



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

APLICACION DE TECNICAS DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL
PARA EL DESARROLLO DE SOLUCIONES EN UNA EMPRESA
DEL RAMO SIDERURGICO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL
P R E S E N T A N :
ARELI URQUIZA SANCHEZ
CECILIA CARDOSO ARTEAGA
SUSANA ANGELICA TEJEIDA BRAVO
VÍCTOR MANUEL RODRIGUEZ CABRERA



DIRECTOR DE TESIS: M.I. SILVINA HERNANDEZ GARCIA

MEXICO, D.F.

2000

2841562



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Gracias a la Universidad por ser nuestra alma mater .

Queremos hacer patente el agradecimiento a la directora de tesis M.I. Silvina Hernández García por el gran impulso que nos dio durante este proyecto, por sus valiosos consejos y todo el apoyo y amistad que nos ha brindado en el transcurso de la carrera.

Nuestra gratitud sincera al M.I. Armando Ortíz Prado y al M.I. Víctor H. Jacobo Armendáriz por su orientación tan acertada y por su entusiasmo en el desarrollo de este trabajo.

A la empresa Siderúrgicos HC.
por habernos dado la oportunidad
de poner en práctica nuestros
conocimientos.

Gracias

Gracias Dios por haberme permitido llegar hasta este momento.

Mama y Papa

Gracias por haberme enseñado a luchar,
y por darme fortaleza en esos momentos
buenos y malos, para nunca rendirme.
Por guiarme en el camino del señor
Gracias por su apoyo moral y espiritual
Por sus regaños y palabras de aliento
Les dedico con todo mi amor y respeto
la culminación de esta meta.

Mari, Mimi, Esther y Ruth

Gracias por su comprensión y consejos.
Gracias por hacerme ver mis errores,
y así poder aprender de ellos.
Porque juntas somos una fortaleza.

Gracias amigos, maestros y a todos las
personas que contribuyeron para que esto
fuera una realidad hoy.

ARELI

Papi y Mami,
A ustedes les dedico este éxito,
gracias por que siempre han apoyado
y comprendiendo mis decisiones,
gracias porque siempre me han enseñado a luchar por lo que quiero,
y nunca rendirme,
porque además me han ayudado a realizar mis sueños,
gracias por su ternura, confianza, y consejos.
Saben que siempre serán mi ejemplo,
porque son las personas que mas admiro y respeto,
los amo con todo mi corazón.

Edy y Clemen,
Gracias por haber estado presentes en todo momento,
por soportar junto a mi, momentos difíciles y presiones de trabajo,
por su apoyo para realizar mis exposiciones,
gracias por ser equipo, cómplices y amigas.
las amo.

Siempre seguiré dando gracias a Dios por haberme dado una familia como esta.

Gracias a todos mis amigos y sus familias por el apoyo que siempre me brindaron.

Ceci.

AGRADECIMIENTOS.

A mis padres:

Por el tiempo, esfuerzo, apoyo y los sabios consejos que me han otorgado durante toda mi vida para hacerme entender que se pueden llegar a cumplir las más difíciles metas, teniendo como resultado para ustedes esta tesis que representa todo lo bueno que han dejado en mi. Por todo su amor, "Muchas gracias".

A mis maestros:

A su dedicación, conocimientos y tiempo que compartieron conmigo, para ayudarme a crecer profesionalmente. Gracias.

A mi familia y hermanas:

Por estar conmigo en los buenos momentos y siempre acompañándome en épocas difíciles, ayudándome continuamente a salir adelante.

A mis amigos, en especial a Rafael Amante Chávez y Víctor Manuel Rodríguez Cabrera, por brindarme su amistad y apoyo incondicional.

Por su motivación "Gracias".

SUSANA ANGÉLICA TEJEIDA BRAVO.

Sinceramente tengo que agradecer a muchas personas todo lo que he logrado hasta el momento, pero en especial se encuentran mis padres, los cuales siempre están a mi lado para apoyarme en lo que necesite, a mis hermanos que aunque a veces no me dejaban dormir, eran considerados y comprendían mi mal humor y cansancio, a los consejos de mi abuela que han sido fundamentales en mi vida, académicamente tengo que agradecer a mi directora de tesis la Ingeniera Silvina Hernández García el habernos apoyado enormemente durante la planeación de la asesoría y el análisis de toda la información derivada de todo esto, pero en mayor medida a su amistad y al apoyo extracurricular que me ha brindado durante parte de mis estudios.

En fin la lista es interminable, pero quiero hacer énfasis en los mejores amigos que he tenido durante la carrera y otros mucho tiempo atrás, entre los que se encuentran Susana Tejeida, Rafael Amante y Jaime Escárcega, que me han aguantado, ayudado y orientado durante toda la carrera y en especial a Susana ya que aparte de ser una excelente compañera, es mi mejor amiga, a Rafael y Jaime con los que he convivido otro tanto más, a Cecilia Cardoso y Areli Urquiza por ser parte de éste proyecto en el cual invertimos mucho tiempo y esfuerzo.

Ésta tesis está dedicada a todas las personas que me han orientado, ayudado, aconsejado, y es la culminación de una de las etapas y de los logros más importantes de mi vida.

Me permito terminar éste escrito con una frase con la que he dirigido mi vida durante mucho tiempo:

“ PERSEVERA Y ALCANZARÁS ”

Rodríguez Cabrera Víctor Manuel.

ÍNDICE

Prólogo

Capítulo I.- SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

I.1	Historia de la empresa	1
I.2	Estructura Organizacional	3
I.3	Aspectos generales de la empresa	4
I.4	Aspectos productivos	10
	I.4.1 Proceso de producción general para productos exotérmicos y aislantes	14
	I.4.2 Proceso de formado para camisas exotérmicas	16
	I.4.3 Proceso de formado placas aislantes	18
	I.4.4 Proceso de formado para tejas exotérmicas	20
	I.4.5 Proceso de formado para mazarotas	22
	I.4.6 Proceso de formado para polvos exotérmicos	24
I.5	Condiciones y medio ambiente de trabajo	31

Capítulo II.- DIAGNÓSTICO INDUSTRIAL

II.1	Justificación del diagnóstico industrial	35
II.2	Metodología para la elaboración del diagnóstico	35
	II.2.1 Método para recabar información	35
	II.2.2 Análisis de la información	36
	II.2.3 Cálculo para obtener la eficiencia	37
II.3	Resultados del diagnóstico	46
	II.3.1 Área administrativa	46
	II.3.2 Área productiva	48
II.4	Análisis SWOT	52
	II.4.1 Desarrollo del análisis SWOT por áreas	53
II.5	Análisis ¿porqué - porqué? de Siderúrgicos H.C.	58
II.6	Análisis ¿porqué - porqué? área administrativa	59
II.7	Análisis causa - efecto área productiva	60
II.8	Estrategias planteadas	61
	II.8.1 Propuestas de trabajo	61
II.9	Presupuesto de inversión	64

Capitulo III.- MEJORA DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO	
III.1 Objetivo	66
III.2 Objetivos específicos	66
III.3 Factores críticos de éxito	66
III.4 Indicadores de desempeño	67
III.5 Estrategias	67
III.6 Evaluación	70
III.7 Diagrama de Gantt	71
Capitulo IV.- MEJORA DEL SISTEMA PRODUCTIVO	
IV.1 Objetivo	73
IV.2 Objetivos específicos	73
IV.3 Factores críticos de éxito	73
IV.4 Indicadores de desempeño	73
IV.5 Estrategias	75
IV.6 Evaluación	82
IV.7 Diagrama de Gantt	83
Capitulo V.- MEJORA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	
V.1 Objetivo	85
V.2 Objetivos específicos	85
V.3 Factores críticos de éxito	85
V.4 Indicadores de desempeño	85
V.5 Estrategias	86
V.6 Evaluación	90
V.7 Diagrama de Gantt	91

Conclusiones

Bibliografía

Anexos

Glosario

PRÓLOGO.

El desarrollo de esta tesis en la empresa Siderúrgicos HC, S.A. de C.V. surgió del contacto de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por medio de La Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Iztacala y la Facultad de Ingeniería, mismo que se realizó con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), participando en el Programa de Apoyo a Proyectos Conjuntos de Investigación y Desarrollo (PAIDEC) y Programa de Modernización Tecnológica (PMT), por lo cual no existe mejor forma de preparar a cualquier profesional que conjuntar los conocimientos teóricos con los prácticos enfrentándolo a casos reales a los que deberá dar solución con base en su formación y sentido común.

El problema se suscita debido a que la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) realizó visitas de inspección a Siderúrgicos H.C. y determinó que contaminaba al medio ambiente, por tal razón amenazó con detener las actividades de la empresa.

Siderúrgicos H.C., decidió evitar la contaminación por partículas suspendidas cerrando puertas y ventanas, provocando un ambiente de riesgo para la salud del personal en general, lo que dio como consecuencia que la Secretaría del Trabajo y Previsión Social amenace con cerrar la planta.

Por estas razones se contactó al Departamento de Ingeniería Industrial, con el fin de resolver los problemas del proceso productivo y a la ENEP Iztacala para la prevención de la contaminación del medio ambiente.

