundas	Razón	Desechos																																																																
Paquete No.	Cantidad	Primeras	Razón	Cantidad	Segundas	Razón	Desechos																																																																			
Elaborado por L. Gereda	Revisado por	Aprobado por																																																																								
Revisión #	Gerente de producción y QA	Gerente de producción y QA																																																																								
Fecha	Fecha	Fecha																																																																								

Figura 23. Diagrama de flujo de proceso de clasificación propuesto

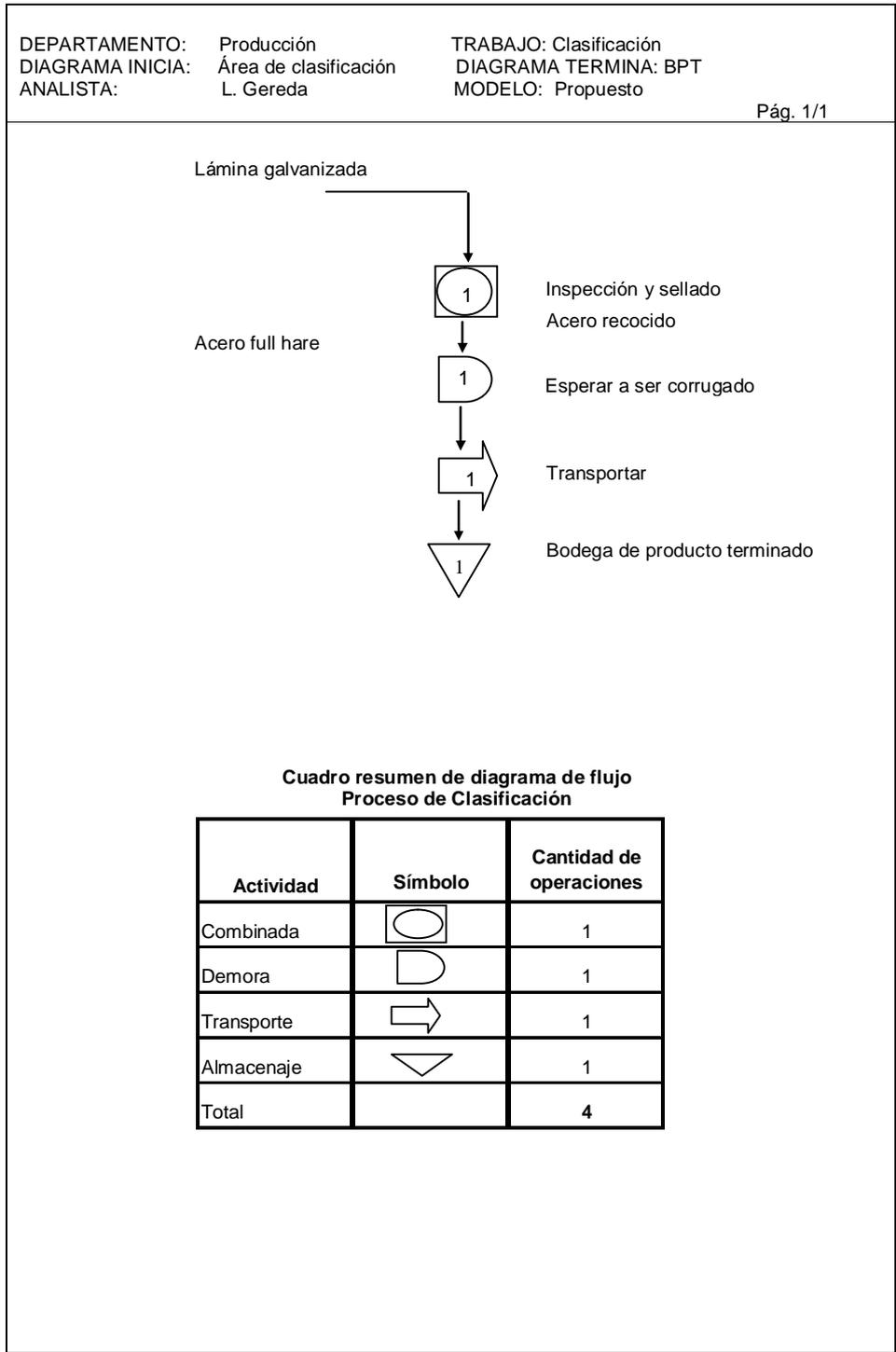


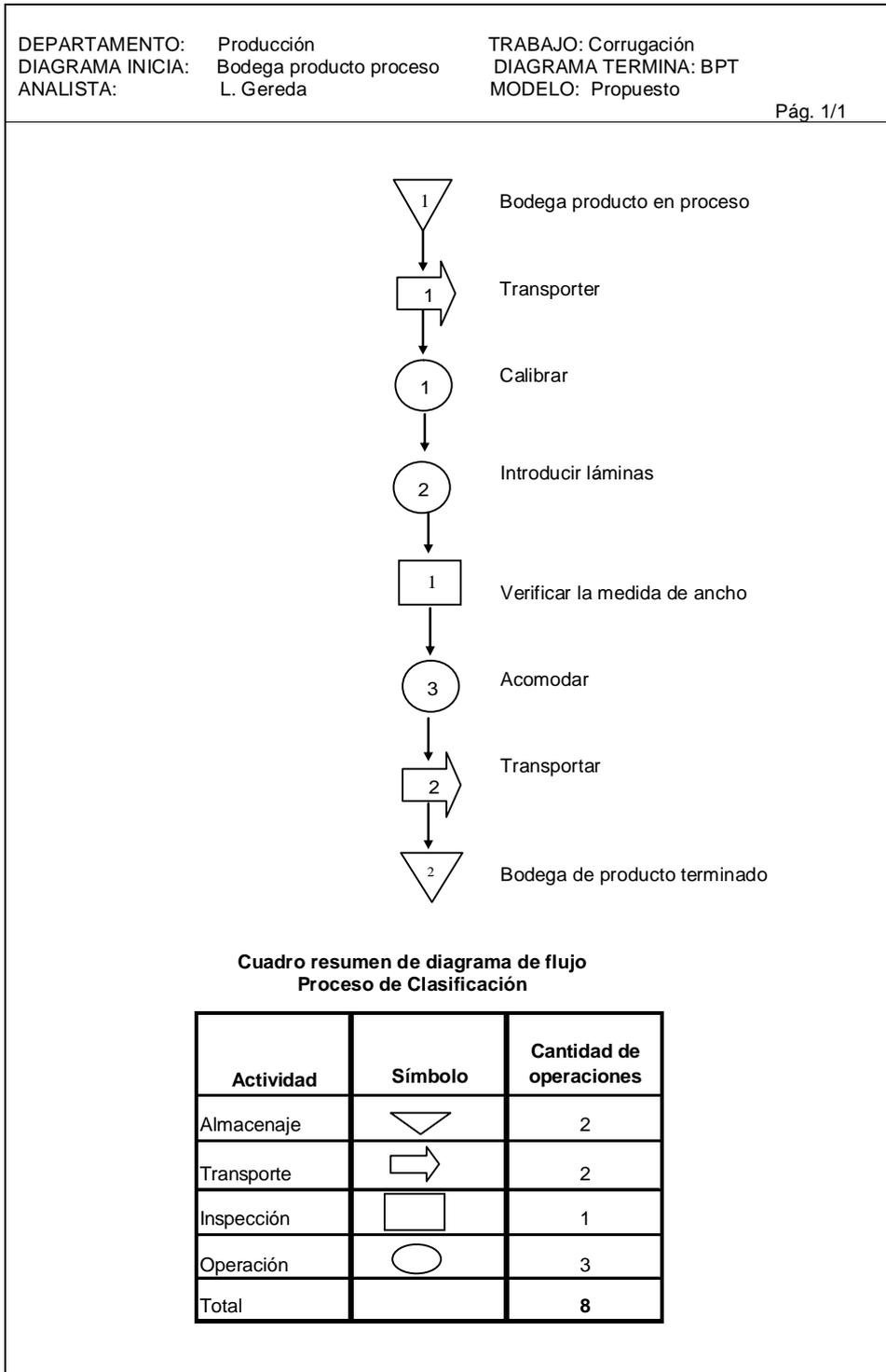
Figura 24. Procedimiento de operación corrugación de láminas

		Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109									
Departamento: Producción PP0005		Procedimiento de Operación Corrugado									
Pág. 1/2											
<p>Objetivo: establecer los pasos a seguir para el procedimiento de Acanalar o corrugar las láminas galvanizadas de acero full hare para luego trasladarlas a la bodega de producto terminado.</p> <p>Responsable: jefe de grupo de corrugado, quien estará apoyado por 3 operarios más para dicho procedimiento</p> <p>Información: para este procedimiento es importante saber que se cuenta con dos máquinas corrugadoras la cuales se operan de similar forma exceptuando la cantidad de láminas que corruga cada una de ellas. A continuación se detalla la cantidad de láminas que corruga cada máquina.</p> <p style="text-align: center;">CORRUGADORA 1</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Calibre de lámina</td> <td style="text-align: right;">16, 19, 23</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de láminas</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">CORRUGADORA 2</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Calibre de lámina</td> <td style="text-align: right;">31, 38</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de láminas</td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">A excepción de que el baño sea muy grueso se coloca 1 lámina.</p> <p>Pasos a seguir para encender máquina corrugadora.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Suba las palancas que transmiten electricidad a la máquina que se encuentran en la caja de flípones. 				Calibre de lámina	16, 19, 23	Cantidad de láminas	3	Calibre de lámina	31, 38	Cantidad de láminas	2
Calibre de lámina	16, 19, 23										
Cantidad de láminas	3										
Calibre de lámina	31, 38										
Cantidad de láminas	2										
Elaborado por L. Gereda		Revisado por									
Revisión #		Gerente de producción y QA									
Aprobado por		Gerente de producción y QA									
Fecha		Fecha									

Continuación Figura 24. Procedimiento de operación corrugación de láminas

		Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109													
Departamento: Producción PP0005		Procedimiento de Operación Corrugado													
		Pág. 2/2													
<p>Pasos a seguir para graduar la máquina corrugadora.</p> <ol style="list-style-type: none"> De acuerdo al programa de producción se gradúa la corrugadora dependiendo el calibre o grosor de la lámina. De acuerdo al largo de la lámina se deben colocar los topes, estas medidas varían desde 6 hasta 14 pies. Gradúe el canal de corrugado por medio de la chumacera. Para hacer el canal más pequeño aplicar presión girando en el sentido de las agujas del reloj la chumacera y, en sentido contrario el canal se amplía. Oprima el botón verde que se encuentra en el pedestal de la chumacera para echar a andar la máquina. Introduzca el primer grupo a corrugar. Cuando pase el segundo grupo verifique el ancho de la lámina, esto le indicará si el canal se encuentra en la medida correcta. Si el ancho está en el rango permitido continúe el proceso de corrugación del resto de láminas del paquete. De lo contrario, regrese al paso 3. En la tabla siguiente puede observar el valor de los anchos permitidos. <p style="text-align: center;">Tabla III. Medidas de ancho lámina acanalada</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">ANCHO TOTAL</th> <th colspan="2">ANCHO ÚTIL</th> </tr> <tr> <th>METROS</th> <th>PIES</th> <th>METROS</th> <th>PIES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0.813</td> <td style="text-align: center;">2.667</td> <td style="text-align: center;">0.700</td> <td style="text-align: center;">2.297</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> Realice como mínimo 3 verificaciones del ancho de la lámina en cada paquete a corrugado, al inicio, en el medio y al final. 				ANCHO TOTAL		ANCHO ÚTIL		METROS	PIES	METROS	PIES	0.813	2.667	0.700	2.297
ANCHO TOTAL		ANCHO ÚTIL													
METROS	PIES	METROS	PIES												
0.813	2.667	0.700	2.297												
Elaborado por L. Gereda		Revisado por													
Revisión #		Gerente de producción y QA													
Aprobado por		Gerente de producción y QA													
Fecha		Fecha													

Figura 25. Diagrama de flujo de proceso de corrugación propuesto



3.4 Procedimientos para el control de calidad en el proceso

En el diagnóstico presentado en el punto 2.1 se estableció, que una de las causas del problema de calidad del producto final es la falta de métodos de control de calidad en el proceso, es por esto que en el punto 3.5.1 se presenta como solución los procedimientos de control para puntos críticos. El responsable de velar por el cumplimiento de estos procedimientos de control en los puntos críticos es el Inspector de aseguramiento de calidad, estas responsabilidades están descritas en el descriptor de dicho puesto el cual puede observarse en el punto 3.6.1 figura 33.

3.4.1 Procedimientos de control para puntos críticos

En el galvanizado en caliente, el proceso de preparación de la superficie del acero, es la etapa más importante y crítica por lo que debe tener sus métodos control de calidad, ya que el zinc simplemente no reacciona con una superficie de acero que no esté perfectamente limpia. Una inadecuada preparación de la superficie será inmediatamente evidente cuando el acero sea retirado del zinc fundido.

Por lo anteriormente expuesto, los procedimientos de control en el área de pre-limpieza o *pickling* y en la sección de limpieza del acero de la línea de producción son los puntos más críticos del proceso de galvanizado, es indispensable controlar las concentraciones y temperaturas en los diferentes tanques de soluciones de limpieza para asegurar la calidad de la limpieza de la superficie del producto para la correcta aplicación del baño de zinc.

A demás se presentaran los procedimientos de control de calidad para el área de corte, clasificación, corrugación y recepción de materiales; pues influyen también en la calidad del producto final.

En resumen los puntos críticos de control del proceso de producción son:

- a) Corte.
- b) Galvanización.
- c) Clasificación.
- d) Corrugación.
- e) Pre-limpieza.
- f) Recepción de materiales

A continuación se proponen los procedimientos para el control de calidad en los puntos arriba mencionados.

Para la elaboración de estos procedimientos se tomó como base el formato para los procedimientos de los procesos del departamento de producción. Las partes que componen el formato de estos procedimientos se presentan a continuación:

- a) Identificación, se localiza en la parte superior de cada formato, que presenta la siguiente información:
 - i. Logotipo de la organización
 - ii. Datos generales de la empresa: Nombre, dirección, teléfono, fax, e-mail
 - iii. Departamento al cual pertenece dicho procedimiento.
 - iv. Nombre del proceso que se describe

- b) Nomenclatura, se localiza en la parte superior izquierda de cada formato, luego de la Identificación. La primera letra P indica la palabra procedimiento, las siguientes dos letras CC indican que pertenece a control de calidad y los últimos cuatro números indican el número correlativo. Ejemplo **PCC0001**.
- c) Número de páginas que forman parte del mismo
- d) Objetivos de los procedimientos
- e) Responsable (s)
- f) Contenido
- g) Nombre de la persona que elabora el documento
- h) Número de emisión
- i) Persona o departamento responsable de su revisión y/o autorización

La estructura antes descrita puede observarse a continuación en el siguiente formato en la figura 26.

