



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE
NICOLÁS DE HIDALGO**



FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

**“Integración, Adaptación y Desarrollo del
Ingeniero en los Procesos de una Empresa”**

Reporte de Experiencia Laboral que presenta:

Fernando López Servín

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO ELECTRICISTA

ASESOR:

INGENIERO ELECTRICISTA

IGNACIO FRANCO TORRES

Morelia, Michoacán

Marzo del 2016

DEDICATORIA

Este reporte lo dedico a mi Madre, la Señora Elisa, quien ha sido la persona que desde que tengo uso de razón ha impulsado mi vida, con muchos sacrificios me apoyó para seguir adelante con mis estudios y en cualquier proyecto que iniciara hasta concluirlo. Es la persona que me enseñó a trabajar y de quien adopté los valores que rigen mi vida.

La responsabilidad y honradez que fueron parte cotidiana en todas sus actividades, quedaron plasmadas en mí con un entendimiento claro de su significado.

La “PALABRA DEL HOMBRE”, que hoy en día es muy difícil de encontrar y de confiar, es otra de las cosas que ella me enseñó a hacer valer.

A todos mis hermanos, quienes me brindaron incondicionalmente el apoyo moral y económico para cursar mis estudios universitarios hasta concluirlos, especialmente a Javier, quien fue un ejemplo a seguir y con quién me sentí plenamente identificado siendo apenas un niño.

A mi esposa Rosario (Compañera y amiga) y a mis hijos Alejandra y Fernando, quienes son el motivo e inspiración para llevar a cabo los proyectos que he emprendido y llegar a las metas y a los objetivos que me he trazado. Ellos son la fuente de poder que me impulsa día con día y sin ellos, mi vida, mis propósitos y objetivos no tendrían significado.

A mis amigos y compañeros de grupo José García Magaña y Bernardo Barajas Ontiveros, quienes lanzaron el anzuelo con una muy buena carnada y con la cual estoy disfrutando del proceso de cerrar un ciclo en mi vida.

A todos los profesores a quienes les tengo un afecto especial y de quienes guardo un bonito recuerdo por haber intervenido en mi formación. A aquellos, que por su muy especial forma de ser, dejaron huella en mí.

A mis compañeros de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, que con muchos de ellos compartí ayunos y desvelos, pero que al final logramos llegar al objetivo trazado.

A La Universidad Michoacana de San Nicolás De Hidalgo, mi Alma Mater, que me dio alojamiento durante siete años de mi vida y la oportunidad de conocer gente bonita de muchas partes del Estado y del País.

A La Facultad de Ingeniería Eléctrica, que hizo de mí un hombre de bien, que me formó como un profesional capaz de afrontar cualquier problema y de darle una solución adecuada de acuerdo a los conocimientos adquiridos y con la filosofía que en ella se profesa.

Al Ingeniero Ignacio Franco Torres, quien a pesar de todas sus ocupaciones y compromisos, me regaló parte de su valioso tiempo para apoyarme en la conclusión de esta

etapa de mi vida; de una manera desinteresada y afable, dándome la confianza por sobre todas las cosas de que sí se podía lograr.

En fin, a todos ¡ MUCHAS GRACIAS !

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la vida misma, que me dio la oportunidad de transitar en éste mundo tan maravilloso de una manera muy efímera a mi forma de ver, por darme la oportunidad de admirar la belleza de la naturaleza y de conocer personas tan lindas que, desinteresadamente y sin darme cuenta me quieren y me aprecian deseándome lo mejor de la vida.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iv
Índice.....	v
Resumen.....	viii
Palabras Clave.....	viii
Abstract.....	ix
Keywords.....	ix
Lista de Figuras.....	x
Lista de Tablas.....	xii
Glosario de Términos.....	xiii
Capítulo 1.- Introducción.....	1
1.1.- Motivo del Reporte.....	1
1.2.- Antecedentes Académicos.....	1
1.3.- Antecedentes Laborales.....	1
Capítulo 2.- Producción.....	4
2.1.- Introducción.....	4
2.2.- Fabricación.....	4
2.2.1.- ¿Por qué Galvanizar?.....	6
2.2.2.- Sus Beneficios.....	7
2.2.3.- Aplicaciones.....	8
2.2.4.- Propiedades del Recubrimiento.....	9
2.2.4.1.- Aspecto.....	9
2.2.4.2.- Espesor.....	9
2.2.4.2.1.- Generalidades.....	10
2.2.4.2.2.- Cálculo del espesor a partir de la masa por unidad de superficie (método de referencia).....	10
2.2.4.2.3.- Aplicaciones.....	13

2.3.- Procesos de Fabricación	14
2.3.1.- Corte	14
2.3.2.- Dobleza	18
2.3.3.- Rolado	20
2.3.4.- Troquelado.....	20
2.3.5.- Soldadura.....	21
2.3.5.1.- Eléctrica	21
2.3.5.1.1.- Soldadura SMAW	21
2.3.5.1.2.- Micro Alambre (Proceso MIG/MAG)	22
2.3.5.1.3.- Micro Alambre (Proceso TIG)	23
2.3.6.- Maquinado.....	24
2.3.6.1.- Torno.....	24
2.3.6.2.- Fresadora	24
2.3.7.- Esmerilado	25
2.3.7.1.- Esmeril de Banco.....	25
2.3.7.2.- Esmeril de Mano.....	25
2.3.8.- Prensa Hidráulica.....	25
2.3.9.- Pintura	25
Capítulo 3.- Administración.....	26
3.1.- Compras.....	26
3.1.1.- Introducción.....	26
3.1.2.- Clasificación de Materia Prima	26
3.1.3.- Recepción de Materiales.....	27
3.1.3.1.- Paqueterías y/o Líneas Fleteras	28
3.1.4.- Importaciones.....	28
3.1.4.1.- Comercialización de Productos Importados.	31
3.2.- Costos.....	31

3.3.- Recursos Humanos.....	32
3.4.- Logística.....	33
3.4.1.- Entrega de Pedidos.....	33
3.4.2.- Entregas libres a Bordo (LAB)	33
3.4.3.- Entregas Foráneas	34
3.4.4.- Medios de envío	34
Capitulo 4.- Instalación.....	36
4.1.- Introducción.....	36
4.2.- Definición del grupo de instalación.....	37
4.2.1.- Actividades del jefe de instalación	38
4.3.- Pruebas y Puesta en Marcha	41
4.3.1.- Pruebas en Vacío	41
4.3.2.- Pruebas con carga.....	41
4.3.3.- Puesta en Marcha	42
Capitulo 5.- Conclusiones y Recomendaciones	43
5.1.- Conclusiones.....	43
5.2.- Recomendaciones.....	43
Bibliografía.....	45

RESUMEN

En este trabajo se describe mi experiencia laboral iniciando desde la FIE y concluyendo en el trabajo Actual.

Se describe de manera general algunas de las actividades en que yo he participado a lo largo de mi vida profesional

PALABRAS CLAVE

Metal Mecánico, Implementos, Industria Pecuaria, Instalación Fábricas de Alimentos

ABSTRACT

This paper describes my work experience starting from the FIE and ending in the present work.

Described in a general way some of the activities that I have been involved throughout my professional life

KEYWORDS

Metal Mechanic, implements livestock industry, installation of food factories

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.- Años de Vida Versus Espesor del Zinc.....	7
Figura 2.- Cizalla Eléctrica-Neumática.....	14
Figura 3.- Cizalla Hidráulica (Control con CNC).....	15
Figura 4.- Cortadora Disco Metálico	15
Figura 5.- Cortadora de Disco Abrasivo.....	16
Figura 6.- Segueta Eléctrica de Cinta	16
Figura 7.- Cortadora de Plasma	17
Figura 8.- Cortadora Hidráulica.....	17
Figura 9.-Muescadora Hidráulica.....	18
Figura 10.- Soplete	18
Figura 11.- Prensa Dobladora de Lámina	19
Figura 12.- Dobladora eléctrica con CNC	19
Figura 13.- Dobladora Hidráulica de tubo control CNC	20
Figura 14.- Proceso soldadura SMAW.....	21
Figura 15.- Proceso de soldadura MIG/MAG.....	22
Figura 16.- Proceso de Soldadura TIG.....	23
Figura 17.- Formato de Orden de Compra	27
Figura 18.- Base Primera para Maternidad	30
Figura 19.- Jaula Completa para Maternidad	31
Figura 20.- Formato de cotización de instalación	37
Figura 21.- Reporte de instalación	39
Figura 22.-Recepción de materiales en Obra	39
Figura 23.- Conjunto estructura y depósitos.....	39
Figura 24.- Montaje de depósitos en estructura	40

Figura 25.- Montaje de máquinas en diferentes niveles.....	40
Figura 26.- Vista general de la Planta.....	40
Figura 27.- Consola de Control.....	40
Figura 28.- Planta en funcionamiento	40
Figura 29.-Diagrama unifilar de la Planta	40

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.- Productos y Normas de Fabricación.....	5
Tabla 2.- Normas ASTM-SAE.....	6
Tabla 3.- Aplicaciones en Agricultura y Proceso de alimentos.....	8
Tabla 4.- TABLA D.1.- Masas mínimas del recubrimiento (y espesores correspondientes) en muestras sin centrifugar.....	11
Tabla 5.- TABLA D.2.- Masas mínimas del recubrimiento (y espesores correspondientes) en muestras centrifugadas.....	11
Tabla 6.- Composición Química del Acero Inoxidable tipo 304.....	11
Tabla 7.- Propiedades Mecánicas	12
Tabla 8.- Propiedades Físicas del Acero Inoxidable 304.....	12
Tabla 9.- Temperaturas Máximas de Servicio en Presencia de Aire Generalmente Aceptadas del Acero Inoxidable Grado 304 Estándar.	13
Tabla 10.- Operaciones de Transformación	14

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ASTM	Sigla de la American Society for Testing and Materials, fundada en 1898.
Galvanizado	es un tratamiento que se obtiene a partir de la inmersión de la pieza a galvanizar, en un baño de zinc fundido a 450 °C de temperatura
Micro Alambre	Nombre común del Proceso de Soldadura MIG/MAG
MIG/MAG	(Metal Inert Gas o Metal Active Gas), Soldadura Eléctrica
NOM NMX-H-004	Norma Oficial Mexicana Referente al galvanizado por inmersión en caliente.
Rolado	Proceso Mecánico para dar forma (curvatura) a aceros planos y perfiles metálicos
SAE	SAE es el acrónimo en inglés de <i>Society of Automotive Engineers</i> (Sociedad de Ingenieros Automotores).
SWAM	(Shielded metal arc welding), Soldadura por Arco Eléctrico con electrodo Metálico Revestido
TIG	(tungsten inert gas), Soldadura Eléctrica

CAPITULO 1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- MOTIVO DEL REPORTE

Concluir con un ciclo de mi vida que quedó abierto y poder compartir con mi familia la alegría y satisfacción de verlo cerrado.