Para todo esto se realizó un análisis de las observaciones, con base a la experiencia y conceptos académicos de profesores y alumnos, se plantea a los directivos la necesidad de implementar un diagnóstico industrial para verificar bajo un enfoque global los factores limitantes de la empresa.

Durante la visita los directivos externaron su deseo de tener un sistema de inventarios eficiente y organizado, de desarrollar un dispositivo automático para incrementar la actividad del proceso (tamizado), así como también eliminar los polvos producidos por el manejo de las materias primas para cumplir con las normas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), así como con la normatividad de la SEMARNAP.

Por ser una empresa 100% mexicana, por desarrollar su propia tecnología y por consumir materias primas nacionales fue aprobada por el CONACYT como candidata a recibir apoyo de asesoría y financiamiento.

Este proyecto tiene por objeto mostrar los beneficios cualitativos y cuantitativos de un estudio de Ingeniería Industrial en una empresa del ramo siderúrgico.

Todas las partes involucradas dentro del proyecto, proporcionarán un beneficio al país:

UNAM: Fortalecerá el vínculo Escuela – Industria, y la formación de estudiantes

EMPRESA: Aumentará su participación en las ventas totales en su mercado potencial así como nuevas oportunidades.

CONACYT: Fortalecimiento al desarrollo industrial del país.

Se presentan la aplicación de diferentes técnicas de Ingeniería Industrial que permiten conocer las causas de los problemas que provocan una productividad deficiente dentro de una organización, en donde se señalan problemas específicos de los cuales no se pretende establecer una metodología única para determinar las causas y las soluciones a un problema de productividad, sino presentar una guía que permita visualizar los beneficios de aplicar Ingeniería Industrial, y su perspectiva para el desarrollo de la industria mexicana.

Las técnicas utilizadas en este proyecto se pueden aplicar a todos los giros de la industria mexicana; es decir desde grandes hasta micro empresas. En las microempresas y en las PyME's (pequeñas y medianas empresas) es donde se encuentra el mayor campo de aplicación de conocimientos y experiencia de los Ingenieros Industriales para el desarrollo del país.

Esta Tesis presenta las etapas de Diagnóstico Industrial, Análisis y Diseño del Sistema Productivo, Administrativo y del Proceso, a fin de garantizar una mejoría notable en la productividad de Siderúrgicos H.C.

OBJETIVOS:

- Aplicar técnicas de Ingeniería Industrial para detectar problemas en la organización, sus causas, impacto y beneficios de corregirlos.
- Establecer las estrategias y programas adecuados para el desarrollo integral de la organización.

Para llevar a cabo nuestros objetivos se desarrolló la metodología que se observa en los siguientes capítulos.

Capítulo I SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.

En este capítulo, se habla de la situación actual de la empresa, la cual se obtuvo mediante la información que fue recabada para tener una amplia visión de las características de la empresa. Dicha información se consiguió por medio de observación directa a sus procesos y la indagación en sus manuales de calidad y cierta documentación existente dentro de la compañía.

Capítulo II DIAGNÓSTICO INDUSTRIAL.

Con base a la información recabada en el Capítulo I, en el desarrollo del capítulo II se expone la metodología del Diagnóstico Industrial para obtener una visión más amplia de las causas de los problemas de dicha empresa.

Para ello la metodología utilizada separa cada una de las áreas funcionales de la empresa, para ser evaluadas de manera independiente y obtener los rendimientos reales de cada una de ellas.

Una vez que se determinaron las principales causas de los problemas. En los siguientes capítulos se presentan las propuestas de mejora al sistema, los cuales eran parte de las bases para el proyecto de implantación

En los capítulos III, IV y V el método que se sigue consiste de lo siguientes elementos: objetivos, metas, factores críticos de éxito, estrategias a seguir y finalmente se hace una evaluación y seguimiento de cada una.

Capítulo III MEJORA DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO.

Capítulo IV MEJORA DEL SISTEMA PRODUCTIVO.

Capítulo V MEJORA DEL PROCESO DE PRODUCCION.

I

**SITUACIÓN ACTUAL
DE LA EMPRESA**

I. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

I.1 HISTORIA DE LA EMPRESA

La Empresa Siderúrgicos H.C. S.A. de C.V. se dedica a la elaboración de productos consumibles para la industria siderúrgica, que son básicamente tres: camisas exotérmicas, placas aislantes y mazarotas; para el proceso de vaciado de las empresas fundidoras.

Esta empresa con una estructura administrativa de tipo familiar fue creada el 14 de septiembre de 1988, con capital 100% mexicano, ubicándose desde ese entonces en su domicilio actual calle Norte – Sur #2, Colonia Fraccionamiento Industrial Alce Blanco en Naucalpan Estado de México.

Siderúrgicos H.C. S.A. de C.V, surge después de analizar que el mercado era muy amplio. Así, conociendo la maquinaria y los procesos de dichos productos, se decidió emprender la empresa, desarrollando la maquinaria propia para cubrir esa demanda.

La empresa ha funcionado durante estos años, debido a que la demanda de sus productos ha ido en aumento, ya que con las crisis, varias empresas del ramo quebraron, y Siderúrgicos H.C. S.A. de C.V, fue absorbiendo a los clientes de dichas empresas.

La visión de mejora por parte de la Dirección General y las características que rodeaban a la empresa, propicio el contacto con la UNAM, para preparar y hacer a su empresa más competitiva.

La empresa actualmente utiliza estos conceptos como parte de su estructura organizacional:

VISIÓN

"Tiempo atrás un grupo de empresarios mexicanos entusiastas y emprendedores se deciden a concretar y desarrollar una empresa para dar servicio a la industria siderúrgica y metalúrgica. Por lo tanto el día 17 de agosto de 1988 se protocoliza el nacimiento de esta empresa ante el notario publico Lic. Eduardo García Villegas titular de la notaria no. 15, según consta en el acta constitutiva número 81436, fojas 86, tomo 23. " (SIC)

MISIÓN*

"Siderúrgicos HC S.A. de C.V. es una empresa encaminada y comprometida a ser líder en su ramo, proporcionando productos y servicios garantizados, conforme a las exigencias de nuestros clientes, con el beneficio del servicio oportuno y el mejor costo. Contribuyendo de esta manera al óptimo desarrollo de nuestros clientes y nuestro propio personal.

Debido a la agresividad del mercado nacional e internacional, y la necesidad de desarrollar sistemas de calidad que cumplan con normas internacionales, hoy en día Siderúrgicos H.C. S.A. de C.V. participa activa y entusiastamente en la implementación de un sistema de calidad bajo los lineamientos de la norma ISO-9002. Lo cual le permitirá contar con personal altamente calificado para adecuar un control técnico y estadístico de producción y así lograr la excelencia de nuestros productos, asistencia, asesoramiento técnico oportuno en las plantas operativas de nuestros clientes; y la constante supervisión de la ingeniería de planta para eficientar nuestros procesos de producción." (SIC)

POLITICA DE CALIDAD*

"En Siderúrgicos H.C. S.A. de C. V. nos comprometemos a elaborar productos para la industria de la fundición y siderurgia, que cumplan y excedan los requerimientos de calidad de nuestros clientes con oportunidad."

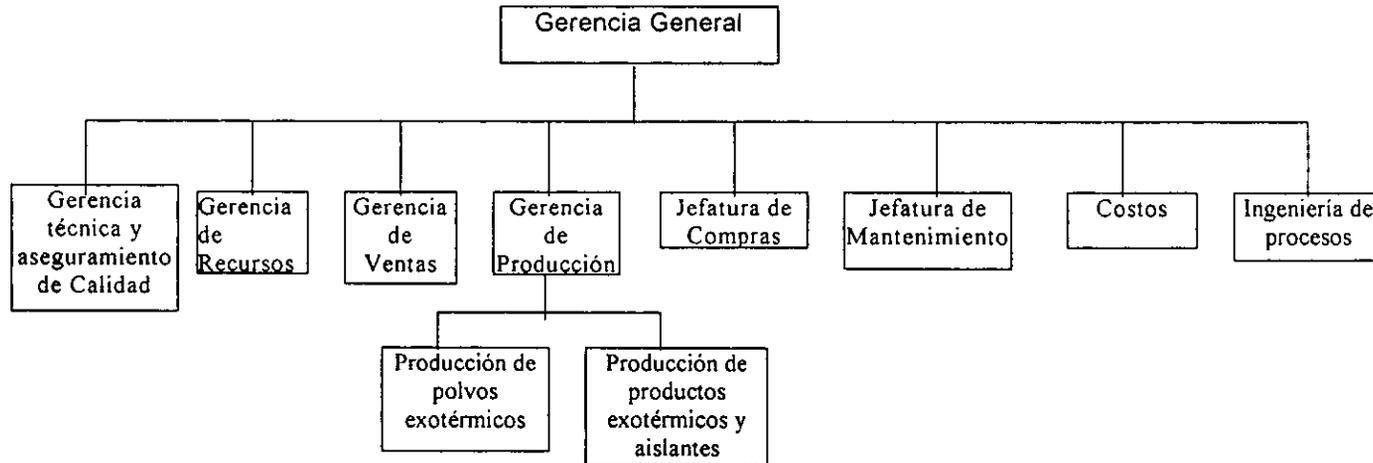
Para esto se han fijado los siguientes objetivos.