Figura 26. Formato de la estructura de los procedimientos de control de calidad

	Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109	
Departamento: producción PCC0001	Procedimiento para el Control de Calidad Punto crítico pre-limpieza	Pág. 1/1
OBJETIVO: RESPONSABLE: CONTENIDO:		
Elaborado por L. Gereda	Revisado por	Aprobado por
Revisión #	Gerente de producción y QA	Gerente de producción y QA
Fecha	Fecha	Fecha

Figura 27. Procedimiento de control de calidad sección corte

		Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109					
Departamento: producción PCC0001		Procedimiento para el Control de Calidad Punto crítico corte					
Pág. 1/1							
<p>Objetivo: Indicar que inspección o control se deberá realizar en el proceso de corte. El resultado de las inspecciones en este punto será documentado en las hojas de control de calidad correspondiente a cada paquete auditado.</p> <p>Responsable: Inspector de aseguramiento de la calidad</p> <p>CORTE: Verificar la medida de corte utilizando para esto una cinta métrica y tomar la medida de un extremo de acero cortado al otro, esta medida deberá estar de acuerdo a la Tabla I de medidas de largo de láminas y se debe verificar que sea la que se indica en el reporte de control de piso. En las auditorias del producto que se encuentre almacenado en la bodega de producto en proceso, deberá tomar la raíz cuadrada del número total de láminas cortadas y el resultado de esta operación corresponderá a las unidades que debe auditar, además se debe hacer la verificación de los espesores de los calibres para esto deberá utilizar un vernier, esta medida deberá estar de conformidad con la Tabla VI calibres y espesores (ver anexos).</p>							
Tabla I. Medidas de largo de láminas acanaladas o lisas							
Medida (en pulgadas)	6	7	8	9	10	12	14
Tabla VI Calibres y espesores							
Espesor							
Calibre	Pulgadas	Milímetros					
31	0.0079	0.20					
28 MM	0.0094	0.24					
28	0.0122	0.31					
26	0.0150	0.38					
24	0.0236	0.60					
22	0.0295	0.75					
20	0.0354	0.90					
Elaborado por L. Gereda		Revisado por		Aprobado por			
Revisión #		Gerente de producción y QA		Gerente de producción y QA			
Fecha		Fecha		Fecha			

Figura 28. Procedimiento de control de calidad línea de galvanización

	Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109	
Departamento: producción PCC0002	Procedimiento para el Control de Calidad Punto crítico línea de galvanizado	Pág. 1/2
<p>Objetivo: indicar que inspección o control se deberá realizar en el proceso de galvanizado.</p> <p>El resultado de las inspecciones en este punto será documentado en las hojas de control de calidad correspondiente a cada paquete auditado.</p> <p>Responsable: inspector de aseguramiento de la calidad.</p> <p>Galvanizado: en este proceso la preparación de la superficie es crítica, ya que el zinc simplemente no reacciona con una superficie de acero que no esté perfectamente limpia por esta razón la auditoria consiste en verificar las concentraciones de los tanques de limpieza: desengrasante, baño de decapado (ácido muriático) y el de enjuague (agua), así como el tanque de pasivado (ácido crómico) para esto deberá tomar 1 muestra para su verificación dos veces al día (al inicio del turno de la mañana y al inicio del turno de la tarde) para garantizar que las láminas no sean dañadas por sumergirse en concentraciones no adecuadas.</p> <p>Verificar el peso del baño de las láminas que la línea de producción tome 1 lámina de la línea de producción cada 30 minutos llevarla al laboratorio para pesarla antes de ser galvanizada y luego de su galvanización, de esta forma por diferencia de pesos obtendrá el peso del baño de zinc el cual deberá estar en el rango permitido de acuerdo a la tabla VII de pesos (ver tabla de pesos en el anexo). En forma periódica (por bobina de acero) se debe tomar una muestra del acero galvanizado para realizar los ensayos de resistencia a la tensión. Cada lote ó paquete de producción debe tener registrado el tipo de acero y proveedor del mismo.</p>		
Elaborado por L. Gereda	Revisado por	Aprobado por
Revisión #	Gerente de producción y QA	Gerente de producción y QA
Fecha	Fecha	Fecha

Continuación Figura 28. Procedimiento de control de calidad línea de galvanización

	Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109																																																																																																	
Departamento: producción PCC0002	Procedimiento para el Control de Calidad Punto crítico línea de galvanizado	Pág. 2/2																																																																																																
<p>Tabla VII Pesos de lámina galvanizada</p> <p>LÁMINA ACANALADA</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Medida Calibre</th> <th>6'</th> <th>7'</th> <th>8'</th> <th>9'</th> <th>10'</th> <th>12'</th> <th>14'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S.E.</td> <td>6-05</td> <td>7-06</td> <td>8-07</td> <td>9-08</td> <td>10-09</td> <td>12-10</td> <td>14-12</td> </tr> <tr> <td>28 MM</td> <td>7-08</td> <td>8-12</td> <td>10-00</td> <td>11-04</td> <td>13-03</td> <td>15-00</td> <td>17-08</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>9-10</td> <td>11-04</td> <td>12-14</td> <td>14-07</td> <td>16-03</td> <td>19-05</td> <td>22-08</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>11-08</td> <td>13-07</td> <td>15-05</td> <td>17-04</td> <td>19-02</td> <td>23-00</td> <td>26-23</td> </tr> </tbody> </table> <p>LÁMINA LISA</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Medida Calibre</th> <th>6'</th> <th>7'</th> <th>8'</th> <th>9'</th> <th>10'</th> <th>12'</th> <th>14'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>26-07</td> <td>30-14</td> <td>35-04</td> <td>39-11</td> <td>44-01</td> <td>52-15</td> <td>61-12</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>22-11</td> <td>26-07</td> <td>30-04</td> <td>34-00</td> <td>37-13</td> <td>45-06</td> <td>52-15</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>18-05</td> <td>21-06</td> <td>24-07</td> <td>27-07</td> <td>30-08</td> <td>36-10</td> <td>45-11</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>11-07</td> <td>13-05</td> <td>15-04</td> <td>17-02</td> <td>19-00</td> <td>22-13</td> <td>26-10</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>09-12</td> <td>11-05</td> <td>13-00</td> <td>14-09</td> <td>16-03</td> <td>19-07</td> <td>22-11</td> </tr> <tr> <td>28MM</td> <td>7-12</td> <td>9-01</td> <td>10-05</td> <td>11-10</td> <td>12-15</td> <td>15-08</td> <td>18-01</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 20px;">NOTA: El peso está dado en libras y onzas</p> <p>Ejemplo:</p> <p>1 lámina dura CALIBRE 28 de 8' pesa 12 libras y 14 onzas</p>			Medida Calibre	6'	7'	8'	9'	10'	12'	14'	S.E.	6-05	7-06	8-07	9-08	10-09	12-10	14-12	28 MM	7-08	8-12	10-00	11-04	13-03	15-00	17-08	28	9-10	11-04	12-14	14-07	16-03	19-05	22-08	26	11-08	13-07	15-05	17-04	19-02	23-00	26-23	Medida Calibre	6'	7'	8'	9'	10'	12'	14'	20	26-07	30-14	35-04	39-11	44-01	52-15	61-12	22	22-11	26-07	30-04	34-00	37-13	45-06	52-15	24	18-05	21-06	24-07	27-07	30-08	36-10	45-11	26	11-07	13-05	15-04	17-02	19-00	22-13	26-10	28	09-12	11-05	13-00	14-09	16-03	19-07	22-11	28MM	7-12	9-01	10-05	11-10	12-15	15-08	18-01
Medida Calibre	6'	7'	8'	9'	10'	12'	14'																																																																																											
S.E.	6-05	7-06	8-07	9-08	10-09	12-10	14-12																																																																																											
28 MM	7-08	8-12	10-00	11-04	13-03	15-00	17-08																																																																																											
28	9-10	11-04	12-14	14-07	16-03	19-05	22-08																																																																																											
26	11-08	13-07	15-05	17-04	19-02	23-00	26-23																																																																																											
Medida Calibre	6'	7'	8'	9'	10'	12'	14'																																																																																											
20	26-07	30-14	35-04	39-11	44-01	52-15	61-12																																																																																											
22	22-11	26-07	30-04	34-00	37-13	45-06	52-15																																																																																											
24	18-05	21-06	24-07	27-07	30-08	36-10	45-11																																																																																											
26	11-07	13-05	15-04	17-02	19-00	22-13	26-10																																																																																											
28	09-12	11-05	13-00	14-09	16-03	19-07	22-11																																																																																											
28MM	7-12	9-01	10-05	11-10	12-15	15-08	18-01																																																																																											
Elaborado por L. Gereda	Revisado por	Aprobado por																																																																																																
Revisión #	Gerente de producción y QA	Gerente de producción y QA																																																																																																
Fecha	Fecha	Fecha																																																																																																