1.2.- ANTECEDENTES ACADÉMICOS

PREESCOLAR	Escuela privada Profesora Esperancita (1970–1971); La Piedad, Mich
PRIMARIA	Escuela primaria Profesora Esperancita (1971–1974); La Piedad, Mich. Escuela primaria Federal Prof. J. Jesús Romero Flores (1974–1977); La Piedad, Mich.
SECUNDARIA	Escuela Secundaria Federal Lic. Rafael Reyes (1977–1980); La Piedad, Mich.
PREPARATORIA	Escuela Preparatoria Ing. Pascual Ortiz Rubio (1980–1982) “PREPA II” UMSNH; Morelia, Mich.
LICENCIATURA	Facultad de Ingeniería Eléctrica (1982–1987) UMSNH, Morelia, Mich.

1.3.- ANTECEDENTES LABORALES.

Es indiscutible que desde tiempos remotos la electricidad ha sido y seguirá siendo el motor que mueve al mundo proporcionando el movimiento necesario para que éste siga girando, es por eso que a ese motor tenemos que darle el mantenimiento y los cuidados necesarios para que continúe dándonos el impulso que requerimos para continuar con el andar en ésta vida.

La generación de energía eléctrica por sí misma; es un reto que enfrenta la humanidad día a día, para poder abastecer a la creciente y demandante población y cubrir así las necesidades que ésta requiere.

No obstante; también es indiscutible que, es necesario crear consciencia de que la explotación desmesurada de los recursos naturales está provocando daños irreversibles en el medio ambiente y es por eso que debemos tomar inmediatamente medidas que nos lleven a regular éste mal que hemos provocado con tal inconsciencia.

Esa fue mi ideología cuándo egresé de la entonces Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y que para poder aportar mi grano de arena a toda esa problemática; necesitaba de inmediato que alguna empresa me diera la oportunidad de iniciar con mi desarrollo profesional y así empezar a adquirir la experiencia necesaria para retribuir de alguna manera a la empresa y a la sociedad misma, un poco o un mucho de lo que hasta entonces habría aprendido mediante mejoras continuas y resultados prácticos.

Fue entonces (Después de terminar el ciclo escolar en Julio de 1987), cuando comencé a buscar dónde poder iniciar con mis prácticas profesionales. La finalidad era, concluir con mis prácticas lo más pronto posible e iniciar el trámite de liberación conjuntamente con el servicio social; el cuál, ya había realizado en el Laboratorio de Electrónica (dependiente del Departamento de Electrónica de la misma Escuela en el período escolar 1986-1987). Al mismo tiempo estaba llevando un curso de Post-Grado (Sistemas Eléctricos de Potencia) con opción a titulación, el cuál; inicié el 24 de octubre de 1986 y, después de tres trimestres; finalicé el 19 de septiembre de 1987 con un tema asignado para titularme (Protección en Sistemas de Potencia mediante relevadores de distancia), asistiendo únicamente los fines de semana.

Durante dos meses, Julio y Agosto, estuve visitando empresas para llevar a cabo mis planes, pero resulta que ninguna de ellas me dio la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales, aunado a ello; la falta de recursos económicos hacía más difícil continuar con mi estancia en la ciudad de Morelia y entonces decidí volver a mi tierra natal para ver si podía encontrar allá la oportunidad que estaba buscando. Después de una semana de citas y entrevistas, la empresa denominada “Equipos y Sistemas e Aireación para Tratamiento de Aguas Negras S.A. de C.V.” me dio la ansiada oportunidad e ingresé en agosto de 1987.

Inicié mis prácticas realizando trabajos asignados en la computadora de ese entonces (APPLE II o mejor conocida como manzanita), en la cual desarrollé un poco más los conocimientos que hasta entonces había adquirido en la escuela y el primer trabajo que me encargaron fue (irónicamente), el de realizar en la computadora un trabajo para Tesis del Gerente de la

empresa. Dicho trabajo consistía en el diseño y funcionamiento de plantas para la fabricación de alimentos balanceados en el ramo pecuario.

En el transcurso de mis prácticas y antes de finalizarlas, se presentó la oportunidad de integrarme a la empresa teniendo a mi cargo una subalterna con diez personas trabajando en ella, la cual era; un centro de maquinado donde se fabricaban catarinas y engranes teniendo como máquinas herramienta: tornos, fresadoras, generadoras y máquinas de soldar entre otras, además de un taller mecánico donde se le daba mantenimiento a los vehículos de una empresa hermana. Mientras tanto seguí asistiendo a la escuela a los cursos de Post-Grado los fines de semana hasta que estos terminaran.

Una vez que finalizaron dichos cursos ya no regresé a la escuela a concluir con los trámites pendientes. Después de dos años en la subalterna “ EySA S.A. de C.V. “, se me presenta la oportunidad de ascender dentro del mismo grupo de empresas y ahora, tendría que controlar no solo una subalterna sino tres empresas al mismo tiempo; éstas eran: EYSA, S.A. de C.V., MIGA, S.A. de C.V. e IPA, S.A. de C.V. . Definitivamente, con la carga de trabajo y los incentivos económicos adquiridos, la idea de realizar los trámites pendientes y el trabajo de titulación se fue alejando cada vez más.

Después de 28 años de haber egresado de la Escuela, aún sigo en la misma empresa (yá unificada), “Implementos Porcinos Agropecuarios S.A. de C.V.” (IPA, S.A. de C.V.). Por influencia de ex-compañeros me encuentro aquí nuevamente en el ALMA MATER tratando de llevar a cabo un proyecto que dejé de lado hace mucho tiempo.

La disciplina y el carácter que la escuela ha forjado en mí y que aunados a la formación académica que obtuve, han sido para mí una herramienta de gran utilidad que me ayuda a enfrentar y a resolver con mayor rapidez y eficacia los problemas que se presentan cotidianamente en mi vida laboral. Exhorto entonces a todos aquellos estudiantes que están por egresar, para que tomen como suya ésta experiencia y en el momento en que concluyan con sus estudios académicos realicen lo más pronto posible los trámites que involucran el proceso de titulación y la titulación misma.

De cualquier modo y en cualquier trabajo, se adquieren habilidades y experiencias que bien canalizadas pueden llegar a producir grandes satisfacciones propias y comunes, y que con un poco o un mucho de constancia, podemos dejar un legado que sea orgullo y admiración para los seres más cercanos a nosotros. Luego entonces, podremos disfrutar de un mejor entorno social con muchas oportunidades para todos aquellos que inicien su vida laboral y una amplia gama de actividades que pueden desarrollarse profesionalmente.

Actualmente Laboro en:

EMPRESA Implementos Porcinos Agropecuarios SA de CV

(1987- a la fecha)

CAPÍTULO 2.- PRODUCCIÓN

2.1.- INTRODUCCIÓN

La producción en cualquier empresa, está íntimamente relacionada con la venta de los productos que se deseen comercializar, así pues, mientras tengas una buena cartera de clientes y un constante levantamiento de pedidos, tendrás de igual manera una buena y constante producción.

El departamento de producción está conformado por todas las áreas que se involucran en el proceso de fabricación de los cuales hablaremos a continuación.

2.2.- FABRICACIÓN

Para iniciar con el proceso de fabricación, obviamente se tiene que iniciar con la recepción de pedidos, los cuales, entran directamente de las ventas realizadas mediante cotizaciones presentadas previamente y aceptadas por el cliente bajo las condiciones de venta mencionadas en las mismas. De las ventas no nos ocuparemos en este espacio, solamente las mencionaremos y partiremos del punto en que ya se realizó la venta.

Regularmente y para efectos de entrega de pedidos, se cuenta con un almacén de “producto terminado (fabricación y comercialización)”, así se complementa la línea de productos que finalmente se ofrecen al cliente y que pueden estar o no disponibles dependiendo de las existencias del mismo. Estas existencias se ven afectadas por la demanda que el producto pueda tener en un momento dado y de ello depende si un pedido puede estar o no disponible para su entrega. Al mismo tiempo viene en proceso la fabricación de productos de línea con los que se cuenta regularmente para su venta y reposición del almacén, provocando que la posibilidad de que no haya existencia de un producto sea mínima. Aún así, en caso de que no se tenga en existencia algún ó algunos de los productos que se enlisten en el pedido, se dispone de un tiempo de entrega para poderlo surtir completamente, ésta es una de las condiciones de venta que se le indican al cliente en ese momento y que está plasmada en las condiciones generales de venta de la cotización presentada previamente.

Una vez que se reciben los pedidos para ser entregados, se hace un desglose de los mismos para su identificación y en los cuales, podemos encontrar una amplia gama de productos que conforman los equipos ya mencionados que pueden ser de “fabricación y/o comercialización”.

Los productos que principalmente se fabrican son equipos para la crianza de cerdos en Granjas Porcinas, además de éstos, se cuenta con un sinnúmero de artículos que los complementan y de los cuales se mantiene un “stock” de cada uno de ellos como mínimo.

Periódicamente se revisan las existencias de producto terminado para que no rebasen los límites marcados, si esto sucede, es decir; si las existencias están llegando a su límite inferior, se procede a realizar fabricaciones para su reposición, es entonces cuando se envía a La Planta una relación de productos con sus respectivos códigos y cantidades del lote que se va a fabricar (inicio del proceso). El personal encargado a su vez hace un desglose de materiales que se requieren para la fabricación de cada producto y una vez que se cuenta con el listado de materiales, éste se envía al departamento de compras para que proceda con las mismas.

Se elaboran las órdenes de trabajo respectivas para todos y cada uno de los productos que se van a fabricar siguiendo las normas internas establecidas para su fabricación y en espera de que los materiales lleguen en tiempo y forma al almacén de materia prima.

Una vez iniciado el proceso, se realizan periódicamente auditorias en productos al azar, con esto se verifican las medidas de los subproductos detectando posibles errores que se pueden suscitar y que posteriormente afectarán en el ensamble del producto. De igual manera con dichas auditorias se evitan “re-procesos” que perjudican los tiempos de entrega y redundan en los costos de fabricación del producto.

Al finalizar la fabricación de los productos, éstos se envían al almacén de producto terminado para ser inventariados y así poder tener disponibilidad de entrega de acuerdo a lo mencionado anteriormente.

Cabe mencionar que los materiales con que se fabrican los productos son: Acero al carbón (perfiles comerciales y estructurales, tubería y lámina rolado en caliente) con un baño de zinc (galvanización por inmersión en caliente bajo la norma NMX-H-004) después del ensamble, lámina galvanizada lisa y lámina de acero inoxidable T 304 en sus diferentes presentaciones.