- 1.- Desarrollo del sistema de calidad bajo el criterio de la norma ISO-9002.
- 2.- Difusión de la política a todos los niveles.
- 3.- Capacitación de todo el personal.
- 4.- Aumento de la eficacia total de la planta.
- 5.- Eficientar la relación con los clientes.
- 6.- Ampliar nuestro mercado.

(SIC)

* Manual de procedimientos de Siderúrgicos H.C. S.A. de C.V.

I.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL*



La empresa cuenta actualmente con 20 personas en personal administrativo y 35 operarios. En planta se tienen dos turnos excepto en el área de hornos en donde se laboran los tres turnos. (SiC)

I.3 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

PRODUCTOS

Siderúrgicos H.C. S.A. de C.V. Es proveedor de productos consumibles, los cuales son aditamentos para el proceso de vaciado en las empresas fundidoras.

Existen tres grupos de productos:

*Dentro de los productos exotérmicos se encuentran las mazarotas y camisas.

*En los productos aislantes se encuentran las placas y tejas

*Polvos exotérmicos.

La diferencia entre materiales exotérmicos y aislantes radica en que en los aislantes, se utiliza arena sílica como material refractario y en los exotérmicos se utiliza escoria de aluminio para conservar la temperatura.

Función de los rebosaderos (mazarotas)

Mazarota: es una reserva en el molde que sirve como fuente de metal líquido para compensar la contracción de la fundición durante la solidificación.

El rebosadero actúa como depósito de reserva y disminuye el efecto de ariete hidráulico del metal al penetrar al molde y sirve como un gran conducto para la salida del vapor y gases generados. Debe ser la última parte que solidifique y para servir eficazmente debe conformarse a los siguientes principios:

- El volumen del rebosadero debe ser suficientemente grande para proveer todo el metal necesario durante la solidificación.
- El sistema de compuertas debe estar diseñado de manera que se establezca un gradiente de temperatura hacia el rebosadero.
- El área de la conexión del rebosadero al vaciado debe ser suficientemente grande para que no se endurezca demasiado rápido. Por otra parte, es indispensable que la conexión no sea tan grande para que no resulte difícil separar el rebosadero solidificado de la pieza vaciada.
- La forma dada al rebosadero es una consideración importante. La experiencia ha demostrado que la altura más eficaz para un rebosadero equivale a una y media veces su diámetro con el fin de producir un máximo de alimentación con una cantidad mínima de metal.

La principal función de un rebosadero es compensar la contracción que tiene lugar durante el enfriamiento entre la temperatura de colada y la de solidificación, se debe unir o conectar un depósito de metal fundido al componente. Para que pueda suministrar metal líquido y compensar así el encogimiento, el depósito o rebosadero se debe solidificar después del componente.

En consecuencia el tamaño y la colocación de los rebosaderos tienen la máxima importancia, por lo que deben ser de sección cilíndrica para que permanezcan líquidas el mayor tiempo posible y colocarse cerca de las secciones gruesas de la pieza. Si se colocan en lo alto de la sección, la gravedad ayudará a empujar el metal fundido.

Función de las tejas aislantes

Se utilizan en el proceso de fundición y su función es como aislante, en los hornos de tratamiento térmico, hornos de arco eléctrico.

MATERIA PRIMA

En las tablas I.1 y I.2 se describe la materia prima que compone a cada producto:

PRODUCTOS EXOTÉRMICOS	
MATERIA PRIMA	PORCENTAJE (%)
Escoria de aluminio.	60
Polvo de aluminio.	7.75
Bicromato.	0.25
Fluorita.	5
Barita.	5
Silicofluoruro.	1.5
Resina en polvo.	4
Papel periódico.	9.5
Lana mineral.	7
Total.	100

Tabla I.1 Materia prima para productos exotérmicos.

PRODUCTOS AISLANTES	
MATERIA PRIMA	PORCENTAJE (%)
Papel periódico.	6
Lana mineral.	4
Resina en polvo.	3
Resina líquida.	2
Harina de sílice.	15
Arena Sílica.	70
Total.	100

Tabla I.2 Materia prima para productos aislantes.

Se necesita aislamiento térmico para reducir la velocidad de enfriamiento del metal líquido ayudando con esto al llenado del molde.

Para controlar la velocidad de reacción de las mazarotas y camisas exotérmicas se utilizan diferentes agentes reductores:

- Fluorita reduce la oxidación.
- Bicromato agente reductor.
- Barita sirve para aglomerar, ayuda a solidificar durante el horneado.

Se utiliza periódico por que además de ser un material muy barato, y contener celulosa, sirve con sus fibras para dar forma y estabilidad en verde, y al entrar al horno se quema, pero la pieza conserva su forma.

Harina de Sílice, se utiliza para rellenar los huecos, da solidez y elimina la porosidad, no se reduce con el Al, se funde a 1800° de temperatura, es resistente y barata.

Arena Sílica se encuentra en muchos depósitos naturales, es adecuada para el moldeo, porque puede resistir altas temperaturas sin descomponerse. Esta arena es de bajo costo, tiene gran duración, tiene una alta relación de expansión cuando se le sujeta al calor y tiene una cierta tendencia a ser fundida por el metal.

Las resinas tanto en polvo como líquida sirven como aglomerantes, porque al calcinarse pierden sus puntos de unión, la lana mineral da aislamiento y conserva el calor.

El aluminio en polvo al estar en contacto con el metal líquido, tiene un intercambio de oxígeno, por lo que existe una oxidación, generando el calor que se requiere para conservar la temperatura en la mazarota, hasta la total solidificación de la pieza.

Además se utiliza escoria de aluminio, por ser barata y funcionar como aislante térmico.

CLIENTES.

Los principales clientes de Siderúrgicos H.C. S.A. de C.V. son:

ACEROS ANGLO. S.A. DE C.V.

Productos: Mazarotas exotérmicas.

GRUPO INDUSTRIAL N.K.S. S.A. DE C.V.

Productos: Mazarotas exotérmicas y aislantes, placas exotérmicas y aislantes.

INDUSTRIAS CH S.A. de C.V.

SIDATUL S.A de C.V.

ACERO CORSA S.A. de C.V.

NATIONAL CASTINGS DE MÉXICO S.A. de C.V.

Productos: Camisas atmosféricas.

ACERLAN S.A. DE C.V.

Productos: Camisas exotérmicas y polvos exotérmicos.

ACEROS AUTOMOTRICES S.A. de C.V.

Productos: Camisas exotérmicas y polvos exotérmicos.

AMSCO MEXICANA S. A. DE C.V.

FUNDIDORA MORELIA S.A. DE C.V.

Productos: Camisas exotérmicas.

SOPORTE TÉCNICO METALURGICO S.A. DE C.V.

Productos : Camisas exotérmicas.

PRINCIPAL COMPETENCIA

FOSECO S.A. de C.V.

Es una empresa mexicana exportadora con 110 empleados, su actividad es la comercialización de químicos para la Industria de la Fundición, Metalúrgica y Siderúrgica.

Se encuentra ubicada en Tlanepantla Edo., de México en la Calle 16 de Septiembre No. 100, en los Reyes Iztacala.

PRINCIPALES PROVEEDORES

Existe una gama de 120 proveedores aproximadamente de los cuales los desechos que producen se convierten en la materia prima para Siderúrgicos H.C. S.A. de C.V.

METALLURG MÉXICO S.A. de C.V.
ERNESTO PERALTA RIVAS.
ARTURO CERVANTES AGUIRRE.
METALLOYS S. A. de C.V.
POLIRESINA HUETENES S.A. de C.V.
GAS VALLE DE TOLLOCAN S.A. de C.V.
MINERALES PE RICA S.A. de C.V.
SIDERURGICA TULTITLAN S.A. de C.V.
FORDATH S.A. de C.V.
GRUPO EMPRESARIAL C.M.S.

1.4 ASPECTOS PRODUCTIVOS.

SISTEMA PRODUCTIVO

Un sistema productivo se define como un conjunto de elementos (recursos humanos, económicos y materiales) que interactúan entre sí, para elaborar un producto, en el caso de la empresa Siderúrgicos elabora productos tangibles (bienes), que son las camisas exotérmicas, mazarotas y tejas aislantes principalmente.

TIPO DE PRODUCCIÓN

Es la forma en como una empresa, de acuerdo a sus características y mercado, se organiza para producir sus bienes o servicios.

Existen cuatro tipos de producción: línea, lote o proceso, fija, y por célula, de los cuales se hace referencia de los más relevantes mencionando sus características.

LÍNEA

- Individualidad en la elaboración del producto.
- Las actividades se realizan una tras otra.
- No existen cruces en el recorrido de materiales.
- Los operarios son expertos en el proceso (habilidad para manejar una maquina o para realizar una actividad específica).
- Producto perfectamente definido.

LOTE O PROCESO

- La producción se lleva a cabo por lote completo de productos.
- No se puede empezar la siguiente operación si no se ha terminado la totalidad del lote en la actividad anterior.
- Existen cruces en el recorrido de los materiales, de acuerdo al producto que se elabora.
- Los operadores son expertos en el producto (dominar todas las actividades para elaborar un producto).
- Producto más flexible.
- Producción de varios productos.