Figura 29. Procedimiento de control de calidad clasificación

		Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109	
Departamento: producción PCC0003		Procedimiento para el Control de Calidad Punto crítico clasificación	
Pág. 1/1			
<p>Objetivo: estipular que inspección o control se deberá realizar en el proceso de clasificación</p> <p>El resultado de las inspecciones en este punto será documentado en las hojas de control de calidad correspondiente a cada paquete auditado.</p> <p>Responsable: inspector de aseguramiento de la calidad.</p> <p>Clasificación: Muestrear cada paquete galvanizado para verificar la calidad de la lámina. Se deberá auditar que no presenten los principales tipos de defectos que se describen a continuación.</p> <p style="margin-left: 40px;"> a) Manchas amarillas: se presenta en la lámina debido a una mala aplicación del amonio justo antes de que la lámina sea sumergida en el baño de zinc. Estas manchas amarillas originan el óxido en la lámina. </p> <p style="margin-left: 40px;"> b) Áreas sin recubrimiento: esto es provocado por un decapado o desengrase inadecuado, ya que en las áreas donde no se ha realizado un limpieza correcta y quedan restos de óxido o grasas no se aplica correctamente el baño de zinc. </p> <p style="margin-left: 40px;"> c) No uniformidad: capas disperejas y aterronadas de baño de zinc sobre la superficie del acero, que sucede por no hacer la limpieza correctamente de la paila del zinc fundido. </p> <p>Para este muestreo se debe realizar el siguiente cálculo: raíz cuadrada del total de unidades en cada paquete el valor obtenido deberá ser el número de láminas que serán muestreadas, tomando una cantidad del inicio, otra del medio y otra del final de paquete. Además de revisar que no haya producto con los defectos arriba descritos, se debe inspeccionar el espesor del baño de zinc utilizando para esta operación un vernier, este espesor deberá estar de acuerdo tabla VI calibres y espesores (ver anexos).</p>			
Elaborado por L. Gereda		Revisado por	
Revisión #		Gerente de producción y QA	
Fecha		Fecha	
		Aprobado por	
		Gerente de producción y QA	
		Fecha	

Figura 30. Procedimiento de control de calidad corrugación

		Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109									
Departamento: producción PCC0004		Procedimiento para el Control de Calidad Punto crítico corrugación									
Pág. 1/1											
<p>Objetivo: inspección o control que se deberá realizar en el proceso de corrugación.</p> <p>El resultado de las inspecciones en este punto será documentado en las hojas de control de calidad correspondiente a cada paquete auditado.</p> <p>Responsable: inspector de aseguramiento de la calidad.</p> <p>Corrugado: Muestrear cada paquete corrugado. Para este muestreo se debe realizar el siguiente cálculo: raíz cuadrada del total de unidades en cada paquete, el valor obtenido deberá ser el número de láminas que serán muestreadas, tomando una cantidad del inicio, otra del medio y otra al final de paquete.</p> <p>Utilizar un vernier para verificar que las láminas corrugadas se encuentren de conformidad con las especificaciones que se presentan en la tabla II de especificaciones para corrugación de láminas.</p> <p style="text-align: center;">Tabla II. Especificaciones para corrugación de láminas.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Tipo de corrugación</th> <th style="width: 60%;">Corrugación grande (canal profundo)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Amplitud entre canales</td> <td style="text-align: center;">3 pulgadas</td> </tr> <tr> <td>Profundidad de canal</td> <td style="text-align: center;">rango (16 - 18) mm.</td> </tr> <tr> <td>Número de canales</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> </tbody> </table>				Tipo de corrugación	Corrugación grande (canal profundo)	Amplitud entre canales	3 pulgadas	Profundidad de canal	rango (16 - 18) mm.	Número de canales	11
Tipo de corrugación	Corrugación grande (canal profundo)										
Amplitud entre canales	3 pulgadas										
Profundidad de canal	rango (16 - 18) mm.										
Número de canales	11										
Elaborado por L. Gereda		Revisado por									
Revisión #		Gerente de producción y QA									
Fecha		Fecha									
Aprobado por		Gerente de producción y QA									
Fecha		Fecha									

Figura 31. Procedimiento de control de calidad pre-limpieza

		Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109													
Departamento: producción PCC0005		Procedimiento para el Control de Calidad Punto crítico pre-limpieza													
Pág. 1/1															
<p>Objetivo: auditar el área de pre-limpieza ó <i>pickling</i> para garantizar la calidad en la pre-limpieza del producto que garantice una buena preparación de la superficie para un galvanizado correcto.</p> <p>El resultado de las inspecciones en este punto será documentado en las hojas de control de calidad correspondiente a cada paquete auditado.</p> <p>Responsable: inspector de aseguramiento de la calidad</p> <p>Pre-limpieza o <i>pickling</i>: Tomar una muestra para verificar las concentraciones de los tanques de ácido sulfúrico y soda cáustica ambos deberán tener una solución del 30%. Verificar la temperatura de los líquidos en los tanques la cual debe estar en el rango de 60 a 70 grados centígrados.</p> <p>Verificar que el procedimiento de colocación de las láminas se realice de acuerdo a la siguiente tabla.</p> <p style="text-align: center;">Tabla V. Cantidades óptimas a colocar en cada atado o espacio entre pines.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>RANGO</th> <th>CALIBRE</th> <th>CANTIDAD DE LÁMINAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(16 - 25) mm</td> <td>16, 18, 23, 24, 25</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>(31 - 38) mm</td> <td>31. 38</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>(53 - 90) mm</td> <td>53, 70, 90</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>				RANGO	CALIBRE	CANTIDAD DE LÁMINAS	(16 - 25) mm	16, 18, 23, 24, 25	24	(31 - 38) mm	31. 38	20	(53 - 90) mm	53, 70, 90	10
RANGO	CALIBRE	CANTIDAD DE LÁMINAS													
(16 - 25) mm	16, 18, 23, 24, 25	24													
(31 - 38) mm	31. 38	20													
(53 - 90) mm	53, 70, 90	10													
Elaborado por L. Gereda		Revisado por													
Revisión #		Gerente de producción y QA													
Fecha		Fecha													
Aprobado por		Gerente de producción y QA													
Fecha		Fecha													

Figura 32. Procedimiento de control de calidad recepción de materiales

		Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109	
Departamento: producción PCC0006		Procedimiento para el Control de Calidad Punto crítico recepción de materiales	
Pág. 1/2			
<p>Objetivo: Verificar que la materia prima y suministros cumplan con las especificaciones respectivas.</p> <p>Responsable: inspector de aseguramiento de la calidad</p> <p>Inspección y ensayos de recepción. Todo material que sea recibido será inspeccionado por el inspector de aseguramiento de calidad para verificar su conformidad con las especificaciones indicadas en el certificado de calidad entregado por el proveedor. El resultado de esta inspección será documentado en un informe de recepción.</p> <p>Para el muestreo de la materia prima deberá utilizar el siguiente criterio para establecer el número de muestras:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Para recepciones de cantidades mayores a 10 tomar la raíz cuadrada del número de bultos + 1 b) Para recepciones de cantidades menores a 10 muestrear el 100% de los bultos recibidos <p>Para materia prima en polvo la inspección será física verificando que los sacos o contenedores se encuentren en perfectas condiciones para evitar que el contenido se encuentre húmedo, y su aspecto debe coincidir con las especificaciones fisicoquímicas que indique el certificado de calidad del producto.</p> <p>Para materia prima líquida la inspección será física verificando que los contenedores se encuentren en perfectas condiciones. Se debe verificar su olor y color los cuales deben coincidir con las especificaciones fisicoquímicas que indique el certificado de calidad del producto.</p>			
Elaborado por L. Gereda		Revisado por	
Revisión #		Gerente de producción y QA	
Fecha		Fecha	
		Aprobado por	
		Gerente de producción y QA	
		Fecha	

Continuación Figura 32. Procedimiento de control de calidad recepción de materiales