Tabla 1.- Productos y Normas de Fabricación

MATERIAL		NORMA
Tubería de conducción negra y galvanizada ced. 40, 80 y N.X		ASTM A-53 A
Tubería mecánica ced. 30		ASTM A-500-A
Tubería mecánica ced. 40		ASTM A-500
Tubo para cerca cal 14 – 18		ASTM A-619
Tubería industrial cal. 14 – 20		ASTM A-619
Montén	calidad comercial	ASTM A-589
Montén	calidad alta resistencia	ASTM A-570 G 50
P T R	calidad comercial	A-500-A
	H S S	A-500-B A-500-C
H S S (P T R)	cuadrados	ASTM A-500-B

MATERIAL	NORMA
H S S (P T R) rectangular	ASTM A-500-B
I P R	A-36, A-572-50, A6, A992
SOLERAS	ASTM A-36 y Calidad Comercial
ÁNGULOS	ASTM A-36
REDONDOS	ASTM A-36 ASTM A-510-1982 C.C.
CUADRADOS	ASTM A-36 Calidad Comercial
CANAL U	ASTM A-36
I P S	ASTM A-36
Varilla Corrugada R-42	ASTM A-615 NMX-C-407
Varilla Corrugada R-6000	NOM-B-72
Lámina Negra Rolado en Caliente, Decapada y Rolada en Frio	SAE 1006/1008/1010
Lámina Galvanizada y Pintada Lisa y Acanalada	ASTM A-792
Lámina Antiderrapante Fundida	A-283-B
Placa	ASTM A-36, A-500, A-572, A-283, A-285
Alambre Pulido	A-510-82, ASTM y B-365-88

Tabla 2.- Normas ASTM-SAE

ASTM, SAE					NORMAS		
NORMA	GRADO	% MAX. CARBON	% MAX. MN	ESFUERZO MIN. DE FLUENCIA KG/CM2	ESFUERZO MIN. DE RUPTURA A LA TENSIÓN KG/CM2	% DE ENLONG. EN 8"	USOS PRINCIPALES
ASTM	A-36	0.29	1.20	2573	4081/5629	20	ESTRUCTURAL DE MEDIANA RESISTENCIA
ASTM	A-283-A	0.14	0.90	1687	3166/4222	27	ESTRUCTURAL DE BAJA Y MEDIANA RESISTENCIA
ASTM	A-283-B	0.17	0.90	1898	3515/4564	25	—
ASTM	A-283-C	0.24	0.90	2109	3867/5277	22	—
ASTM	A-285-C	0.28	0.90	2109	3867/5273	23	BAJA Y MEDIANA RESISTENCIA PARA RECIPIENTES A PRESIÓN
ASTM	A-572-50	0.23	1.35	3515	4570	18	ESTRUCTURAL ALTA RESISTENCIA BAJA ALEACIÓN
ASTM	A-572-60	0.26	1.35	4222	5273	16	—
ASTM	A-572-65	0.23	1.65	4574	5629	15	—
ASTM	A-53-A	0.25	0.95	2109	3374	36 EN 2"	TUBO CONDUCCIÓN
ASTM	A-53-B	0.30	1.20	2461	4218	29.5 EN 2"	TUBO CONDUCCIÓN
ASTM	A-500-A	0.30	—	2320	3164	25 EN 2"	—
ASTM	A-500-B	0.30	—	2955	4081	23 EN 2"	TUBO REDONDO
ASTM	A-500-C	0.27	1.40	3237	4362	21 EN 2"	—
ASTM	A-500-A	0.30	—	2744	3166	25 EN 2"	TUBO CUADRADO Y RECTANGULAR ESTRUCTURAL
ASTM	A-500-B	0.30	—	3237	4081	23 EN 2"	TUBO CUADRADO Y RECTANGULAR ESTRUCTURAL
ASTM	A-500-C	0.27	1.40	3518	4362	21 EN 2"	TUBO CUADRADO Y RECTANGULAR ESTRUCTURAL
ASTM	A-569	0.10	0.60	2111	—	25 EN 2"	ESTRUCTURAL BAJA RESISTENCIA
ASTM	A-570 G50	0.25	1.35	3518	4574	12	ESTRUCTURAL ALTA RESISTENCIA
SAE	1006	0.08	0.45	—	—	—	ESTRUCTURAS COMERCIALES Y PARTES AUTOMOTRICES
SAE	1008	0.10	0.50	—	—	—	ESTRUCTURAS COMERCIALES Y PARTES AUTOMOTRICES
SAE	1010	0.13	0.60	—	—	—	ESTRUCTURAS COMERCIALES Y PARTES AUTOMOTRICES

2.2.1- ¿POR QUÉ GALVANIZAR?

El galvanizado por inmersión en caliente es un tratamiento que se obtiene a partir de la inmersión de la pieza a galvanizar, en un baño de zinc fundido a 450 °C de temperatura. Se produce de ésta manera, una unión química entre el zinc y el acero o hierro, logrando una alta resistencia física y un buen acabado estético.

- El acero se oxida rápidamente cuando está expuesto a la acción de la atmósfera y el medio ambiente. Este proceso de deterioro es particularmente rápido en climas húmedos o semi-húmedos. La manera más eficaz de evitar la formación de óxido en el acero es mediante la protección de la superficie del metal con una capa de zinc. Este proceso es conocido como Galvanizado.
- Cuando una pieza de acero es sumergida en un baño de zinc fundido, el recubrimiento se forma por adherencia entre el zinc y el acero, quedando perfectamente unido y aleado con el metal base debido a reacciones químicas por unión molecular.
- En ambientes rurales e incluso en atmósferas industriales severas, un material galvanizado tardará años en oxidarse evitando de esta forma cuantiosas inversiones en reparación, mantenimiento y sustitución de materiales y construcciones.

Al galvanizar, la duración de la protección depende en gran medida, del espesor del recubrimiento, de la limpieza del metal base y del medio ambiente.

La eficacia de estos recubrimientos va en relación directa con un espesor (norma ASTM-A123) que se expresa según la gráfica.

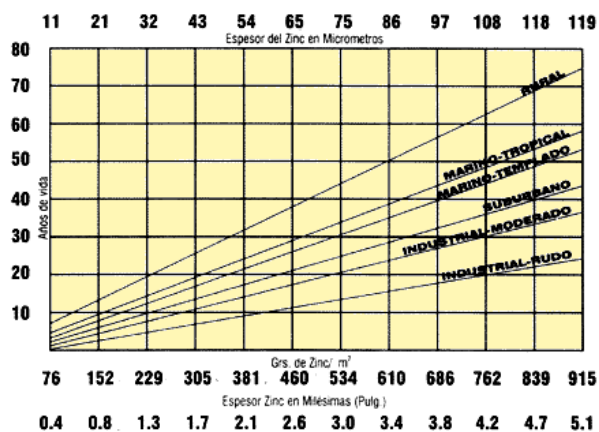


Figura 1.- Años de Vida Versus Espesor del Zinc

- El espesor se expresa normalmente en gramos de zinc por metro cuadrado de superficie base. Un recubrimiento de 610 grs / m² equivale a un espesor de 86 micras.

2.2.2- SUS BENEFICIOS

- **Costo Base más bajo.** El galvanizado por inmersión en caliente es el recubrimiento más económico y duradero para la protección del hierro o el acero.
- **Cero costos de mantenimiento.** Una vez galvanizado por inmersión en caliente, el acero no requiere mantenimiento alguno. De ésta manera se evitan difíciles y costosas tareas de reparación de los elementos instalados.
- **Larga Vida.** El hierro o acero galvanizado por inmersión en caliente tiene una larga vida útil que oscila entre los 20 y 50 años sin presentar oxido, dependiendo del ambiente al que se exponga.
- **Mayor resistencia de capa.** A diferencia de otra protección que se aplica superficialmente, el galvanizado por inmersión en caliente forma una aleación "Zn + Fe" muy resistente a golpes, rayones, transportes y movimientos en general.
- **Protección Total.** Cada pieza galvanizada queda protegida, tanto interior como exteriormente y aún en bordes filosos y en rincones o zonas de difícil acceso.
- **Fácil Inspección.** El galvanizado se controla a simple vista, en cambio la pintura depende de la cantidad de manos aplicadas y del tiempo correcto de secado entre ellas.
- **Mayor rapidez en la instalación.** Una vez galvanizadas las piezas, están listas para su inmediata instalación. Una capa protectora de galvanizado se aplica en un minuto, una capa de pintura de cuatro manos, requiere un mínimo de una semana. Por otro lado, el galvanizado no depende de las condiciones climáticas.
- **Ventajas Generales.** Siendo tan grande la variedad de elementos construidos en hierro o acero que se pueden galvanizar, y además de todas las ventajas mencionadas anteriormente, solo nos resta agregar que toda pieza luego de galvanizarse, puede pintarse.

2.2.3.- APLICACIONES

Tabla 3.- Aplicaciones en Agricultura y Proceso de alimentos

• Ganchos • Vallas • Contenedores • Silos • Puertas • Paneles	• Estructura de construcción • Equipos de alimentación • Conductores eléctricos • Equipos de irrigación • Estructuras prefabricadas • Equipos de refrigeración
--	---

• Domos • Pisos • Jaulas • Equipo veterinario	• Partes equipos agrícolas • Marcos y ventanas • Bandas de acero • Vehículos de basura
--	---

El material puede tener una apariencia opaca ó brillante ó ambas; generalmente esto es debido al contenido de silicio y fósforo en el material, por ello las normas de galvanizado NMX, ASTM e ISO permiten y aceptan las apariencias de tal manera ya que ello no afecta la calidad del galvanizado; la protección al acero de lo que es objeto el galvanizado existe.

2.2.4.- PROPIEDADES DEL RECUBRIMIENTO

2.2.4.1.- ASPECTO

En la inspección de aceptación, la(s) superficie(s) significativa(s) de toda(s) la(s) pieza(s) galvanizada(s) por inmersión en caliente examinada(s) con visión normal corregida, debe(n) estar exenta(s) de ampollas (es decir, protuberancias, sin metal sólido en su interior), rugosidades (3) y puntos punzantes (que puedan causar daño durante su manejo) y de zonas no recubiertas.

NOTA 3: “rugosidad” y aspecto liso son términos relativos. La rugosidad de los recubrimientos que se obtienen sobre las piezas galvanizadas después de su fabricación no es la misma que la de los productos escurridos mecánicamente tales como las placas y los alambres galvanizados.