De acuerdo a las características mencionadas, Siderúrgicos cuenta con un tipo de producción híbrido, debido a que el orden de la maquinaria se encuentra en línea, pero las formas de trabajo son por lote. La materia prima y materiales es móvil, su maquinaria y equipo es fija y sus recursos humanos son fijos. Las operaciones de horneado y empaquetado son características de un proceso por lote.

Otra característica relevante es que los operadores son expertos en el proceso. Además de que el producto es flexible, ya que varía en propiedades, de acuerdo a los requerimientos del cliente y en dimensiones, debido a la facilidad para el cambio de moldes.

MODELOS DE PRODUCCIÓN

Estos modelos identifican a una empresa desde el punto de vista productivo.

- ◆ Modelo de producción continuo
- ◆ Modelo de producción intermitente

Realizando una comparación entre las principales características las cuales son: Tipo de producción, tipo de mano de obra, maquinaria, y producto. Se determina el modelo de producción con el que se trabaja en la empresa.

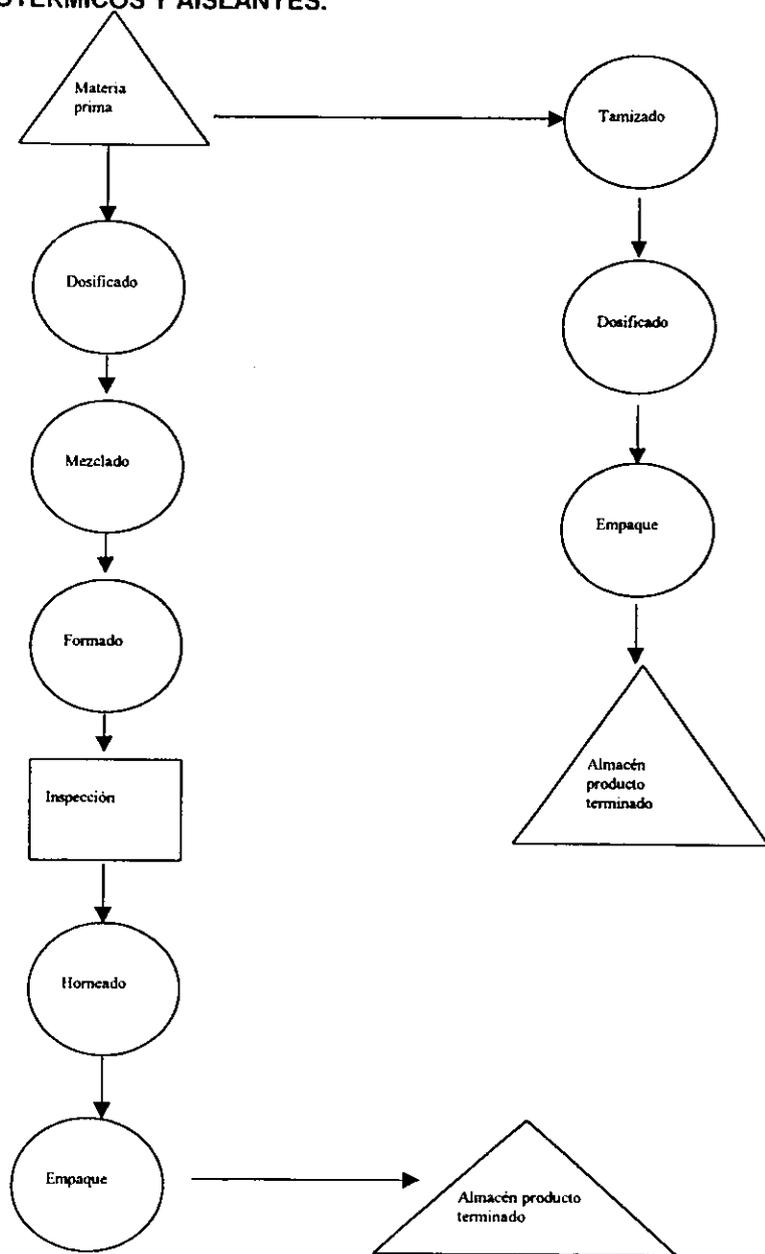
Característica	Continuo	Intermitente
Vol. Producción	Alto	Medio
Vol. De Ventas	Alto	Medio
Costo Producto	Bajo	Alto
Precio Producto	Bajo	Alto
Tipo de Producción	híbrido	
Tipo de MO	Especializado proceso	Especializado producto
Maquinaria	Poco flexible	Muy flexible
Producto	Estandarizado	Abierto
Cliente	No escoge	Si escoge
Distribución	Por canales	Directa
Publicidad	Masiva	Local / Focal
Pronósticos	Fáciles	Difíciles
Inventarios	Grandes	Pequeños
Tamaño	Grandes / Mediano	Pequeñas /Micro

Tabla 1.3 Comparativa de los modelos de producción.

Siderúrgicos trabaja con un modelo intermitente de acuerdo a la tabla I.3, ya que la maquinaria se adapta a cambios de moldes fácilmente, el cliente pide con base a sus requerimientos, por lo que el producto es abierto, y el tipo de producción es una combinación de producción en línea (por la distribución de la maquinaria) y proceso (Por las formas de trabajo).

A continuación se presenta un cursograma analítico, el cual muestra la trayectoria que sigue el material, el operario o el equipo pero no simultáneamente, diferenciando con precisión de que actividad se trata (operación, inspección, transporte, almacenamiento o demora.)

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO /MATERIAL/ EQUIPO				
DIAGRAMA núm.		HOJA núm.						
OBJETO CAMISA EXOTÉRMICA ATMOSFÉRICA 4X6				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA	
ACTIVIDAD PROCESO GENERAL MÉTODO ACTUAL				OPERACIÓN TRANSPORTE ESPERA INSPECCION ALMACENAMIENTO				
LUGAR PLANTA				DISTANCIA (m)				
OPERARIOS: 8				TIEMPO (min-hom)				
				TOTAL...				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLO			OBSERVACIONES	
				○	⇨	D	□	▽
Preparación de materias primas								Aplica solo aquellas materias primas que no cumplan con las especificaciones para el proceso, se realiza en el almacén mat. primas
Transportar al area de dosificado								Se realiza con un patin
Pesado de materias primas								
Rastreabilidad de la materia prima								Se realiza mediante el llenado de tarjetas por el mismo dosificador.
Transporte de materia prima al area de pulpeo								Se realiza con un polipasto y lo hace el mismo pulpeador
Mazclado y desfibrado de las materias primas en las pulpeadoras								
Descargar pulpa al area de formado								Se realiza utilizando la gravedad, por conductos.
Proceso al vacío, se forman las piezas								
Desmoldar las piezas								
Revisión de piezas								La realiza el mismo operario, mediante revisión visual (control por atributo)
Transportar las piezas al horno								Se realiza mediante contenedores móviles
Demora para entrar las piezas al horno								Es ocasionado a que debe haber cierto numero de contenedores adentro, o porque ya hay dentro
Proceso de horneado de las piezas								
Transporte para sacar del horno a los contenedores.								Se realiza con el patin
Demora para enfriar las piezas								Sobre los mismo contenedores móviles
Transporte al area de empaçado								Se realiza con un patin
Empaquetar las piezas								
Transportar al almacén de productos terminados								Se realiza con un montacargas

I.5.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN GENERAL PARA PRODUCTOS EXOTÉRMICOS Y AISLANTES.

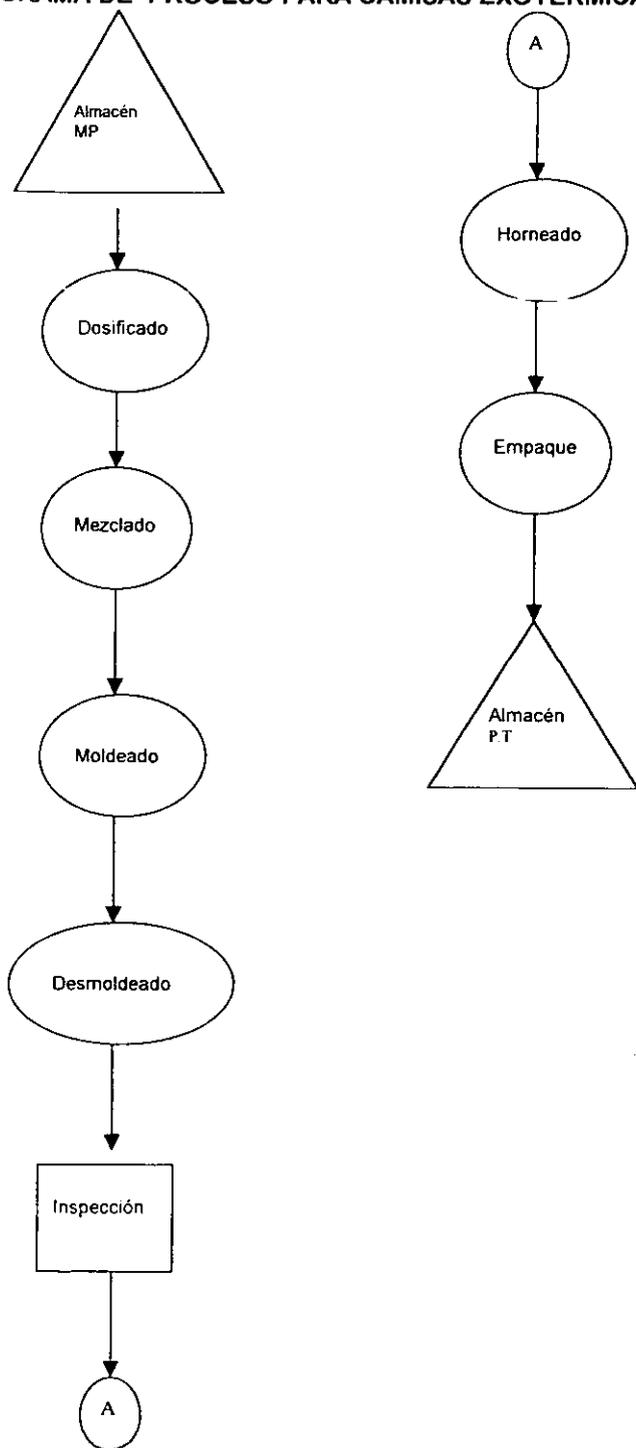
Descripción breve de cada operación:

PREPARACIÓN DE MATERIA PRIMA.	Se acondicionan las materias primas, es decir se muelen y tamizan si es necesario para guardarlas en costales.
DOSIFICADO DE MATERIA PRIMA.	Se saca del almacén la MP necesaria para después dosificarla según el tipo de pieza a producir. Transporta la MP dosificada hasta el polipasto de las pulpearoras.
MEZCLADO	Se desfibran y mezclan las MP a utilizar. Si la mezcla no esta dentro de especificación se ajusta el % de Al. Posteriormente se descarga la mezcla a la tina formadora y/o a la mesa de formado.
FORMADO	Por medio de vacío se adhiere la mezcla a los moldes. Al terminar la operación se desmolda y se coloca en los carros para horneado.
INSPECCIÓN	Se realiza visualmente por el formador y los que no cumplan, se regresan a la tina de formado.
HORNEADO.	El hornero revisa que el producto este dentro de especificación. Lo transporta al horno. Se hornea a 175° c. Lo saca y deja en algún lugar.
INSPECCION	Se evalúan las propiedades físicas y químicas.
EMPACADO.	Si el producto cumple con la calidad, se empaca de acuerdo a medidas y especificaciones del clientes.
ALMACEN PRODUCTO TERMINADO.	Se coloca el producto empaquetado para su disposición y distribución para cada cliente.

1.4.2 PROCESO DE FORMADO DE CAMISAS EXOTÉRMICAS

- 1.- Colocar el molde en la tina formadora.
- 2.- Activar la bomba de vacío.
- 3.- Se sumergen los moldes en el interior de la mezcla, activando la succión y se deja cierto tiempo según carta de proceso, para que la mezcla se adhiera a las paredes del molde. Se sacan los moldes y se rebabean las piezas para evitar excesos de mezcla.
- 4.- Se desactiva la succión y son retirados de la máquina los moldes que contienen las piezas y se colocan con charolas de metal desplegado, asegurando que estén bien niveladas en toda la superficie dispuesta.
- 5.- Se golpea ligeramente cada molde en la parte superior para que afloje la pieza, e inmediatamente es retirado el molde y la pieza queda en la charola. Acomodando un número de estas por carro según tamaño de la pieza formada.
- 6.- Se llenan las charolas del carro y se inserta una tarjeta para su identificación y rastreabilidad.
- 7.- El formado de camisas es monitoreado por el Departamento de Control de Calidad.

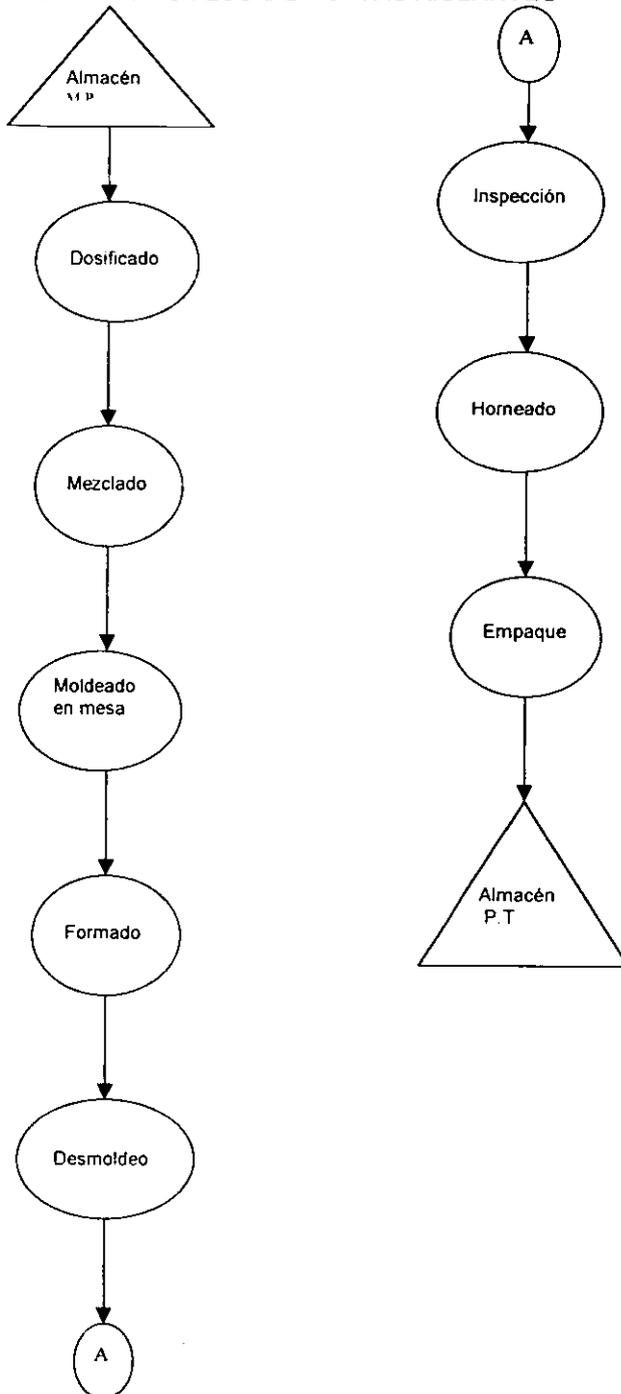
DIAGRAMA DE PROCESO PARA CAMISAS EXOTÉRMICAS



1.4.3 PROCESO DE FORMADO DE PLACAS AISLANTES

- 1.- Se coloca en la mesa formadora del molde para la elaboración de placa.
- 2.- Verificar que el equipo de vacío de mesa formadora este en condiciones de ser operada.
- 3.- Se vacía el molde a un 100%.
- 4.- Se activa la succión y se enrasa con una llana. Se da un tiempo suficiente para dar consistencia a la pieza en verde.
- 5.- Se desmolda la pieza girando la mesa formadora hacia donde esta colocada la charola de metal desplegado, se desactiva la succión y se golpea la mesa con un mazo de hule y cae la pieza a la charola, se llena el carro asegurándose que la superficie este bien nivelada.