	Galvanizadora Centroamericana, S.A. GALCASA 8 Calle 1-48 zona 1 Villa Nueva E-mail galcasa-nv@guate.net Teléfono: (502) 66310039 Fax: (502) 66313109	
Departamento: producción PCC0006	Procedimiento para el Control de Calidad Punto crítico recepción de materiales	Pág. 2/2
<p>Para la inspección al acero deberá tomar una muestra por lote del fabricante y verificar los espesores los cuales deberán coincidir con la tabla de espesores de láminas negras (ver anexos). Esta inspección es para garantizar que el acero que está ingresando a la bodega de materia prima es del espesor requerido al proveedor. Además para identificar las bobinas de acero que presenten un exceso de óxido o grasas, esto para considerarlas para el proceso de pre – limpieza o <i>pickling</i>. Y Verificar la medida de ancho del acero.</p>		
Elaborado por L. Gereda	Revisado por	Aprobado por
Revisión #	Gerente de producción y QA	Gerente de producción y QA
Fecha	Fecha	Fecha

3.5 Personal

En el punto 3.2 figura 10 se presentó el organigrama propuesto para el departamento de producción y a continuación en el punto 3.6.1 se presentan los descriptores de cada puesto.

3.5.1. Perfil de puestos

Para poder tener un buen desempeño es necesario contar con los perfiles para cada puesto al momento de una contratación. A continuación se presentan los descriptores para cada uno de los puestos del departamento de producción, los cuales se pueden observar en el organigrama propuesto figura 10.

Estos descriptores son una herramienta de apoyo para el gerente de producción y QA por servir para evaluaciones de desempeño, además de presentar un perfil para futuras contrataciones.

Se presentan los descriptores para los siguientes puestos.

- a) Jefe de grupo de producción
- b) Jefe de grupo extra
- c) Jefe de grupo de corrugación
- d) Operario
- e) Inspector de aseguramiento de calidad

La finalidad de la presentación de los descriptores de los puestos mencionados anteriormente para el departamento de producción es la siguiente:

- i. Indicar la escolaridad necesaria para cada puesto
- ii. Indicar las edades para el perfil

- iii. Indicar y establecer las responsabilidades de cada puesto de trabajo
- iv. Indicar el puesto al cual se reporta

Cada descriptor de puesto se estructuró de la siguiente forma:

- a) Encabezado
 - a.1) Logotipo de la empresa.
 - a.2) Nombre del puesto.
- b) Identificación del puesto
 - b.1) Nombre del puesto
 - b.2) Departamento y sección al cual pertenece
 - b.3) Puesto al cual se reporta
 - b.4) Nivel académico
 - b.5) Código de documento: las primeras letras “DP” identifican que pertenece a los descriptores de puestos, la siguiente letra “P” indica que pertenece al departamento de producción y los últimos tres dígitos llevan el correlativo respectivo. Ejemplo: DPP001
 - c.6) Número de páginas que consta cada descriptor
 - c.7) organigrama, para dejar gráficamente claro el puesto al cual reporta.
- c) Objetivos del puesto: se indica de forma general lo que se espera del puesto.
- d) Descripción general del puesto: se enumeran las principales actividades tanto diarias como semanales.
- e) Requisitos del puesto
- f) Pie del descriptor del puesto: este incluye:
 - f.1) Nombre de la persona que elabora el descriptor
 - f.2) Nombre de la persona que autoriza el descriptor

f.3) Fecha de elaboración

f.4) Fecha de aprobación

A continuación en la figura 33 se presenta un ejemplo del contenido de los formatos de descriptores de puestos.

Figura 33. Ejemplo de formato para descriptores de puestos

	GALVANIZADORA CENTROAMERICANA, S.A. Formulario de descripción de Puesto NOMBRE DEL PUESTO
---	---

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO:	
Departamento	
Código	
Puesto	
Reporta a	DPP0001



Nivel/Grado	Objetivo del puesto:	Pág.1/2
-------------	-----------------------------	---------

DESCRIPCIÓN GENERAL:
REQUISITOS DEL PUESTO:
ESTÁNDARES DE MEDICIÓN DEL PUESTO:

ELABORADO POR	L. GEREDA	FECHA ELABORACIÓN
APROBADO POR	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	FECHA APROBACIÓN

Figura 34. Descriptor puesto jefe de grupo de producción

	GALVANIZADORA CENTROAMERICANA, S.A. Formulario de descripción de Puesto JEFE DE GRUPO DE PRODUCCIÓN
---	--

<i>IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO:</i>		
Departamento	PRODUCCIÓN	
Sección	LINEA DE PRODUCCIÓN	
Puesto	JEFE DE GRUPO DE PRODUCCIÓN	
Reporta a	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	DPP0001



Nivel/Grado	Objetivo del puesto: Liderar la línea de producción para el cumplimiento del programa diario, siguiendo los estándares de calidad de la empresa.	Pág.1/2
Diversificado		

<i>DESCRIPCIÓN GENERAL:</i>
<p>Coordinación del grupo de personas de la línea de producción para el cumplimiento del programa de producción. Dar instrucciones al personal sobre las órdenes que conforman el programa de producción. Responsable de la calidad del producto. Control de la asistencia de personal. Solicitar personal para balancear la línea de producción. Responsable del panel de control de las temperaturas del zinc y plomo. Responsable de mantener la cultura del orden y limpieza de la línea y buen funcionamiento de máquinas. Responsable por la correcta aplicación de insumos necesarios para obtener un producto final de acuerdo a los estándares de la empresa. Responsable de la medición del peso del baño de galvanizado en el acero el cual deberá mantenerse en el rango establecido en la tabla de pesos permitidos. Supervisar cada estación de trabajo para cumplir con los estándares de calidad establecidos. Apoyo en la capacitación del personal de nuevo ingreso a la línea de producción. Llenar correctamente los formularios de control de piso. SEMANALMENTE: Limpieza total de la línea de producción con el apoyo del personal de mantenimiento en el caso que se deberán realizar reparaciones a la maquinaria.</p>

ELABORADO POR	L. GEREDA	FECHA ELABORACIÓN
APROBADO POR	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	FECHA APROBACIÓN

Continuación Figura 34. Descriptor puesto jefe de grupo de producción

	GALVANIZADORA CENTROAMERICANA, S.A. Formulario de descripción de Puesto JEFE DE GRUPO DE PRODUCCIÓN
---	---

<i>IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO</i>			
Departamento	PRODUCCIÓN		
Sección	LINEA DE PRODUCCIÓN		
Puesto	JEFE DE GRUPO DE PRODUCCIÓN		
Reporta	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	<i>Pág. 2/2</i>	DPP0001

<i>REQUISITOS DEL PUESTO</i>
<ul style="list-style-type: none"> – ACADÉMICOS: Diploma de enseñanza secundaria o equivalente – EXPERIENCIA LABORAL: Dos o más años de experiencia en procesos similares de producción (Galvanización). Experiencia en manejo de personal y trabajo en equipo. Liderazgo y buenas relaciones interpersonales. Habilidad numérica. No mayor de 40 años – HORARIOS DE TRABAJO: Horarios: 6:00 hrs. – 15:00 hrs. ; 15:00 hrs. – 22:00 hrs. ; 22:00 hrs. - 5:00 hrs.