La presencia de zonas grises más o menos oscuras (por ejemplo, zonas grises oscuras de aspecto celular) o una cierta irregularidad superficial no deben constituir causa de rechazo. Igualmente, las manchas de almacenamiento húmedo (productos de corrosión blancos o de color oscuro, constituidos principalmente por óxidos básicos de zinc, que se forman durante el almacenamiento en condiciones de humedad después de la galvanización por inmersión en caliente) no deben constituir causa de rechazo a condición de que el espesor del recubrimiento subyacente permanezca por encima del valor mínimo especificado.

2.2.4.2.- ESPESOR

2.2.4.2.1.- GENERALIDADES

Los recubrimientos aplicados mediante galvanización por inmersión en caliente tienen por finalidad proteger los productos de hierro y acero contra la corrosión. La duración de la protección a la corrosión que proporcionan estos recubrimientos (independientemente de que su color sea gris claro o gris oscuro) es aproximadamente proporcional a su espesor. Para condiciones extraordinariamente agresivas y/o duraciones en servicio excepcionalmente prolongadas, pueden ser necesarios recubrimientos de mayor espesor que los especificados en esta norma.

La especificación de estos recubrimientos más gruesos debe ser objeto de un acuerdo entre el galvanizador y el cliente en lo que concierne a los medios de implementación (por ejemplo: granallado o composición química del acero).

2.2.4.2.2.- CÁLCULO DEL ESPESOR A PARTIR DE LA MASA POR UNIDAD DE SUPERFICIE (MÉTODO DE REFERENCIA)

El método de la norma EN ISO 1460 permite obtener la masa del recubrimiento por unidad de superficie en gramos por metro cuadrado. Este valor puede convertirse en espesor local (micrómetros) dividiendo por la densidad nominal del recubrimiento (7.2 g/cm^3). En las tablas D.1 y D.2 se indican las masas aproximadas del recubrimiento que corresponden a los espesores dados en las tablas 4 y 5.

Tabla 4.- TABLA D.1.- Masas mínimas del recubrimiento (y espesores correspondientes) en muestras sin centrifugar.

Espesor de la pieza	Recubrimiento local (mínimo) ^b		Recubrimiento medio (mínimo) ^c	
	g/m ²	μm	g/m ²	μm
Acero ≥ 6 mm	610	85	720	100
Acero ≥ 3 mm hasta < 6 mm	468	65	610	85
Acero ≥ 1,5 mm hasta < 3 mm	325	45	468	65
Acero < 1,5 mm	250	35	325	45
Piezas moldeadas ≥ 6 mm	505	70	575	80
Piezas moldeadas < 6 mm	430	60	505	70
a Véase nota 7 en el inciso 6.2.3				
b Véase 3.10				
c Véase 3.11				

Tabla 5.- TABLA D.2.- Masas mínimas del recubrimiento (y espesores correspondientes) en muestras centrifugadas

Espesor de la pieza	Recubrimiento local (mínimo) ^b		Recubrimiento medio (mínimo) ^c	
	g/m ²	μm	g/m ²	μm
Piezas con roscas:				
Diámetro ≥ 20 mm	325	45	395	55
Diámetro ≥ 6 mm hasta < 20 mm	250	35	325	45
Diámetro < 6 mm	145	20	180	25
Otras piezas (incluidas piezas moldeadas):				
≥ 3mm	325	45	395	55
< 3mm	250	35	325	45
a Véase nota 8 en el punto 6.2.3				
b Véase 3.10				
c Véase 3.11				

Tabla 6.- Composición Química del Acero Inoxidable tipo 304

Acero	% C	% Si	% Mn	% P	% S	% Cr	% Ni	% N
-------	-----	------	------	-----	-----	------	------	-----

304	0.08	0.75	2.00	0.045	0.030	18-20	8-10.5	0.10
304L	0.03	0.75	2.00	0.045	0.030	18-20	8-12	0.10

Valores Máximos según la norma ASTM A-240, salvo que se indique un rango.

Tabla 7.- Propiedades Mecánicas

Acero	Resistencia Máxima a la Tensión, MPa		Resistencia a la Fluencia, MPa		Elongación, %	Dureza *	
	ksi	MPa	ksi	MPa	%	Rockwell B	Brinell
304	75	515	30	205	40	92	201

Valores mínimos según la norma ASTM A-240.

* Valores máximos,

Tabla 8.- Propiedades Físicas del Acero Inoxidable 304

Parámetro	Temperatura	Valor
Densidad, kg/m ³	----	8.027
Punto de Fusión, °C	----	1399-1421
Calor Específico, KJ/kgK	----	0.5
Conductividad Térmica, W/mK	100°C	16.3
	500°C	21.5
Resistividad Eléctrica, μΩcm	20°C	720
	100°C	780
	200°C	860
	400°C	1000
	600°C	1110
	800°C	1210
	900°C	1260
Coefficiente de Expansión Lineal Promedio	0-100°C	17.2X10 ⁻⁶
cm/cm/°C	0-315°C	17.8X10 ⁻⁶
	0-538°C	18.4X10 ⁻⁶
	0-649°C	18.8X10 ⁻⁶
Módulo de Elasticidad (tensión) MPa	----	193 000
Módulo de Elasticidad (torsión) MPa	----	86 200

2.2.4.2.3.- APLICACIONES

- Industria alimenticia y bebidas, procesadores y tanques contenedores de alimentos, bandas transportadoras, barriles de cerveza, dispensadores de bebidas, cocinas industriales, máquinas para pasteurización de leche, ordeñadoras, etc.
- Industria química, contenedores de gases, etc.
- Utensilios de cocina y electrodomésticos, cubertería, baterías de cocina, tarjas, puertas y componentes de refrigeradores, lavadoras, estufas, lava vajillas, etc.
- Contenedores criogénicos y sus componentes,
- Almacenamiento y transportación de agua potable.
- Recipientes a presión, silos para alimentos,
- Fachadas y arquitectura.
- Filtros para gasolina, adornos automotrices
- Joyería,
- Tanques para gasolina
- Plomería,
- Y más aplicaciones en donde se puede utilizar el acero inoxidable grado 304/304L.

Tabla 9.- Temperaturas Máximas de Servicio en Presencia de Aire Generalmente Aceptadas del Acero Inoxidable Grado 304 Estándar.

Acero AISI	Temperatura Máxima de Servicio			
	Servicio Intermitente		Servicio Continuo	
	°C	°F	°C	°F
304	870	1600	925	1700

Tabla 10.- Operaciones de Transformación

Características de fabricación												
Pulido												
Embutido												
Formado en caliente												
Formado en frío												
Endurecido por tratamiento térmico												
Troquelado												
Abrillantado												
Corte por cizalla												
Soldadura												
Maquinado												
Grupo	Tipo											
Austenítico	201, 202, 301, 302, 304, 304L, 305	L	E	L*	B	L*	NO	E**	B	E	B	
	316, 316L, 317, 317L	L	E	L*	B	L*	NO	E**	B	E	B	
Ferrítico	430, 434	B	B	B	B	B	NO	B	B	B	B	
	409, 441	B	E	B	B	B	NO	B	B	B	B	
Martensítico	403, 410	B	L	B	B	B	SI	B	B	P	B	
	420	L	L	B	B	B	SI	L	B	P	B	

CODIGO
E=-
EXCELENTE
B=-BUENO
L=-LIMITADO
P=-POBRE

2.3.- PROCESOS DE FABRICACIÓN

Los diferentes procesos con los que se cuenta en la Planta son los siguientes:

2.3.1.- CORTE

- Cizalla Neumática (eléctrica - neumática)

Corte de aceros planos de diferentes calibres (10 al 20) “topes manuales”



Figura 2.- Cizalla Eléctrica-Neumática

- **Cizalla Hidráulica (Control con CNC)**

Corte de aceros planos de diferentes calibres con mayor precisión y controlado por computadora (calibres del 10 – 20) “topes automáticos “



Figura 3.- Cizalla Hidráulica (Control con CNC)

- **Cortadora de Disco Metálico**

Corte de aceros sólidos y tuberías de diferentes diámetros y espesores (redondos hasta 1” y tuberías hasta 1 ¾”)



Figura 4.- Cortadora Disco Metálico

- **Cortadora de Disco Abrasivo**

Corte de aceros sólidos y tuberías de diferentes diámetros y espesores (redondos hasta 1" y tuberías hasta 1 ¾") "se tiene que incluir el proceso de rebabas acumuladas en el corte".



Figura 5.- Cortadora de Disco Abrasivo

- **Segueta Eléctrica de Cinta**

Corte de aceros sólidos principalmente de diámetros mayores a 1" (la cinta rotativa provee una mayor rapidez de corte)



Figura 6.- Segueta Eléctrica de Cinta

- **Plasma**

Corte de aceros planos de espesor considerable por medio de un arco eléctrico y aire comprimido (espesores desde 3/16" en adelante según la capacidad de la máquina)



Figura 7.- Cortadora de Plasma

- **Cortadora Hidráulica**

Corte de barra redonda de diámetros pequeños ($\frac{1}{4}$ " a $\frac{1}{2}$ ") y perfiles estructurales comerciales (ángulos y soleras) así como punzonado; por medio de navajas y punzones accionados por pistón hidráulico " cortes rectos ".



Figura 8.- Cortadora Hidráulica

- **Muescadora Hidráulica**

Recortes de tubería dejando muescas de forma definida con propósitos de ensamble y drenado.



Figura 9.-Muescadora Hidráulica

- **Soplete**

Corte de perfiles y tuberías que no requieren de mucha precisión y se utiliza en lugares de difícil acceso para otro tipo de cortadoras (Oxi-Corte gas LP y oxígeno).



Figura 10.- Soplete

2.3.2.- DOBLEZ

- **Dobladora Eléctrica**

Doblez de aceros planos de diferentes calibres (del 10 al 20) y dependiendo de los dados se pueden tener diferentes ángulos. También se puede troquelar si así se requiere (calibres del 10 al 20); cambiando los dados por troqueles “topes manuales”.



Figura 11.- Prensa Dobladora de Lámina

- **Dobladora Eléctrica (control con CNC)**

Doblez de aceros planos de diferentes calibres (del 10 al 20), con el control computarizado de ésta máquina se realizan dobleces más precisos y rápidos “topes automáticos”



Figura 12.- Dobladora eléctrica con CNC

- **Dobladora Hidráulica de tubo**

Doblez de tubería de diferentes diámetros ($\frac{3}{4}$ ” a 2”) por medio de pistones hidráulicos “topes manuales”.

- **Dobladora Hidráulica de tubo control CNC**

Doble de tubería de diferentes diámetros ($\frac{1}{2}$ " a $1\frac{1}{2}$ ") por medio de pistones hidráulicos " topes automáticos ". El control computarizado de ésta máquina, permite el doble de una pieza en un solo evento.