DIAGRAMA DE PROCESO DE PLACAS AISLANTES

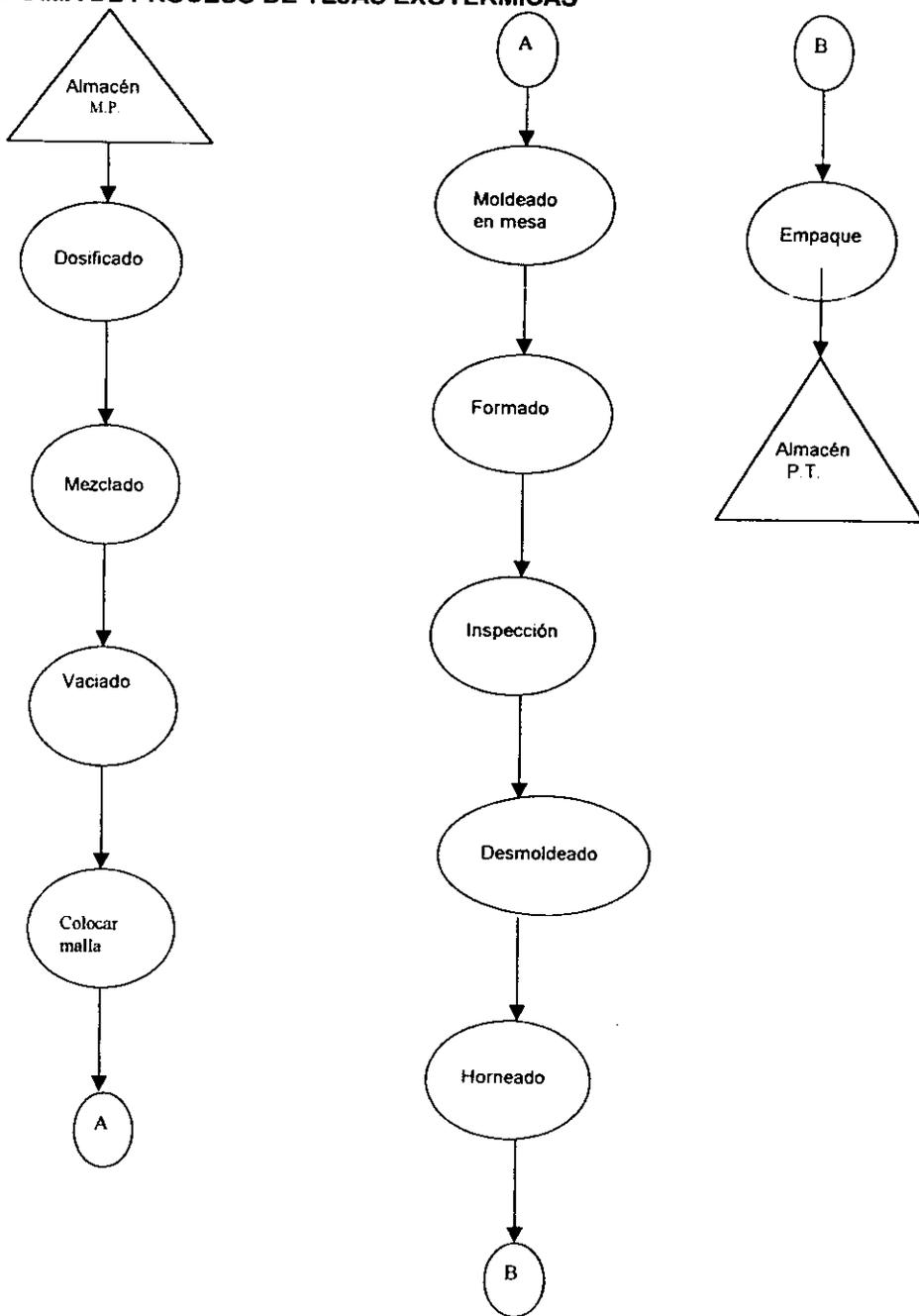


I.4.4 PROCESO DE FORMADO PARA TEJAS EXOTÉRMICAS

1. Se coloca el molde en la mesa formadora de acuerdo al programa de producción.
2. Cortar tramos de malla de $\frac{3}{4}$ " con las dimensiones aproximadas al molde, en el caso k – 70* se corta un tramo adicional de malla para plafón.
3. Verificar que el equipo de vacío de la mesa formadora este en condiciones de ser operado, según instructivo de operación de la bomba de vacío y carta de proceso para tejas exotérmicas k – 40* y k – 70*.
4. Se vacía la mezcla en el molde. Para el caso k – 40* es a un 75 % de mezcla, para el caso k – 70 es a un 35 % de mezcla con la ayuda de un bote de plástico se transfiere del tambor de retención hacia el molde.
5. Activar la succión y colocar un tramo de malla para k – 40* y se llena el molde de mezcla al 100 %, se empaca con una llana, para la k – 70* primero se coloca la malla para plafón de tal manera que esta quede incrustada en cada uno de los gajos del molde, se tapa la primera malla con mezcla y se deja un 75 % y se coloca un tramo adicional de malla de $\frac{3}{4}$ ", por último se llena el molde de mezcla y se empareja con una llana.
6. Se da un tiempo suficiente para dar consistencia a la pieza en verde.
7. Formado de tejas k – 40* y k – 70* La etapa de formado es monitoreada por el Departamento de Control de Calidad.
8. No-conformidad con el producto o proceso, se llevan a cabo las instrucciones del Departamento de Control de Calidad.

* Lista de productos del Anexo 1.

DIAGRAMA DE PROCESO DE TEJAS EXOTÉRMICAS

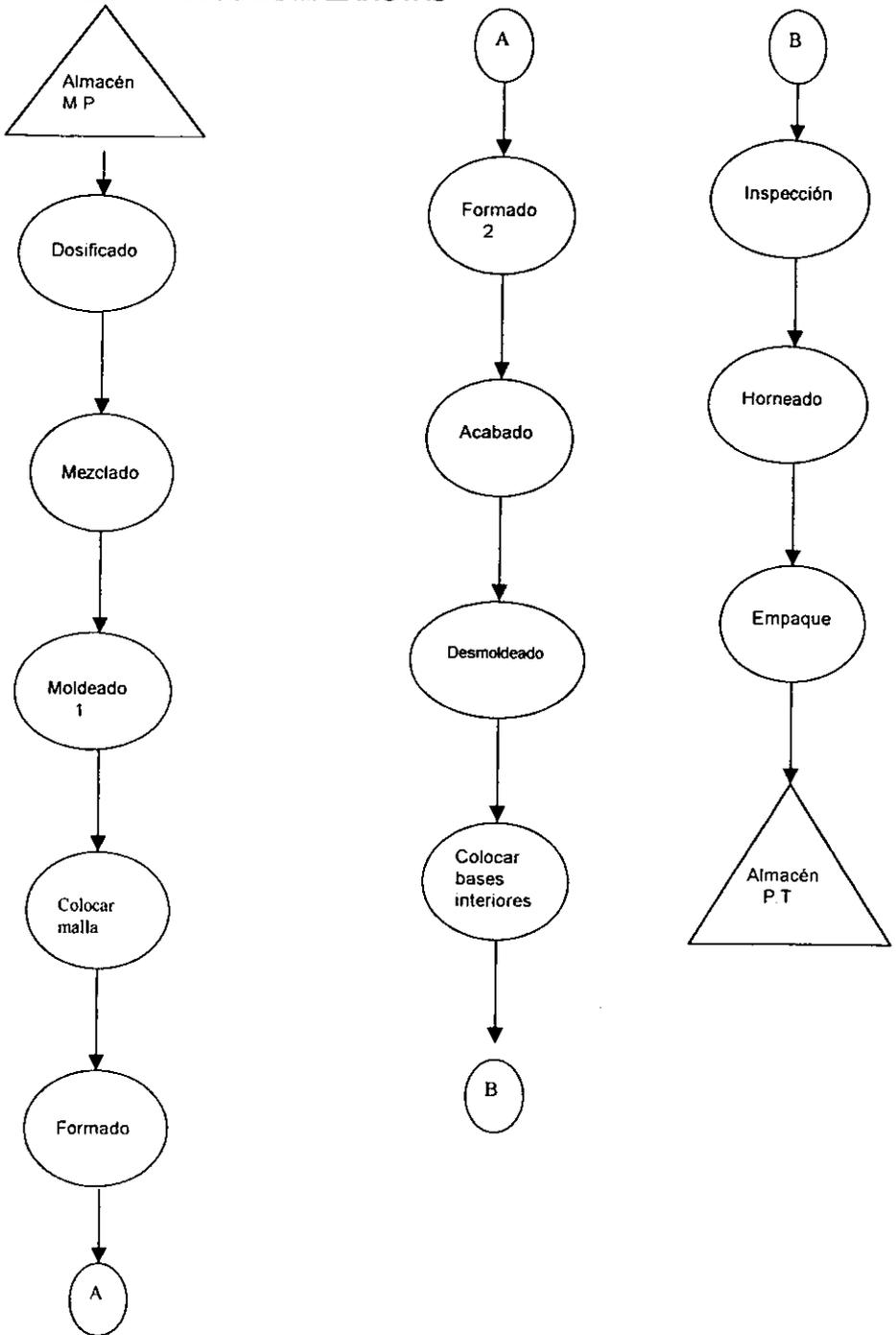


1.4.5 PROCESO DE FORMADO PARA MAZAROTAS

1. Se coloca el molde en la mesa formadora según programa de producción.
2. Se cortan tramos de malla de $\frac{3}{4}$ " que irán insertadas en el perímetro de la pieza según lo requiera.
3. Se checa que el equipo de vacío de la mesa formadora este en condiciones de ser operado. (Instructivo de operación y carta de proceso para mazarotas.)
4. Se activa la succión y se empieza a cubrir el molde de mezcla. Si es una pieza grande se coloca una bolsa de plástico alrededor del molde para evitar pérdidas de vacío drásticas.
5. Si la pieza va con refuerzo de malla de $\frac{3}{4}$ ", se recubre el molde a un 50 % de mezcla en todo su exterior, se coloca el tramo de malla en el diámetro y se recubre nuevamente el molde de mezcla a un 100 %.
6. Se le da un acabado a la pieza con un rodillo si es necesario.
7. Se desactiva la succión y se retira el molde de la mesa junto con la pieza para ser desmoldeado en charolas de metal desplegado, asegurando que la superficie de esta se encuentre bien nivelada.
8. Se golpea el molde en la parte superior para que afloje la pieza e inmediatamente es retirado el molde, y la pieza queda en la charola, en caso de un ligero desgarre se le da una retocada a la pieza con una llana y mezcla.
9. Se llena el carro de mazarotas, en el caso de mazarota kal – 5* se insertan unas bases en el interior de la pieza para evitar deformación en el manejo para hornearlas.
10. La etapa de formado es monitoreada por el Departamento de Control de Calidad según plan de inspección.
11. No-conformidad con el producto o proceso, se llevan a cabo las instrucciones del Departamento de Control de Calidad.