<i>ESTÁNDARES DE MEDICIÓN DEL PUESTO</i>
<p>Indicadores:</p> <p>De productividad y cumplimiento del programa de producción.</p> <p>Producto defectuoso.</p> <p>Paros o tiempo muerto en la línea de producción.</p> <p>Limpieza y orden en su área de trabajo.</p>

ELABORADO POR	L GEREDA	FECHA ELABORACIÓN
APROBADO POR	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	FECHA APROBACIÓN

Figura 35. Descriptor puesto jefe de grupo de corrugación

	GALVANIZADORA CENTROAMERICANA, S.A. Formulario de descripción de Puesto JEFE DE GRUPO DE CORRUGACIÓN
---	---

<i>IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO:</i>		
Departamento	PRODUCCIÓN	
Sección	CORRUGACIÓN	
Puesto	JEFE DE GRUPO DE CORRUGACIÓN	
Reporta a	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	DPP0002



Nivel/Grado Diversificado	Objetivo del puesto: Liderar la sección de corrugación para el cumplimiento del programa diario, siguiendo los estándares de calidad que la empresa indica en el horario de trabajo.	Pág.1/2
------------------------------	---	---------

<i>DESCRIPCIÓN GENERAL:</i>
<p>Coordinación del grupo de personas de corrugación en el cumplimiento del programa de producción. DIARIAS:</p> <p>Dar instrucciones al personal sobre las ordenes que conforman el programa de corrugación,</p> <p>Responsable de la calidad del producto corrugado.</p> <p>Control de la asistencia de personal y balancear la línea de corrugación</p> <p>Controlar medidas de ancho de lámina corrugada y del canal de corrugación</p> <p>Responsable de mantener la cultura de orden y limpieza de su área y del llenado de los controles de piso.</p> <p>SEMANAL:</p> <p>Limpieza y mantenimiento de las máquinas en conjunto con el área de mantenimiento</p>

ELABORADO POR	L. GEREDA	FECHA ELABORACIÓN
APROBADO POR	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	FECHA APROBACIÓN

Continuación Figura 35. Descriptor puesto jefe de grupo de corrugación

	GALVANIZADORA CENTROAMERICANA, S.A. Formulario de descripción de Puesto JEFE DE GRUPO DE CORRUGACIÓN
---	--

Pág. 2/2	DPP0002
----------	---------

REQUISITOS DEL PUESTO

- **ACADÉMICOS:** Diploma de enseñanza secundaria o equivalente
- **EXPERIENCIA LABORAL:** Dos o más años de experiencia en procesos similares de producción (Galvanización). Experiencia en manejo de personal y trabajo en equipo. Liderazgo y buenas relaciones interpersonales. Habilidad numérica y experiencia en manejo de instrumentos de medición como vernier. mayor de 25 años
- **HORARIOS DE TRABAJO:** Horarios: 6:00 hrs. – 15:00 hrs. ;
- 15:00 hrs. – 22:00 hrs.

ESTÁNDARES DE MEDICIÓN DEL PUESTO

Indicadores:
De productividad y cumplimiento del programa de producción.
Producto defectuoso.
Paros o tiempo muerto en la línea de corrugación
Limpieza y orden en su área de trabajo.

ELABORADO POR	L. GEREDA	FECHA ELABORACIÓN
APROBADO POR	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	FECHA APROBACIÓN

Figura 36. Descriptor puesto operario de línea

	GALVANIZADORA CENTROAMERICANA, S.A. Formulario de descripción de Puesto OPERARIO DE LÍNEA
---	--

<i>IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO:</i>		
Departamento	PRODUCCIÓN	
Sección	LINEA DE PRODUCCIÓN	
Puesto	OPERARIO DE LÍNEA	
Reporta a	JEFE DE GRUPO DE PRODUCCIÓN/JEFE DE CORRUGACIÓN O GRUPO EXTRA	DPP0004



Nivel/Grado	Objetivo del puesto: Realizar la operación que se le asigne en la línea que puede ser de producción, corrugado o del grupo extra.	Pág.1/2
Primaria		

<i>DESCRIPCIÓN GENERAL:</i>
Realizar las tareas que le sean asignadas por los jefes de grupo, dependiendo de la sección en la cual sea ubicado.

ELABORADO POR	L. GEREDA	FECHA ELABORACIÓN
APROBADO POR	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	FECHA APROBACIÓN

Continuación Figura 36. Descriptor puesto operario de línea

	GALVANIZADORA CENTROAMERICANA, S.A. Formulario de descripción de Puesto OPERARIO DE LÍNEA
---	---

<i>IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO:</i>	
Departamento	PRODUCCIÓN
Sección	LÍNEA DE PRODUCCIÓN
Puesto	OPERARIO DE LÍNEA
Reporta a	JEFE DE GRUPO DE PRODUCCIÓN/JEFE DE CORRUGACIÓN O GRUPO EXTRA
	<i>Pág.2/2</i> DPP0004

<i>REQUISITOS DEL PUESTO</i>
<ul style="list-style-type: none"> – ACADÉMICOS: Diploma de nivel primario o diploma de nivel básico de preferencia. – EXPERIENCIA LABORAL: Experiencia en galvanización deseable, buenas relaciones interpersonales. . mayor de 18 años, sin problemas de horario. – HORARIOS DE TRABAJO: Horarios: 6:00 hrs. – 15:00 hrs. ; 15:00 hrs. – 22:00 hrs.; 22:00 hrs. – 05:00 horas

<i>ESTÁNDARES DE MEDICIÓN DEL PUESTO</i>
<p>Indicadores:</p> <p>De desempeño</p> <p>De asistencia</p>

ELABORADO POR	L GEREDA	FECHA ELABORACIÓN
APROBADO POR	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	FECHA APROBACIÓN

Figura 37. Descriptor puesto Jefe de grupo extra

	GALVANIZADORA CENTROAMERICANA, S.A. Formulario de descripción de Puesto JEFE DE GRUPO EXTRA
---	--

<i>IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO:</i>	
Departamento	PRODUCCIÓN
Sección	LINEA DE PRODUCCIÓN
Puesto	JEFE DE GRUPO EXTRA
Reporta a	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA DPP0004



Nivel/Grado Diversificado	Objetivo del puesto: Control y manejo del inventario de materia prima e insumos, así como del abastecimiento de las líneas de producción, corrugado, corte. Coordinar las actividades del grupo extra.	Pág.1/2
------------------------------	---	---------

<i>DESCRIPCIÓN GENERAL:</i>
<p>Coordinación del grupo de personas denominado Extra en el cumplimiento de actividades requeridas por la Gerencia de Producción.</p> <p>DIARIAS:</p> <p>Actualización de inventarios:</p> <p>Actualización de inventarios de bobinas de lámina negra</p> <p>Actualización de inventarios de insumos</p> <p>Facilitar materia prima y materiales a toda el área de producción (prioridad):</p> <p>Coordinar el abastecimiento a la línea de producción de los insumos necesarios para el cumplimiento del programa de producción.</p> <p>Coordinar el abastecimiento de acero a las cortadoras de acuerdo al programa de producción</p>

ELABORADO POR	L. GEREDA	FECHA ELABORACIÓN
APROBADO POR	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	FECHA APROBACIÓN

Continuación Figura 37. Descriptor puesto Jefe de grupo extra

	GALVANIZADORA CENTROAMERICANA, S.A. Formulario de descripción de Puesto JEFE DE GRUPO EXTRA
---	---

Pág. 2/2	DPP0004
----------	---------

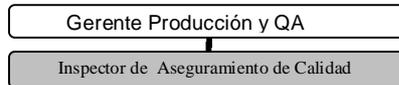
<p><i>DESCRIPCIÓN GENERAL</i></p> <p>Coordinar el abastecimiento a las corrugadoras de producto en proceso de acuerdo al programa de producción</p> <p>Coordinar la recolección de acero con exceso de óxido y grasa</p> <p>Coordinar el cumplimiento de las actividades requeridas por la gerencia de producción</p> <p>Llenado de los formularios de control de piso correctamente</p> <p>SEMANAL:</p> <p>Coordinar el procedimiento de pre-limpieza o <i>picklin</i> del acero que presenta exceso de óxido y grasa.</p>
<p><i>REQUISITOS DEL PUESTO</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ACADÉMICOS: Diploma de Diversificado - EXPERIENCIA LABORAL: Experiencia en manejo de personal y trabajo en equipo. Liderazgo y buenas relaciones interpersonales. Acostumbrado a trabajar bajo presión. Habilidad numérica y experiencia en manejo y control de inventarios. mayor de 20 años - HORARIO DE TRABAJO: 6:00 hrs. – 17:00 horas
<p><i>ESTÁNDARES DE MEDICIÓN DEL PUESTO</i></p> <p>Indicadores:</p> <p>Recuperación de lámina negra en el proceso de <i>pickling</i></p> <p>Ajuste de inventarios de materia prima e insumos</p> <p>Paros por falta de materiales o materia prima en la línea de producción</p> <p>Limpieza y orden en su área de trabajo</p>