Figura 13.- Dobladora Hidráulica de tubo control CNC

- Dobladoras Manuales

Doble de tubería y barras de diámetros pequeños utilizando la fuerza y el brazo de palanca

2.3.3.- ROLADO

- Roladora

Dar forma circular a aceros planos.

2.3.4.- TROQUELADO

- Taladro de Banco

Barrenado por medio de brocas sobre base fija y a mayor presión.

- Taladro de Mano

Barrenado por medio de brocas sobre base fija portátil y manualmente

- Punzonadora

Realiza cortes y barrenos en base a troqueles

- Dobladora Eléctrica (Prensa Dobladora de Lámina)

Herramientada con troqueles en lugar de dados para doblez

2.3.5.- SOLDADURA

2.3.5.1.- ELÉCTRICA

Varilla de soldadura de diferentes composiciones según el trabajo a realizar (arco eléctrico)

2.3.5.1.1.- SOLDADURA SMAW

El proceso de soldadura por arco es uno de los más usados y abarca diversas técnicas. Una de esas técnicas es la soldadura por arco con electrodo metálico revestido (Shielded metal arc welding SMAW por sus siglas en inglés), también conocido como soldadura por arco con electrodo recubierto, soldadura de varilla o soldadura manual de arco metálico.

Se trata de una técnica en la cual el calor de soldadura es generado por un arco eléctrico entre la pieza de trabajo (metal base) y un electrodo metálico consumible (metal de aporte) recubierto con materiales químicos en una composición adecuada (fundente).

Podemos visualizar el proceso en la siguiente figura.



Figura 14.- Proceso soldadura SMAW

Todos los elementos que participan en la soldadura SMAW cumplen una función importante. Veamos por qué.

El arco: el comienzo de todo proceso de soldadura por arco es precisamente la formación del arco. Una vez que este se establece, el metal de aporte y el fundente que lo recubre empiezan a consumirse. La fuerza del arco proporciona la acción de excavar el metal base para lograr la penetración deseada. Este proceso continúa a medida que la soldadura se ensancha y el electrodo avanza a lo largo de la pieza de trabajo.

El metal de aporte: al derretirse, forma gotas que se depositan en la pieza de trabajo dando lugar al charco de soldadura, que llena el espacio de soldadura y une las piezas en lo que se denomina una junta de soldadura.

El fundente: se derrite junto con el metal de aporte formando un gas y una capa de escoria, que protegen el arco y el charco de soldadura. El fundente limpia la superficie metálica, suministra algunos elementos de aleación a la soldadura, protege el metal fundido contra la oxidación y estabiliza el arco. La escoria se retira después de la solidificación.

2.3.5.1.2.- MICRO ALAMBRE (PROCESO MIG/MAG)

Proceso automático de soldadura que utiliza como electrodo una alimentación continua de alambre y una mezcla de gas inerte.

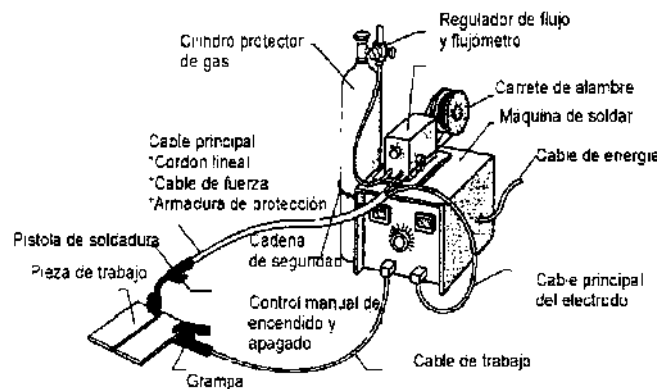


Figura 15.- Proceso de soldadura MIG/MAG

La soldadura MIG/MAG (Metal Inert Gas o Metal Active Gas, dependiendo del gas que se inyecte) también nominada GMAW (Gas Metal Arc Welding o “soldadura a gas y arco

metálico”) es un proceso de soldadura por arco bajo gas protector por electrodo consumible. El arco se produce mediante un electrodo formado por un hilo continuo y las piezas a unir, quedando éste protegido de la atmósfera circundante por un gas inerte (soldadura MIG) o por un gas activo (soldadura MAG).

La soldadura MIG/MAG es intrínsecamente más productiva que la soldadura MMA, donde se pierde productividad cada vez que se produce una parada para reponer el electrodo consumido. El uso de hilos sólidos y tubulares han aumentado la eficiencia de este tipo soldadura hasta el 80%-95%.

La soldadura MIG/MAG es un proceso versátil pudiendo depositar el metal a una gran velocidad y en todas las posiciones. Este procedimiento es muy utilizado en espesores pequeños y medios en estructuras de acero y aleaciones de aluminio, especialmente donde se requiere un gran trabajo manual.

La introducción de hilos tubulares es particularmente favorable para la producción de estructuras pesadas donde se necesita de una gran resistencia de soldadura.

La soldadura por gas inerte de metal (MIG) utiliza un electrodo de metal que sirve como material de relleno para la soldadura y se consume durante la soldadura.

El argón es también el gas primario utilizado en la soldadura MIG, a menudo mezclado con dióxido de carbono.

La soldadura MIG fue desarrollada para metales no ferrosos pero se puede aplicar al acero.

2.3.5.1.3.- MICRO ALAMBRE (PROCESO TIG)

Sistema de soldadura con protección gaseosa que utiliza el calor del arco eléctrico generado entre un electrodo de tungsteno “no consumible” y la pieza a soldar (la cual se funde).

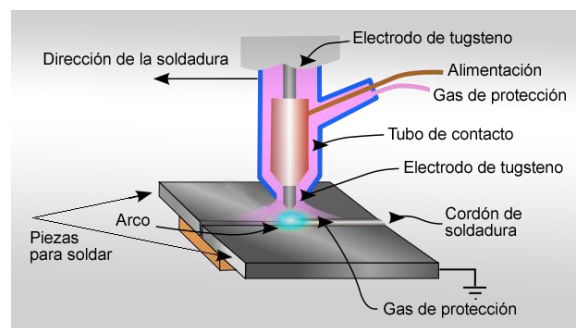


Figura 16.- Proceso de Soldadura TIG

La soldadura TIG (del inglés: tungsten inert gas) o soldadura GTAW (del inglés: gas tungsten arc welding) se caracteriza por el empleo de un electrodo permanente de tungsteno, aleado a veces con torio o circonio en porcentajes no superiores a un 2%. El torio en la actualidad está prohibido ya que es altamente perjudicial para la salud. Dada la elevada resistencia a la temperatura del tungsteno (funde a 3410 °C), acompañada de la protección del gas, la punta del electrodo apenas se desgasta tras un uso prolongado. Los gases más utilizados para la protección del arco en esta soldadura son el argón y el helio o mezclas de ambos.

La gran ventaja de este método de soldadura es básicamente, la obtención de cordones más resistentes, más dúctiles y menos sensibles a la corrosión que en el resto de procedimientos, ya que el gas protector impide el contacto entre el oxígeno de la atmósfera y el baño de fusión. Además dicho gas simplifica notablemente el soldeo de metales ferrosos y no ferrosos, por no requerir el empleo de desoxidantes, con las deformaciones o inclusiones de escoria que pueden implicar. Otra ventaja de la soldadura por arco en atmósfera inerte es la que permite obtener soldaduras limpias y uniformes debido a la escasez de humos y proyecciones, la movilidad del gas que rodea al arco transparente permite al soldador ver claramente lo que está haciendo en todo momento, lo que repercute favorablemente en la calidad de la soldadura. El cordón obtenido es por tanto de un buen acabado superficial, que puede mejorarse con sencillas operaciones de acabado, lo que incide favorablemente en los costos de producción. Además, la deformación que se produce en las inmediaciones del cordón de soldadura es menor.

Como inconvenientes está la necesidad de proporcionar un flujo continuo de gas, con la subsiguiente instalación de tuberías, bombonas, etc., y el encarecimiento que supone. Además, este método de soldadura requiere una mano de obra muy especializada, lo que también aumenta los costos. Por tanto, no es uno de los métodos más utilizados sino que se reserva para uniones con necesidades especiales de acabado superficial y precisión.

2.3.6.- MAQUINADO

2.3.6.1.- TORNO

Fabricación de flechas en todas sus expresiones, desbastes concéntricos y roscas especiales.

2.3.6.2.- FRESADORA

Desbaste de piezas (cuñeros, escuadres, resagues, etc.)

2.3.7.- ESMERILADO

2.3.7.1.- ESMERIL DE BANCO

Esmerilado de piezas en esmeril fijo.

2.3.7.2.- ESMERIL DE MANO

Esmerilado de piezas con esmeril portátil

2.3.8.- PRENSA HIDRÁULICA

Enderezado, doblez, extracción e inserción de piezas (según el trabajo a realizar)

2.3.9.- PINTURA

- Proceso de pintura con aire comprimido

CAPÍTULO 3.- ADMINISTRACIÓN

3.1.- COMPRAS

3.1.1.- INTRODUCCIÓN

En 1990 se inició con el departamento de compras dentro de la empresa, con una cartera de proveedores casi nula puesto que la mayoría de las compras las realizaba una empresa hermana en la Ciudad de Guadalajara, Jal. a la cual, se enviaba un listado general de materiales requeridos y la persona encargada desglosaba dicho listado y pedía los materiales al proveedor correspondiente. La comodidad de tener una gran cantidad de proveedores a la mano hacía relativamente fácil la compra de los insumos; el problema era coordinar el flete para traerlos.

Entonces me di a la tarea de iniciar las compras de materia prima desde la Ciudad donde se encuentra ubicada la Planta, integrando a la cartera de proveedores ya existente los nuevos que iban surgiendo por contacto directo.

3.1.2.- CLASIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA

Primeramente se clasifica la materia prima de acuerdo al proveedor que proporcionará el servicio, contando para ello con tres proveedores como mínimo. Previo a la compra, se licitan los materiales que se van a adquirir con todos los proveedores de acuerdo al ramo al que se dediquen. Aquel proveedor que cumpla con los estándares mínimos de: calidad, precio, tiempo de entrega y servicio es a quien se le asigna el pedido para ser entregado en la Planta en un tiempo no mayor a cinco días (idealmente).

Para ello, se realiza una Orden de Compra que se hace llegar al proveedor, ésta orden incluye en su formato: el nombre y número de proveedor, folio, cantidad, descripción y precio de los materiales requeridos, así como las observaciones donde se indican: el número de cotización del proveedor, el tiempo de entrega y el lugar donde se realizará la misma.