* Lista de productos del Anexo 1.

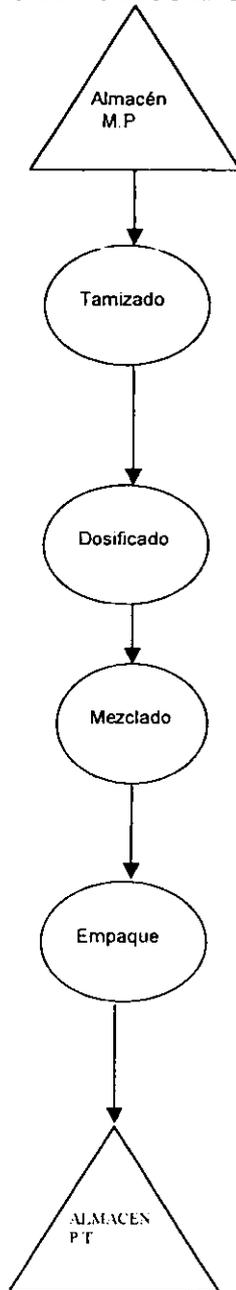
DIAGRAMA DE PROCESO DE MAZAROTAS



I.4.6 PROCESO DE FORMADO PARA POLVOS EXOTÉRMICOS

1. Se seleccionan las materias primas necesarias.
2. Se tamizan los polvos de acuerdo al tamaño de grano especificado por el cliente.
3. Por medio de una báscula se pesa el material según las dosis especificadas para cada tipo de producto.
4. Los materiales ya dosificados se mezclan en un molino de aspas para lograr una mezcla homogénea.
5. Se empacan los polvos en costales o bolsas según la cantidad solicitada por el cliente.
6. Se llevan los costales al almacén de producto terminado.

DIAGRAMA DE PROCESO DE POLVOS EXOTÉRMICOS



DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LOS DEPARTAMENTOS DE PRODUCCIÓN

AREA	NÚMERO DE PERSONAS	MAQUINARIA / EQUIPO
Almacén	6 operadores	Molinos Mallas para tamizar
Dosificado	2 operadores	Báscula Patín
Mezclado	2 operadores	1 polipasto 2 pulpeadoras
Formado	5 operadores	3 formadoras al vacío 2 mesas para placas
Horneado	1 hornero /turno 1 ayudante	2 hornos Contenedores móviles Patines
Empacado	3 empacadores	Mesa giratoria Montacargas

Tabla I.4 Estructura por departamentos.

INVENTARIOS

Siderúrgicos H.C. S.A. de C.V maneja una gran variedad de materias primas para la fabricación de sus productos.

Las camisas exotérmicas son el producto más representativo de la empresa por el volumen de ventas que maneja.

Por otra parte, en la empresa no existe un sólo proveedor que abastezca todas las materias primas que requiere la misma, de esta forma el volumen de los pedidos es variable en cada orden y depende del producto; éste puede ser desde un trailer hasta costales.

La empresa cuenta con el nivel de inventarios de materia prima que se presentan en las tablas I.5, I.6 y I.7:

INVENTARIO REGISTRADO A DICIEMBRE DE 1999

PRODUCTO	TON
Grafito	12.59
Grafito fino	14.7
Dolomita	27.4
Caliza	6
Apisonable HC	3
Oxido de aluminio	0.1
Aislante d 250	0.6
Cero fino	0.4
Cuarzo	3.9
Sulfato de sodio	0.45
Acido esteárico	0.5
Magixuita	17.5
Bentonita sódica	14.8
Caolin grueso	9.52
Polvo exotérmico expandible	0.5
Polvo aislante 150	0.15
Polvo ox. aislante P-NKS	0.2
Polvo aislante P-CH	0.05
Coalin Fino	1.59
Fluorita	15
Escama de laminación molida	1.55
Carburo de silicio B/calidad	2.45
Carbón murino	0.735
Grafito cristalino	0.94
Flourita 200	0.45
Perlita 200	0.25
Briqueta grafoil 80	2.5
Temosid	2.8
Azul ultramar	0.013
Nitrato de amonio	0.048
Oil I-100	200 LTS.
Apisonable G	0.65
Fluidex II	0.3
Cloruro de Potasio	0.45
Feldespatho	30
Magnisita granulada	0.55
Bentonita cálcica	0.4
Carbonato de sodio denso	0.35
Moldeable R	0.15

Tabla I.5 Lista de material en inventarios de materia prima.

PRODUCTO	TON
Polvo de cobertura d-100	0.8
Pintura de grafito	2.52
Aposonable MAG-70	2
Arena Aell	2
Minio- Fire	58.916
Diatomita	0.75
Óxido rojo	0.15
Secart 71	0.116
Arena de zirconio	0.835
Attagel	2.163
Amarillo Limón	0.072
Acido Crómico	0.05
Acido Crómico CMC	0.004
Nitrato de sodio	0.65
Termusid P/NKS	0.055
Cero grueso	0.3
Cloruro de potasio	0.2
Sal cristal gruesa	1
Sal fina	1
Sosa cáustica	1
Acido sulfúrico	0.35
Carbonato ligero	0.45
Cailita	0.112
Mica	0.28
Talco	0.4
Polvos exotérmico RI	0.1
Dextrina	0.15
Hexametafosfato	0.56
Silico floruro	0.4
Dicromato	0.025
Barita	1.4
Metanol	600 LTS:
Heptano	0.1
Carbonato de sodio ligero	0.3
Xilol	0.15
Cubiret	0.45
Aislante 122	0.95
Adisil	3.33
Sílice 200M	3.6
Magnesita-12M	6.27
Tabique refractario Q	10
Sílice M-325	1.96
Cáscara de arroz	1.8
Azufre	9.15

Tabla 1.6 Lista de material en inventarios de materia prima.

Descripción	Toneladas
Aluminio en polvo	1.6
Lignocite 1840	1.1
Acido Borico	1.225
Placa P-moler exotérmica	32.31
Escoria de aluminio /baja	292.85
Basura de aluminio	0.5
Carburo de silicio -10M	18
Camisa P/moler exotérmica	24.55
Magnesita gruesa	1.68
Melaza	27 Porrones
Placa p/moler aislante	4.2
Grafito P/moler	16.75
Rebaba de aluminio	18.72
Bauxita T6M	7
Escoria P/cribar	1
Tabique P/moler	4.5
	717.199
Ton. Ociosas	
504.5	

Tabla 1.7 Lista de material en inventarios de materia prima.

Como se observa en la tabla anterior, se cuenta con un inventario de 717 toneladas de las cuales 504 están ociosas, debido a que no han sido utilizadas desde hace varios años, debido a que no cumplen con las especificaciones para poder utilizarlo.

PRONÓSTICOS

En Siderúrgicos H.C. S.A. de C.V. el cálculo de los pronósticos de ventas de sus productos se realiza con base al último trimestre y por cada cliente en un periodo de un mes utilizando la forma:

Descripción	Cantidad mensual	Cantidad semanal	Medida del producto
-------------	------------------	------------------	---------------------

El pronóstico es validado por la Gerencia de Ventas y entregado con 10 días de anticipación a las áreas de producción, quien elabora un estimado de los requerimientos.

Conforme se ratifican los pedidos se confirma el pronóstico para cada cliente y/o el producto por parte del área de ventas, con lo cual se establece el programa de producción.

Cabe mencionar que este tipo de pronóstico se utiliza solo para el plan de producción, pero que dicho pronóstico no lo utilizan para el cálculo de sus materias primas; por lo cual sus niveles de inventarios son muy altos e incluso se tienen productos en dicho almacén que no se ha movido por más de tres años.

En la siguiente tabla se presenta un registro del producto con mayor venta en la empresa:

DEMANDA MENSUAL DE SIDERURGICOS			
CAMISAS EXOTERMICAS 4x6			
	1997	1998	1999
ENERO	11818	9987	9037
FEBRERO	9816	10014	6688
MARZO	8218	10174	6096
ABRIL	9328	9816	4320
MAYO	10103	6752	5256
JUNIO	13398	6992	3992
JULIO	11709	8120	7757
AGOSTO	13398	8238	3720
SEPTIEMBRE	11268	4651	3878
OCTUBRE	18530	7681	4287
NOVIEMBRE	11944	4488	5784
DICIEMBRE	11508	6386	4410

Tabla 1.8 Demanda mensual de camisas exotérmicas.

I.5 CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

En las siguientes tablas se muestran las condiciones de iluminación y ruido en la planta.

ILUMINACIÓN

Es un factor importante en la prevención de accidentes ya que los seres humanos dependen en gran parte del sentido de la vista, ya que, se puede evitar o reaccionar a tiempo ante una situación riesgosa. Una iluminación adecuada aumenta al máximo la producción y reduce la ineficiencia y el número de accidentes.