ELABORADO POR	L. GEREDA	FECHA ELABORACIÓN
APROBADO POR	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	FECHA APROBACIÓN

Figura 38. Descriptor puesto inspector de aseguramiento de calidad

	GALVANIZADORA CENTROAMERICANA, S.A. Formulario de descripción de puesto INSPECTOR DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
---	--

<i>IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO:</i>		
Departamento	PRODUCCIÓN	
Sección	LINEA DE PRODUCCIÓN	
Puesto	INSPECTOR DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
Reporta a	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	DPP0005



Nivel/Grado Diversificado	Objetivo del puesto: Auditar las líneas de corte, galvanizado, corrugado y pickling, así como el producto terminado, garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos. Adicionalmente el control de calidad de la materia prima e insumo	Pág.1/3
------------------------------	---	---------

<i>DESCRIPCIÓN GENERAL:</i>
<p>Garantizar que el producto final cumpla con los estándares de calidad establecidos.</p> <p>DIARIAS:</p> <p>Control de calidad a materias primas e insumos de acuerdo al procedimiento establecido</p> <p>Auditoría en área de corte:</p> <p>Verificación de medidas tanto de ancho como de largo de acuerdo a los estándares establecidos de la lámina negra</p> <p>Verificar que el espesor de la lámina negra se encuentre en el rango permitido</p> <p>Verificar que el corte de la lámina se encuentre a escuadra.</p>

ELABORADO POR	L. GEREDA	FECHA ELABORACIÓN
APROBADO POR	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	FECHA APROBACIÓN

Continuación Figura 38. Descriptor puesto Inspector de aseguramiento de calidad

	GALVANIZADORA CENTROAMERICANA, S.A. Formulario de descripción de puesto INSPECTOR DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
---	---

Pág. 2/3	DPP0005
----------	---------

<i>DESCRIPCIÓN GENERAL</i>
<p>Verificar que se estén llenando los formularios de piso correctamente</p> <p>Auditoría en línea de producción:</p> <p>Verificar concentraciones y/o PH de los tres tanques del área de limpieza: desengrasante, ácido muriático (dilución) y el de agua</p> <p>Verificación de la concentración del tanque ácido crómico en el área de pasivado.</p> <p>Verificación y control de temperaturas de los tanques de la línea de producción: desengrasante, ácido muriático, agua, ácido crómico, este procedimiento debe realizarse cada hora</p> <p>Auditar el acero galvanizado al final de la línea de producción para verificar el cumplimiento de estándares</p> <p>Verificación de medidas tanto de ancho como largo de la lámina galvanizada de acuerdo a estándares establecidos</p> <p>Verificar que el espesor de la lámina galvanizada se encuentre en el rango establecido</p> <p>Verificar que se estén llenando los formularios de piso correctamente</p> <p>Auditoría en área de corrugado:</p> <p>Verificación de medidas de largo y ancho y espesor de la lámina corrugada</p> <p>Verificación del canal de corrugación</p> <p>Auditoría en área de pickling:</p> <p>Verificación de las concentraciones de los 2 tanques del área de pre-limpieza o <i>pickling</i>: tanque de ácido sulfúrico y tanque de soda cáustica los cuales deben estar al 30% de dilución</p> <p>Realizar ensayos de laboratorio a muestras de producto terminado</p> <p>Coordinar con apoyo del grupo extra la limpieza de los pasillos y recolección de desechos.</p>

ELABORADO POR	L GEREDA	FECHA ELABORACIÓN
APROBADO POR	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	FECHA APROBACIÓN

Continuación Figura 38 Descriptor puesto Inspector de aseguramiento de calidad

	GALVANIZADORA CENTROAMERICANA, S.A. Formulario de descripción de Puesto INSPECTOR DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
---	---

Pág. 3/3	DPP0005
----------	---------

<i>DESCRIPCIÓN GENERAL</i>
<p>SEMANAL:</p> <p>Presentación de estadísticas de calidad a la Gerencia de Producción</p>
<i>REQUISITOS DEL PUESTO</i>
<ul style="list-style-type: none"> – ACADÉMICOS: Diploma de Diversificado, de preferencia iniciando estudios de Ingeniería Química – EXPERIENCIA LABORAL: Experiencia en manejo de Pc y paquetes específicos como Excel, Word, etc. Trabajo en equipo. Liderazgo y buenas relaciones interpersonales. Acostumbrado a trabajar bajo presión. Habilidad numérica y experiencia en manejo de instrumentos de medición: metro, vernier, balanzas. Mayor de 23 años – HORARIO DE TRABAJO: 7:00 hrs. – 17:00 horas
<i>ESTÁNDARES DE MEDICIÓN DEL PUESTO</i>
<p>Indicadores:</p> <p>Documentación de control de calidad por lotes</p> <p>Producto final defectuoso</p> <p>Limpieza y orden en pasillos de producción</p>

ELABORADO POR	L GEREDA	FECHA ELABORACIÓN
APROBADO POR	GERENTE DE PRODUCCIÓN Y QA	FECHA APROBACIÓN

3.6 Costo de la propuesta

Las actividades del presente trabajo de Ejercicio Profesional Supervisado, requieren de parte de la empresa Galvanizadora Centroamericana, Sociedad Anónima, una inversión inicial por el concepto de cubrir la fase de asesoría profesional, que comprende lo concerniente al trabajo de campo realizado de acuerdo a escalas del mercado laboral profesional, así como la inversión en mobiliario y equipo para el puesto de trabajo de la plaza de un **inspector de aseguramiento de calidad**, sugerida en el organigrama propuesto, quien será responsable de las auditorías en la planta de producción, así como responsable de la documentación de control de piso y respectiva graficación de los datos, que permita tener información precisa para la toma de decisiones por parte de la Gerencia de Producción. Se presenta también la estimación del costo anual para esta nueva posición.

Tabla VIII. Resumen de costo de la propuesta

ASESORÍA PROFESIONAL	Cantidad horas	Q/hora	Q
Diagnóstico (40 horas)	40	300.00	12,000.00
Trabajo de campo consistente en entrevistas y observaciones de los procesos (120 horas)	120	300.00	4,500.00
Análisis de los procesos actuales y presentación de informes (80 horas)	80	300.00	3,000.00
			19,500.00
INVERSIÓN MOBILIARIO Y EQUIPO	Cantidad	Costo unitario Q	Q
Computadora	1	8,000.00	8,000.00
Escritorio	1	2,800.00	2,800.00
Silla	1	350.00	350.00
			11,150.00
INVERSIÓN INICIAL			30,650.00

El costo de la nueva plaza para el departamento de QA se presenta de forma anual incluyendo prestaciones de ley (aguinaldo y bono 14), se sugiere contemplarse lo correspondiente a su costo mensual en la planilla de empleados.

COSTO ANUAL	Meses	Costo mensual Q	Q
Nueva plaza en departamento de QA (Inspector de aseguramiento de calidad)	14	4,000.00	56,000.00

CONCLUSIONES

- 1 A través del diagnóstico realizado en el departamento de producción de la empresa Galvanizadora Centroamericana, Sociedad Anónima, se estableció la necesidad de documentar los procedimientos de sus operaciones para lograr estandarizar los mismos y mejorar la calidad del producto final. Por esta razón, se procedió a recopilar la información a través de entrevistas al personal operativo y ejecutivos de la empresa (gerencias y jefaturas), además se observó cada una de las actividades del proceso productivo. En esta etapa fundamental se analizaron los procedimientos actuales en busca de la estandarización de los mismos, logrando establecer la documentación de los procedimientos de operaciones de cada estación de trabajo, los cuales se presentan en este trabajo de Ejercicio Profesional Supervisado.
- 2 Esta documentación de los procesos es un aporte importante para la empresa Galvanizadora Centroamericana, Sociedad Anónima, por servir de apoyo en las capacitaciones al personal actual y como guía para el personal de nuevo ingreso, pues contiene los procesos estandarizados que mejorarán la calidad del producto final.
Uno de los aspectos más importantes de los procedimientos documentados, es que las actividades y trabajos descritos, podrán realizarse con uniformidad, de manera estandarizada, sin importar quienes sean los participantes, siempre y cuando cumplan con el perfil requerido para el puesto.