IMPLEMENTOS PORCINOS AGROPECUARIOS S.A. DE C.V.  DE CV		BLVD. LAZARO CARDENAS No. 1065 TEL: (552) 522 47 86 / 522 24 09 / 522 32 91 / 522 68 60 FAX: (552) 522 68 61 C.P. 55000 LAPIEDAD, MICHOACAN, MEXICO R.F.C. IPA800525-PR3 www.ipasa.com.mx E-mail: ventas@ipasa.com.mx		Proveedor 15 ELECTRO INDUSTRIAL OLIDE SA DE CV		Hoja: 1 de 1	
		DOMICILIO				ORDEN DE COMPRA	
		CIUDAD				No. 3070	
		GUADALAJARA				Moneda: Pesos	
CANTIDAD	NOMBRE DE LA PIEZA					PRECIO	IMPORTE
1.00	PZA. 0772979 A7B10001013508 MOTOR TRIF. 20HP 2P STD GP100 USO GENERAL					13,257.29	13,257.29
1.00	PZA. 0770495 A7B10000002798 ARRANC. AUT. A.T.R. 20HP 220V					14,101.88	14,101.88
Ref. Cot. 169733 26 Feb. 2015							
Folio 64619							
DOMICILIO DE ENTREGA: Fray Antonio de Segovia # 1239 Col. Atlas Tel. 36195084							
AUTORIZADO POR:		Observaciones		FECHA		SUB-TOTAL	
Ing. Fernando López Servín		Entregar en Silos y Plantas		31 March 2015		27,359.17	
						I.V.A.	
						4,377.47	
						TOTAL	
						31,736.64	

Figura 17.- Formato de Orden de Compra

3.1.3.- RECEPCIÓN DE MATERIALES

Hay dos sitios donde puede llevarse a cabo la recepción: En el Almacén de la Planta y en el Almacén de Producto Terminado, esto depende del tipo de materiales que se vayan a recibir. Los materiales con mayor volumen y peso se canalizan directamente al Almacén de la Planta (previo a la compra y de común acuerdo con el proveedor), ya que el precio pactado incluye el flete del producto o se negocia para que sea LAB nuestra Planta. Los materiales de menor peso y volumen de los que regularmente se solicita el envío por paquetería y/o transportes de carga o por nuestro propio medio, se reciben en el Almacén que se encuentra en la dirección fiscal de la empresa (Almacén de Producto Terminado). En ambos almacenes se procede de igual manera en la recepción de materiales y el procedimiento es el siguiente:

- Al recibir productos o materiales que llegan por paquetería y/o transportes de carga, se verificará que los paquetes (cajas, atados, piezas, etc.) no presenten algún tipo de

alteración; esto es, que no estén rotos, abiertos o golpeados en el momento de la recepción y se compara la cantidad de los mismos con la que indica la guía o carta factura del transportista, se procede al pago de la misma una vez que se recibe de conformidad. Posteriormente, después de abrir los paquetes, se procede al conteo de las piezas para verificar que las cantidades recibidas sean las mismas que las indicadas en la factura y/o remisión.

- Al recibir materiales directamente del proveedor y por medio de vehículos de su propiedad, se verifica la cantidad de kilos por cada concepto con la cantidad indicada en la factura, una vez que se recibe el pedido de conformidad, se procede a firmar y a sellar la copia que se anexará a la original durante el proceso de cobranza (regularmente crédito). Si hay alguna anomalía en la recepción del pedido; se anota en la copia la inconformidad con puño y letra de quién recibe.
- Se reportan las cantidades de los productos y materiales recibidos a la persona que realizó la compra para que verifique las mismas con el precio pactado.
- Una vez realizada dicha revisión, se autoriza al personal de almacén para que proceda a realizar la entrada de productos y materiales al mismo en cuanto a cantidades y precio.
- En caso de que la cantidad de productos y materiales recibidos no coincida con los facturados en cantidad y/o precio, la persona encargada de compras procederá a realizar la reclamación al proveedor para solucionar la diferencia por los medios contables apropiados o para dar el seguimiento a la misma en caso de alguna reposición.
- El encargado de compras autoriza la(s) factura(s) para que se contemple el pago a su vencimiento (crear el pasivo).

3.1.3.1.- PAQUETERÍAS Y/O LÍNEAS FLETERAS

Se clasifican de acuerdo al tipo y volumen de los materiales a transportar. Dependiendo de la ciudad en donde se encuentre el proveedor que surtirá la orden y de acuerdo a la cobertura que manejen las mismas paqueterías y/o Transportes de Carga.

3.1.4.- IMPORTACIONES

Los productos que se adquieren del exterior del País para complementar la línea, se manejan de igual manera, la diferencia estriba en el tipo de producto que se va a importar; si causa o no arancel. El flete interno del País de origen, el flete marítimo o aéreo, los trámites e impuestos aduanales y el flete nacional, obviamente son gastos que se generan durante el proceso de importación y que inciden directamente en el costo final del producto.

En la importación de productos que se comercializan como complemento de otro, debe mencionarse en una carta extendida al agente aduanal el fin y el uso que se le dará al producto, haciendo referencia al número de pedimento que el agente nos proporcionará una vez que haya recibido la mercancía y corroborado ésta con la factura del proveedor.

C. ADMINISTRADOR DE LA ADUANA DE

NUEVO LAREDO, TAMAULIPAS

PRESENTE.

ING. LUÍS SEVILLA PANIAGUA, EN REPRESENTACIÓN DE IMPLEMENTOS PORCINOS AGROPECUARIOS S.A. DE C.V. SEÑALANDO COMO DOMICILIO PARA OIR Y RECIBIR NOTIFICACIONES UBICADO EN BLVD. LÁZARO CÁRDENAS # 1065 EN LA PIEDAD, MICHOACÁN C.P. 59300 CON RFC IPA870525PR3 ANTE USTED COMPARESCO Y EXPONGO:

EN TÉRMINOS DEL ACUERDO POR EL QUE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA EMITE REGLAS Y CRITERIOS DE CARÁCTER GENERAL EN MATERIA DE COMERCIO EXTERIOR, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 31 DE DICIEMBRE DE 2012, EN SU CAPÍTULO 2.4, Y SUS DIVERSAS MODIFICACIONES, NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM,S), Y SU ANEXO 2.4.1 ACUERDO QUE IDENTIFICA LAS FRACCIONES ARANCELARIAS DE LA TARIFA DE LOS IMPUESTOS GENERALES DE IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN EN LAS QUE SE CLASIFICAN LAS MERCANCIAS SUJETAS AL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN EL PUNTO DE ENTRADA AL PAÍS Y EN EL DE SU SALIDA (ACUERDO DE NOM,S).

DE CONFORMIDAD CON EL NUMERAL 10 FRACCIÓN VIII INCISO (b) DEL PRECEPTO ANTES CITADO, ESTABLECE LOS CASOS EN QUE LOS IMPORTADORES DE MERCANCIAS ENLISTADAS EN LOS NUMERALES 1 Y 3 DEL MISMO, NO SE ENCUENTRAN SUJETAS AL CUMPLIMIENTO DE LO DISPUESTO POR LOS NUMERALES 5 Y 6, ESTO ES DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE ESTABLECE EL CITADO ACUERDO.

EN CUMPLIMIENTO A DICHO PRECEPTO, DECLARO BAJO PROTESTA DECIR VERDAD QUE LAS MERCANCIAS AMPARADAS POR EL PEDIMENTO DE IMPORTACIÓN NO.1674-5001801,

SE UTILIZARÁN PARA LLEVAR A CABO SUS PROCESOS PRODUCTIVOS, INCLUSO SI SE

TRATA DE REFACCIONES PARA LA MAQUINARIA PRODUCTIVA QUE UTILICE EN DICHOS PROCESOS O DE MATERIALES, PARTES Y COMPONENTES QUE EL MISMO IMPORTADOR INCORPORARÁ A UN PROCESO INDUSTRIAL QUE MODIFIQUE LA NATURALEZA DE DICHOS MATERIALES, PARTES Y COMPONENTES Y LOS TRANSFORME EN UNAS MERCANCÍAS DISTINTAS, QUE SOLO SERÁN OFRECIDAS AL PÚBLICO PREVIO CUMPLIMIENTO CON LAS NOM'S APLICABLES, LAS MERCANCÍAS IMPORTADAS SE UTILIZARÁN O TRANSFORMARÁN CONFORME A SUS PROCESOS PRODUCTIVOS EN EL DOMICILIO.

EL LUGAR DONDE SE LLEVARÁN A CABO DICHOS PROCESOS PRODUCTIVOS SERÁN EN LA SIGUIENTE DIRECCIÓN: BLVD. LÁZARO CÁRDENAS # 1065 COL. CENTRO EN LA PIEDAD, MICHOACÁN C.P. 59300.

A T E N T A M E N T E

Ing. Luís Sevilla Paniagua

RFC SEPL5509209V6

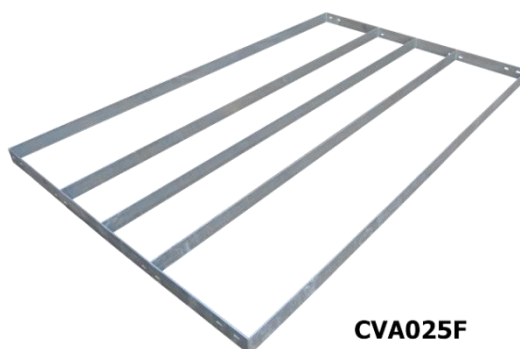


Figura 18.- Base Primera para Maternidad



Figura 19.- Jaula Completa para Maternidad

3.1.4.1.- COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS IMPORTADOS.

De toda la gama de productos importados, hay algunos que no necesariamente tienen que ser parte o complemento de otro, estos se pueden comercializar de forma individual e independiente de la línea de productos que se fabrican.

3.2.- COSTOS

Es importante e imprescindible que en toda empresa se lleve un sistema de costos, de esto depende el saber el precio al que se ofertará el producto que se fabrica y/o comercializa.

Para saber el costo de un producto intervienen muchos factores que lo componen y que hablar de ellos sería un tema totalmente aparte del que nos ocupa, por lo cual solamente mencionaremos los puntos más importantes.

COSTO DEL PRODUCTO = Costo de materia prima + hora hombre (fabricación) + costo de consumibles + gastos indirectos.

CONSUMIBLES: Electricidad, soldaduras, boquillas, electrodos, equipo de protección, abrasivos, líquidos refrigerantes, insertos para desbaste, etc.

INDIRECTOS: Fletes, empaques, servicios (reparación y mantenimiento de equipo, maquilas, etc.).

Una vez que se tienen bien identificados los factores que intervienen en el costo del producto, es relativamente fácil llevar un control de los mismos alimentando con datos recientes el sistema de costeo, el cual, irá mostrando de manera confiable y actualizada los costos de los productos fabricados y/o comercializados para proceder a definir el precio de venta del producto.