- 3 Se identificó también la necesidad de establecer los descriptores para cada uno de los puestos de trabajo, ofreciendo una herramienta de evaluación del desempeño y una base para futuras contrataciones.
- 4 Se identificó como área de oportunidad y mejora en el Departamento de Producción, la creación de un puesto de trabajo para un auditor de aseguramiento de calidad quien, deberá llevar el control de calidad documentado, por la importancia que tienen los datos estadísticos, para atacar un problema repetitivo, este puesto está incluido en el organigrama propuesto y dentro de los descriptores de los puestos, además de los ya existentes.
- 5 Se identificó el área de corte como una oportunidad de mejora, y en el punto 3.4 del capítulo tres, se presenta el diagrama de este proceso mejorado, eliminando los pasos de los incisos a y b, reduciendo el tiempo empleado para la preparación total en un 45% al eliminar el tiempo por traslados de bobinas de la bodega a la máquina cortadora y su preparación, estas actividades se trasladan a las actividades del grupo extra, obteniendo un incremento del 12% en la productividad de las cortadoras por día al eliminarse este tiempo muerto de las máquinas.

RECOMENDACIONES

- 1 Actualizar periódicamente el contenido de esta documentación para mayor efectividad, con el propósito de establecer los correctivos pertinentes para su mejor aplicación.
- 2 Continuar con la elaboración de un manual de procedimientos de operación para el resto de los departamentos de la empresa, teniendo como base ésta documentación que fue elaborada para el Departamento de Producción, para lograr estandarizar sus operaciones o procesos. Se recomienda a futuro evaluar la certificación de un sistema de calidad, teniendo como base esta documentación de los procedimientos de operación del Departamento de Producción.
- 3 Poner en marcha la plaza sugerida para el inspector de aseguramiento de la calidad para que pueda documentar el control de la calidad en el Departamento de Producción, y sirva de apoyo para la gerencia de producción y aseguramiento de calidad.
- 4 Hacer uso de los descriptores de los puestos para futuras contrataciones y evaluación de desempeño al personal actual.
- 5 Realizar capacitaciones semestrales al personal, para asegurar el cumplimiento de los estándares en la calidad del producto.

BIBLIOGRAFÍA

1. AREAGA GÓMEZ, AURA. Manual para descriptores de puestos
Tesis Administración de empresas. Guatemala,
Universidad de San Carlos de Guatemala,
Facultad de Ciencias Económicas 1998.
2. BOS, HÉCTOR. Galvanización Teoría y Práctica
Buenos Aires, Editorial Alsina, 1955.
3. ISHIKAWA, KAORU. Guía de Control de Calidad,
Productividad de Asia, 1976.
4. ISHIKAWA, KAORU. ¿Qué es el Control Total de Calidad?
El camino japonés, Editorial Prentice-Hall, Londres, 1985.
5. GALVANIZADORA CENTROAMERICANA. Manual técnico para
Instalaciones. 1ª. Edición, 2005.
6. FRANKLIN FINCOWSKY, ENRIQUE BENJAMÍN. Organización de
Empresas. Editorial McGraw Hill 3ª. Edición, México, 2009.
7. NIBEL, BENJAMÍN. Ingeniería Industrial: Métodos, tiempos y
movimientos. Editorial Alfaomega. 11ª edición, México, 2002.

Páginas de Internet consultadas:

8. w.w.w.avgal.net(enero 2010)

9. w.ww.12manage.com/methods_ishikawa_cause_effect_diagram_es. (enero 2010)

ANEXOS

Tabla I. Medidas de largo de láminas acanaladas o lisas

Medida (en pulgadas)	6	7	8	9	10	12	14
-------------------------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------

Tabla II. Especificaciones para corrugación de láminas

Tipo de corrugación	Corrugación grande (canal profundo)
Amplitud entre canales	3 pulgadas
Profundidad de canal	rango (16 - 18) mm.
Número de canales	11

Tabla III. Medidas de ancho lámina acanalada

ANCHO TOTAL		ANCHO UTIL	
METROS	PIES	METROS	PIES
0.813	2.667	0.700	2.297

Tabla IV. Estadísticas de rangos de edad, escolaridad y tiempo laborado en la empresa del personal del Departamento de Producción

Rango de edad	Empleados	%
18 - 25 años	22	33%
26 - 35 años	23	34%
36 - 45 años	14	21%
46 - en adelante	8	12%
Total	67	100%

Tiempo laborado en la Empresa	Empleados	%
1 - 5 años	32	48%
6 - 10 años	13	19%
11 - 15 años	12	18%
16 en adelante	10	15%
Total	67	100%

Escolaridad	Empleados	%
Primaria	28	42%
Básico	27	40%
Nivel medio	12	18%
Universidad	0	0%
Total	67	100%

Tabla V. Cantidades óptimas a colocar en cada atado o espacio entre pines.

RANGO	CALIBRE	CANTIDAD DE LAMINAS
(16 - 25) mm	16, 18, 23, 24, 25	24
(31 - 38) mm	31, 38	20
(53 - 90) mm	53, 70, 90	10

Tabla VI. Calibres y espesores

Calibre \ Espesor	Pulgadas	Milímetros
	31	0.0079
28 MM	0.0094	0.24
28	0.0122	0.31
26	0.0150	0.38
24	0.0236	0.60
22	0.0295	0.75
20	0.0354	0.90

Tabla VII Pesos de lámina galvanizada

LÁMINA ACANALADA

Medida Calibre	6'	7'	8'	9'	10'	12'	14'
S.E.	6-05	7-06	8-07	9-08	10-09	12-10	14-12
28 MM	7-08	8-12	10-00	11-04	13-03	15-00	17-08
28	9-10	11-04	12-14	14-07	16-03	19-05	22-08
26	11-08	13-07	15-05	17-04	19-02	23-00	26-23

LÁMINA LISA

Medida Calibre	6'	7'	8'	9'	10'	12'	14'
20	26-07	30-14	35-04	39-11	44-01	52-15	61-12
22	22-11	26-07	30-04	34-00	37-13	45-06	52-15
24	18-05	21-06	24-07	27-07	30-08	36-10	45-11
26	11-07	13-05	15-04	17-02	19-00	22-13	26-10
28	09-12	11-05	13-00	14-09	16-03	19-07	22-11
28MM	7-12	9-01	10-05	11-10	12-15	15-08	18-01

NOTA: El peso está dado en libras y onzas

Ejemplo:

1 lámina dura CALIBRE 28 de 8' pesa 12 libras y 14 onzas

Tabla VIII. Conversiones

Medidas de Peso			Medidas de temperatura			Medidas de Longitud		
lb	=	0.4536 kg	°C	=	$0.555 \times (°F - 32)$	cm	=	0.3937 plg
lb	=	454 gramos	°F	=	$(1.8 \times °C) + 32$	pies	=	30.48 cm
kg	=	2.2046 lb	°F abs (°R)	=	$°F + 460$	pies	=	0.3048 m
			°C abs (°K)	=	$°F + 273$	plg	=	2.54 cm
						m	=	3.281 pies
						m	=	39.37 plg

Véanse siguientes formatos de control.

FORMATO DE CONTROL DE DEFECTOS

CONTROL DE PRODUCCIÓN

FECHA _____

TURNO No. _____ GRUPO _____

CAUSAS O RAZONES DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS

Paquete No.	Cantidad	Primeras	Razón	Cantidad	Segundas	Razón	Desechos