3.3.- RECURSOS HUMANOS

Es indiscutible que al tener una expansión en la planta con un crecimiento continuo, también se requiere que a la par de esto haya contratación de personal calificado y apropiado para los diferentes puestos que se van creando por el mismo efecto. El procedimiento para la contratación de personal es el siguiente:

- Se lanza una convocatoria para los aspirantes al puesto a cubrir ó que esté vacante
- Se reciben las solicitudes de los aspirantes durante un tiempo razonable.
- Una vez cerrada la recepción de solicitudes se procede al análisis de las mismas para ver quién o quiénes de los aspirantes cumplen con el perfil esperado.
- Se llama a los aspirantes elegidos para programar una entrevista.
- Una vez realizadas las entrevistas se procede a elegir cuál ó cuales de los entrevistados son la mejor opción.
- Se realiza una segunda entrevista con las personas elegidas para definir cuál es la apropiada.
- A la persona elegida se le menciona cuales son las reglas internas de la empresa y la forma en que se trabaja, indicándole quienes son sus jefes inmediatos y las actividades que realizará así como el salario que va a percibir.
- Una vez aceptado lo anterior y de común acuerdo por ambas partes, se procede a realizar la alta de la persona con el contrato individual correspondiente, donde están plasmadas las condiciones acordadas durante la contratación.

3.4.- LOGÍSTICA

3.4.1.- ENTREGA DE PEDIDOS

Para mostrar un panorama claro de cómo se efectúa la entrega de pedidos, mencionaremos lo siguiente: como en toda compra lo ideal sería “llenar el carrito” con todo lo que buscamos y necesitamos, pero, no siempre se encuentra lo que se busca, es decir; en el giro en el que nos desenvolvemos es muy difícil predecir el o los productos que el cliente necesitará para poderlos tener en “stock” y así, realizar una venta como en una tienda de autoservicio. Tener un producto cuyas características de diseño y funcionalidad cumplan con las expectativas del cliente no siempre son las apropiadas. Aún así, se procura mantener “la tienda surtida” para poder realizar entregas inmediatas.

Partiendo de hecho de que el pedido ya está disponible para su entrega y que el cliente está avisado para que disponga de él, el procedimiento para dicha entrega es el siguiente:

3.4.2.- ENTREGAS LIBRES A BORDO (LAB)

- El cliente accesa su vehículo en las instalaciones de la empresa.
- La persona encargada del almacén indica al personal a su cargo los productos que serán entregados de acuerdo a un listado impreso previamente y acorde con la cotización aceptada por el cliente (parking list).
- Se conjuntan todos los productos involucrados en el pedido y se hace un conteo de los mismos ante el cliente previo a la carga en el vehículo; se toma foto del equipo para que quede una prueba fehaciente de la entrega.
- El equipo entregado se dispone en el vehículo de la mejor manera de forma tal que, no vaya a tener ningún percance durante su transporte.
- Una vez que se termina de cargar el vehículo, la carga se amarra adecuadamente en el mismo. Cabe mencionar que los productos LAB son entregados a granel.
- Se realiza la Orden de Salida de los productos entregados en la cuál aparecen los datos del cliente y del vehículo que los transporta, se entrega copia al cliente una vez firmada de conformidad por el mismo.
- Se abre el almacén y se despacha el vehículo.

3.4.3.- ENTREGAS FORÁNEAS

La empresa no dispone de una flotilla de vehículos para realizar entregas foráneas, por lo cual; para hacer llegar los productos a los diferentes destinos se vale de los servicios de transportistas (transportes de carga, paqueterías y mensajerías). Para preparar la entrega de un pedido que va a ser enviado por algún medio a su destino final se procede de la siguiente manera:

- Se define por cuál medio será enviado el pedido dependiendo de peso y volumen del mismo.
- Se entrega una hoja de envío a la persona encargada del almacén para que considere la preparación del pedido (empaque)
- Una vez que el pedido está empacado, el almacenista reporta la cantidad de paquetes que resultaron del pedido, su peso y su forma (atados, cajas, envoltorios, tarimas, etc), para realizar las etiquetas correspondientes.
- Con esta información se procede a organizar los viajes a las distintas fleteras, éstas se seleccionan dependiendo del destino al que se enviará el pedido y pueden estar ubicadas en diferentes ciudades; la elección depende de la cobertura que tenga la fletera. Esto se realiza por medio de vehículos propiedad de la empresa y dependiendo del volumen y peso de los pedidos a transportar se selecciona el vehículo adecuado (camioneta pick up, camioneta con remolque ó camión de carga).

3.4.4.- MEDIOS DE ENVÍO

Existen gran cantidad de líneas fleteras que disponen de sucursales en diferentes ciudades para tener una mayor cobertura en el País. La mejor opción que buscamos para el cliente, es aquella fletera que ofrezca un servicio rápido, eficiente, seguro y barato, ya que el costo del envío va por cuenta y riesgo del cliente. Se tiene identificada una línea que ha cumplido con dichas características y que ha mantenido sus precios accesibles, abriendo nuevas sucursales y ampliando cada vez más sus coberturas en el País. De esta manera es como manejamos los envíos de pedidos a gran parte de la República Mexicana.

- Se llena la guía de la Fletera indicando en ella los datos del destinatario y la cantidad de paquetes que ésta ampara, así como; el destino donde será entregado el pedido (consignación), el servicio puede ser a domicilio o a ocurre según la cobertura.

Al mismo tiempo que se programa la entrega de pedidos a clientes, se deben de coordinar los viajes a la Compañía Galvanizadora (la que nos proporciona el servicio de galvanizado). El total de los equipos que se fabrican quedan en espera para ser galvanizados antes de ingresar al almacén de producto terminado, por lo tanto; se programan entregas y recolecciones conjuntamente con el personal encargado en dicha empresa para tener un flujo constante de mercancía.

CAPITULO 4.- INSTALACIÓN

4.1.- INTRODUCCIÓN

El hablar de instalación, es hablar de una coordinación total entre los departamentos involucrados, es una de las tareas más difíciles y complicadas dentro de la Empresa; ya que implica un sinnúmero de actividades y detalles que deben de cuidarse para la realización de la misma. Se involucra personal administrativo, obrero y de operaciones, se dispone de vehículos fijos y eventuales para el transporte del personal y de materiales habilitados al lugar de trabajo, se considera la disponibilidad del comprador para coordinar la fecha más idónea del inicio de la instalación y que ésta no perjudique sus actividades cotidianas, así como el tiempo estimado que durará la misma.

Hablar de instalación es indicar primero, el tipo de equipo que se va a instalar por su naturaleza misma; es decir, la mayoría de los equipos que se fabrican son de fácil instalación y apoyados con los manuales de armado el cliente puede fácilmente realizarla, pero hay otros equipos que desde el momento de presentar la cotización; es necesario incluir en la misma el concepto de instalación ya que dichos productos así lo requieren; por ser un tipo de producto específico que para lograr su funcionamiento requiere de una puesta en marcha cuyas especificaciones y detalles requieren de una metodología de armado.

Hablaremos de la instalación refiriéndonos precisamente a aquellos equipos (fábricas de alimentos balanceados para el ramo pecuario) que para lograr su funcionamiento se requiere de manuales, planos donde se ubican las máquinas y la forma en que van conectadas entre sí además de pruebas en vacío y con carga de las mismas, finalmente la puesta en marcha. Los equipos que se fabrican de línea para los cuáles existe un manual de armado, quedan incluidos en éste procedimiento..

Para iniciar con una instalación primeramente debe de ser aceptada la cotización de la misma por el comprador, dicha cotización parte del punto donde se indican los equipos a instalar. Para realizar la cotización de la instalación se utiliza el siguiente formato donde se indican las máquinas y/o equipos que serán instalados, considerando para ello la cantidad de personas involucradas, los días estimados de instalación por equipo, y el equipo de instalación que se va a requerir para realizarla (el equipo de instalación depende de las características de la obra y del espacio de que se disponga para realizar las maniobras en la misma), así pues; se pueden utilizar herramientas mecánicas, eléctricas o grúas para el mismo fin.

Luego entonces, para estimar el tiempo que durará la obra se considera lo siguiente: los días en que se instalarán las máquinas y/o equipos, los días que incluyan los viajes de ida y de vuelta del personal de instalación (que depende de la disponibilidad de los equipos a ser

instalados y el tiempo de descanso que requiere el personal), los días para detallar la obra una vez terminada y los días para poner en marcha (pruebas de la maquinaria en vacío y con carga).

FORMATO PARA PRESUPUESTAR INSTALACIÓN O REPARACIÓN DE EQUIPO



CLIENTE: _____ FECHA: _____
 LUGAR: _____ ELABORÓ: _____

Partida No.	Descripción del Concepto	No. de personas	Cantidad Dias de 11.5 Horas	Horas de Uso Grúa
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
	Viaje del personal para instalar	Cantidad de personas	Duración del viaje por evento en dias	número de viajes
	Viaje del personal para detallar y puesta en marcha	Cantidad de personas	Numero de dias	

Figura 20.- Formato de cotización de instalación

Una vez aceptada la cotización se procede a realizar un contrato donde se especifican las condiciones bajo las cuales se registrá la instalación de común acuerdo con ambas partes (prestador de servicio y comprador). En dichas condiciones se indica la fecha en que iniciará la instalación independientemente de causas ajenas que puedan presentarse para su realización.

4.2.- DEFINICIÓN DEL GRUPO DE INSTALACIÓN

Se asigna un jefe de instalación, el cuál definirá la cantidad de personas que formarán el grupo siendo estas personas las más capacitadas para el tipo de trabajo a realizar. Se les informa a todos y a cada uno de ellos la fecha de salida y el tiempo que permanecerán fuera.

Se asigna un vehículo en el que viajará el grupo de instalación, el cuál fue previamente revisado de suspensión, llantas y enviado al servicio para evitar percances en la carretera.

4.2.1.- ACTIVIDADES DEL JEFE DE INSTALACIÓN

- Previo a la salida, revisará el contrato para identificar los equipos a instalar, de los cuales solicitará un listado y los manuales correspondientes (si así lo requiere) y los planos de la obra.
- Pedirá que le depositen en su cuenta el dinero que considere razonable para la llegada a la obra y cubrir por lo menos una semana de viáticos y hospedaje del grupo.
- Le asignará a cada miembro del grupo su cuota diaria de viáticos, haciéndole firmar un vale donde se indica la cantidad de dinero que le está entregando durante su estancia en la obra.
- Solicitará copias de las órdenes de salida de los equipos que a la fecha fueron enviados a la obra, ya que de esto depende el buen inicio de una instalación (en éste punto, los equipos con los que se iniciará la instalación ya deben de estar en la obra).
- Una vez en la obra, el jefe de instalación deberá de estar en constante comunicación con la(s) persona(s) indicada(s) para señalarle(s) cuando es que va a requerir los siguientes equipos a ser instalados de acuerdo al avance y no interrumpir así el flujo de la instalación, así mismo; los materiales que va a requerir para la instalación de dichos equipos.
- Llevará una bitácora en la cual anotará el avance de obra diariamente y la fecha en que se instale cada máquina y/o equipo, así como fotografías que muestren en forma progresiva dicho avance.
- Le asignará diariamente a cada miembro del grupo las actividades a realizar dependiendo del plan de trabajo y de los equipos a instalar.
- Dará aviso de los materiales faltantes que se requieran para continuar con la instalación previo a su regreso en cada viaje para que éstos se preparen y estén disponibles en su retorno a la obra.
- En cada regreso reportará los gastos incurridos así como los equipos que se instalaron y el avance de obra a la fecha; que deberá de coincidir con lo plasmado en la bitácora correspondiente como se muestra en el siguiente reporte.

IPASA COMPRAZO **REPORTE DE GASTOS DE INSTALACION** N° 1347

5,000.00 20 OCT 03.
11,000.00 27 OCT 03.

CLIENTE UGRP Lugar TARAPOTO Edo. GTZ

No. De Contrato _____ Persona Responsable _____

Duración de Del 13 al 18 Mes OCT. Año 03.

La Instalación Del 20 al 24 Mes OCT. Año 03. Sr. ZACARIAS ALVARADO

NOMBRE	L		M		J		V		S		D	SALARIOS
	EXTRA	NORMAL	EXTRA	NORMAL	EXTRA	NORMAL	EXTRA	NORMAL	EXTRA	NORMAL		
1. Zacarias Alvarado	✓	1.5	✓	2	✓	1.5	✓	1.5	✓	1.5	7	1,634.00
2. J. Marcos Sevilla												1,342.00
3. Rafael Nuñez												910.50
4. L. Arturo Reyes												951.00
5. J. Manuel González												863.00
6. Martín Moreno												1,165.00
7.												
8. Zacarias Alvarado	✓	1	✓	1	✓	1.5	✓	1.5	✓			1,198.00
9. J. Marcos Sevilla	✓	1	✓	1	✓	1.5	✓	1.5	✓		769.30	769.30
10. Rafael Nuñez	✓	1	✓	1	✓	1.5	✓	1.5	✓			667.50
11. L. Arturo Reyes												796.00
12. J. Manuel Gilz												633.00
13. Martín Moreno												855.00
14.												
15.												

BITACORA N° 38. Sub-total 11,784.30

19 OCT - 27 NOV	RENTA	2,500.00
Viáticos	3,240.00	2,610.00
Gasolina y Aceites	808.00	360.00
Refacc. Instalación	555.00	1,371.02
Refacc. Vehículo	345.00	
Casetas		
Taxis y Camiones		
Farmacia	20.00	104.90 + 20.00
Teléfono	AGUA	68.00
	SEÑALADO	368.00
Otros:	OXIGENO	515.46
	DIESEL	1,000.00
	AGUA	85.00
	Ant. Limpieza	118.00
	GAS.	67.00
		198.30

Sub-total 14,154.46

Vehículo: Cam. N° 3 Kms. Salida _____ Kms. Llegada _____

Vehículo: _____ Kms. Salida _____ Kms. Llegada _____

Observaciones: Amar placas de madera AS, AS, AG y BG escuadrarlas (lo más posible), atornillar y apretar las de 10mts. (AG y BG), armar y apretar placas de 6.70 (AS y BG), terminar de soldar pilares y nivel 7.85 mt. (una parte). * Colocar esquinas a placas de 6.70; unir las a placas de 10 mts. y barrenar con soplete para que entren los barrenos

Horas Normales 560.5 ANALISIS

Horas Extras 118.5

Horas Totales 679

Total de Gastos 25,938.76

$679 \times 65.00 = 44,135.00 \times 1.35 = 59,582.25$

Figura 21.- Reporte de instalación



Figura 22.-Recepción de materiales en Obra



Figura 23.- Conjunto estructura y depósitos



Figura 24.- Montaje de depósitos en estructura



Figura 25.- Montaje de máquinas en diferentes niveles



Figura 26.- Vista general de la Planta



Figura 27.- Consola de Control

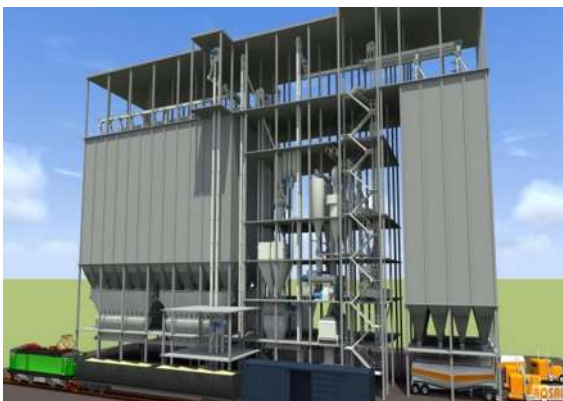


Figura 28.- Planta en funcionamiento

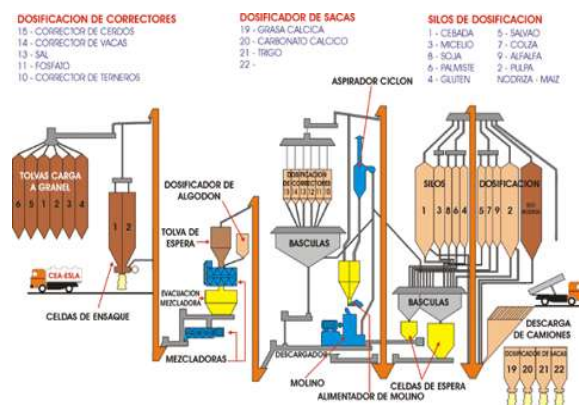


Figura 29.-Diagrama unifilar de la Planta

4.3.- PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Una vez finalizada la obra se procede a realizar las pruebas de los equipos para comprobar su funcionamiento no sin antes realizar el detallado y pintura de la Planta.

Se consideran tres pasos a seguir para llevar a cabo el proceso de pruebas:

4.3.1.- PRUEBAS EN VACÍO

Una vez terminada la instalación eléctrica de toda la Planta, conectados los motores con sus respectivas protecciones y habilitado el tablero de control, se procede a mover las máquinas sin carga para detectar cualquier desperfecto y al mismo tiempo determinar el sentido de rotación de las mismas. Se verifica la corriente consumida por cada motor de acuerdo a los datos de placa.

4.3.2.- PRUEBAS CON CARGA

Al iniciar con esta prueba se debe de calibrar la abertura de entrada del producto en cada máquina, se cuida que el motor no sobrepase la corriente consumida a plena carga indicada en la placa de datos, al mismo tiempo se calibran las protecciones ubicadas en el Centro de Control de Motores y se realizan conexiones en serie de las máquinas que componen las diferentes líneas de producción para protección de los mismos equipos; dichas series están conectadas eléctricamente de manera tal que, en caso de que suceda una falla en alguno de los equipos, todas las máquinas anteriores conectadas a la que presentó la falla se detengan. Esto se conoce como Prueba de Series.

Se mueve el producto a través de todas y cada una de las máquinas que comprende la Planta hasta llevarlo a los diferentes depósitos donde será descargado en sus diferentes presentaciones (Harinas y Pellet). Cabe mencionar que en esta prueba únicamente se utiliza grano, solo se trata de detectar fugas y fallas en los equipos además de realizar las calibraciones mecánicas y eléctricas, así mismo; con la circulación del grano se logra la limpieza del exceso de óxido en las máquinas y un barrido de metales que pudieron quedar alojados en ellas durante se instalación.

4.3.3.- PUESTA EN MARCHA

En este paso se procede a la fabricación de alimento incluyendo todos los ingredientes que comprenden la fórmula, aquí cada máquina transportará el producto para lo cual fue diseñada (granos, harinas, aceites, etc.). Los procesos que comprenden la fabricación de alimentos balanceados son los siguientes:

- Recepción y almacenamiento de granos
- Recepción y almacenamiento de ingredientes (materias primas)
- Molienda
- Pesaje de los ingredientes para cada formulación
- Mezclado
- Almacenamiento de Alimento Terminado
- Envasado y Carga a Granel del Alimento Terminado en sus diferentes presentaciones (Harinas y Pelletizado).

Una vez que la fábrica está en funcionamiento se ultiman los detalles que se puedan presentar durante el proceso de fabricación y se realiza la ENTREGA.

CAPITULO 5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES

Para fabricar productos de calidad con un precio que pueda competir en el mercado se requiere de maquinaria y herramientas apropiadas para dicho fin, así pues; se dispone de un producto con una muy buena calidad y al disminuir el tiempo de fabricación se obtienen bajos costos de producción.

Se necesita que los productos que se fabrican tengan una vida útil prolongada (mayor a la estándar) ya que trabajan en ambientes extremadamente corrosivos, el recubrimiento de Zinc nos proporciona esa extensión de vida en el producto puesto que presenta una buena resistencia a la oxidación.

Se ha optado por incursionar con productos fabricados en acero inoxidable en el ramo pecuario, el manejar alimentos en este tipo de material representa mayores ventajas que al hacerlo con otros materiales.

Independientemente del tamaño de una fábrica de alimentos, el contar con equipos eficientes que proporcionen una calidad de alimento satisfactoria aunada a una buena formulación y a la genética del ganado, es señal inequívoca de que se presentarán las conversiones alimenticias esperadas.

5.2.- RECOMENDACIONES

Debe de existir una interrelación muy estrecha entre los diferentes departamentos que intervienen en el proceso productivo, de ello depende el tener disponibilidad de productos en cualquier momento.

Debe establecerse una comunicación clara y concisa entre el departamento de compras y los proveedores para que no quede lugar a dudas en cuanto a la calidad de los materiales requeridos y el tiempo de entrega de los mismos, la recepción de materiales a destiempo provoca graves trastornos productivos.

Se necesita contar con personas justas e imparciales que tengan muy buena disponibilidad, por lo tanto; se requiere de mucha dedicación y atención en el manejo del personal y administración de los bienes.

BIBLIOGRAFÍA

<http://www.astm.org/>

<http://www.americanfastener.com/astm-sae-and-iso-grade-markings-for-steel-fasteners/>

<http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas/normas-oficiales-mexicanas>

http://www.aduanas.gob.mx/aduana_mexico/2008/servicios/144_10197.html

http://www.grupocobos.com.mx/p_met/nmx-h-004-scfi-2008.pdf