Para la medición de los niveles de iluminación se utilizó un luxómetro certificado ante SECOFI. Se realizaron varias lecturas con el fin de comparar la cantidad de luz con las anteriores y así obtener una uniformidad de los niveles de iluminación a los que esta operando la planta.

ZONA	LUXES
Pasillos.	0.5 - 3
Hornos.	3
Empaque.	5
Formado.	6
Entrada hornos.	7.5
Dosificado.	18
Pulpeadora.	26

Tabla I.9 Condiciones de iluminación.

RUIDO

Las razones por las cuales es importante medir el ruido que produce una máquina son las siguientes:

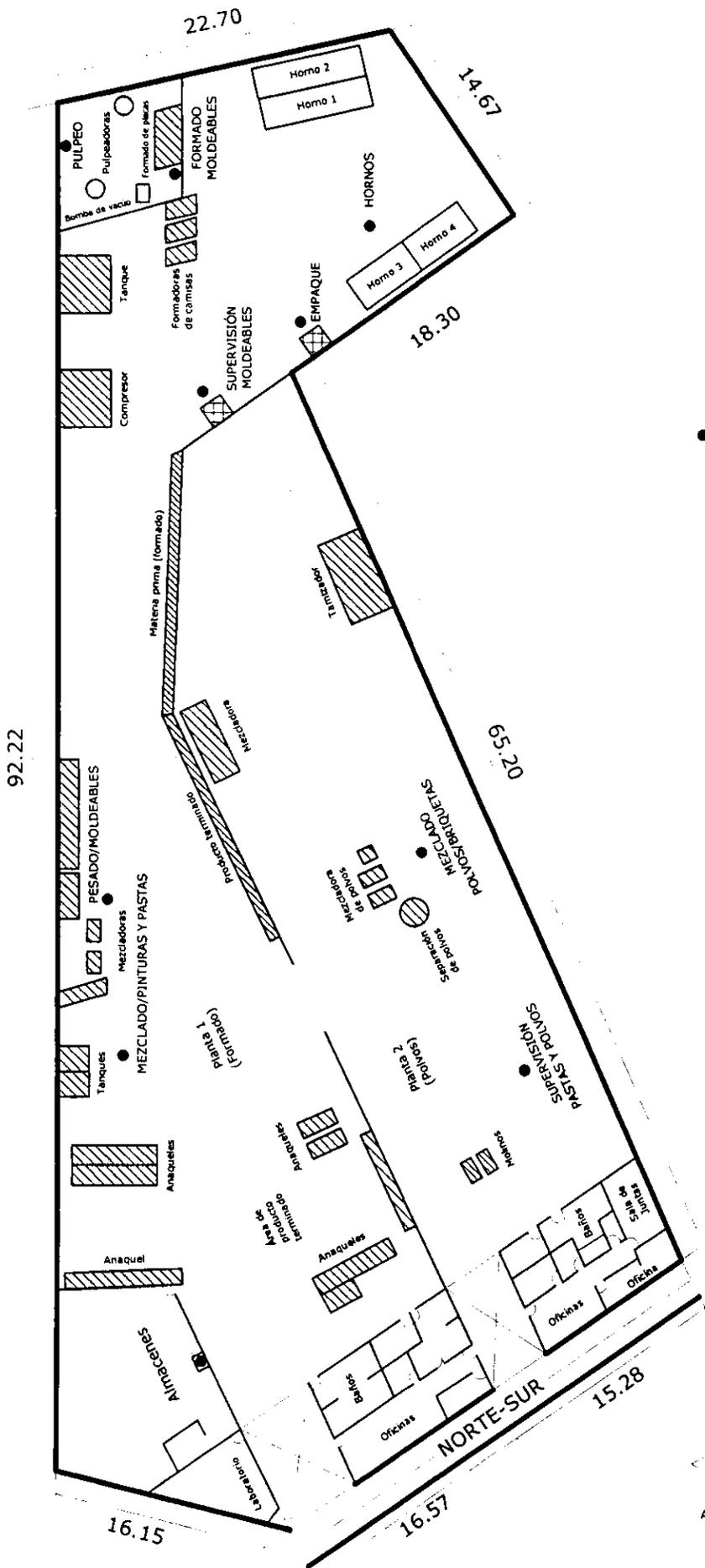
- Para determinar el ruido a cierta distancia (zona donde se encuentra el operador).
- Para verificar si el ruido producido esta dentro de los límites especificados.
- Para hacer una comparación entre el ruido producido por diferentes modelos de la misma máquina o por diferentes máquinas.

La medición se realiza por medio de un sonómetro certificado ante SECOFI o como se le conoce en el medio un decibelímetro para tener una exactitud en la medición hay que realizarlas a diferentes horas y hacer cuadros comparativos para determinar la media de ruido en la que se está operando

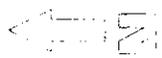
ZONA	dB
Formado: Acción del vacío.	74 A 90
Compresor.	80
Pulpeadora.	58 A 60
Montacargas.	68 a 70

Tabla I.10 Condiciones de ruido.

LAY-OUT ACTUAL



● PUNTOS DE DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTOS



Acotación: metros

II

DIAGNÓSTICO INDUSTRIAL

II. DIAGNÓSTICO INDUSTRIAL

II.1 JUSTIFICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

La razón por la cual es necesario el diagnóstico, es porque de acuerdo al criterio del equipo de consultoría, el principal problema de la empresa no se encuentra en la generación de los polvos que contaminen el medio ambiente, sino en la hipótesis de que los polvos generados son uno de los síntomas que presenta la empresa por un inadecuado manejo de su sistema productivo y dirección, problemas que podrían ser solucionados con un buen control de la producción, programas de mantenimiento, mejora en el manejo de materiales y una óptima administración del personal.

II.2 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

Para comprobar dicha hipótesis es necesario obtener información de los diferentes aspectos productivos y administrativos que servirán para tener una visión integral de la empresa.

La metodología que se aplicó fue mediante diferentes técnicas cualitativas y cuantitativas aplicadas en Ingeniería Industrial, para éste caso en particular se utiliza la técnica de análisis factorial, análisis SWOT, análisis causa – efecto y análisis ¿por qué – por qué?.

II.2.1 MÉTODO PARA RECABAR INFORMACIÓN

a) OBSERVACIÓN DIRECTA

Durante 2 semanas se observó y midió las actividades generales de la empresa. Las observaciones permitieron conocer con mayor detalle el funcionamiento administrativo y operativo. Para realizar estas observaciones se consideraron los siguientes aspectos:

- Conocer de manera general el proceso, maquinaria y herramientas de trabajo.
- No intervenir en el desarrollo de las actividades, y dar a conocer al staff, para proporcionar confianza al personal en el momento de la entrevista.
- Efectuar comparaciones de diversos aspectos con la filosofía y principios de un Sistema Productivo como lo son: el manejo de materiales, métodos de trabajo, tiempos muertos, tiempos de trabajo, ambiente laboral, normas de seguridad, control de calidad, lotes de producción, etc.

b) ENTREVISTAS

Para completar la información observada, se aplicaron entrevistas que permiten obtener información de los diferentes aspectos cuantitativos y cualitativos de la operación de la empresa. Estas entrevistas consistían en realizar preguntas que permitirán conocer la percepción de cada individuo con respecto a cada área de la empresa.

Se realizaron dos tipos de cuestionarios para las entrevistas, uno para el personal operativo y otro para el administrativo. (Anexo No. 2).

Las preguntas realizadas deben cumplir con las siguientes características:

- ✓ Las preguntas deben ser de fácil comprensión y lenguaje coloquial.
- ✓ La libertad de las respuestas deben ser restringidas; de opción múltiple.
- ✓ Las preguntas se realizaron en un tiempo corto y redactadas de diferente manera para observar la validez de la respuesta proveniente de diferentes fuentes para responder.
- ✓ Previo a la entrevista se explica el objetivo, utilidad, alcance e importancia de la misma.
- ✓ Se hace énfasis de la confidencialidad, es decir los resultados se presentan en forma global y no en particular a la Gerencia General.

II.2.2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El diagnóstico de productividad es una metodología de investigación industrial que describe las causas de una baja productividad y conociéndolas, establece las bases para aumentarla. Esta permite conocer características básicas de factores económicos, productivos y operativos de una organización.

Para Siderúrgicos H.C. S. A., de C.V., se aplicaron los cuestionarios del 8 al 12 de Noviembre de 1999. Estos mostraron los aspectos importantes que consideramos para comprobar la hipótesis.

La definición de los factores considerados se encuentra en el glosario.

II.2.3. CÁLCULO PARA OBTENER LA EFICIENCIA

- Elaborar una escala que represente el grado de satisfacción de cada factor (tabla II.1).
- Evaluar el factor correspondiente mediante el grado de satisfacción, señalando con una **x** la columna que corresponda a la escala (tablas resumen de cada factor).
- Cuando sean marcadas las columnas **b**, **c**, **d** y **e**, buscando el factor que causa dicha limitación y se utilizará una columna más (**L**) para anotar el número de éste factor limitante.
- Se suman el número de anotaciones de cada columna.
- La eficiencia de cada factor se obtiene multiplicando el número de anotaciones (**x**, **y**, **w**, **z**, **v**), de cada una de las columnas por la ponderación dada a las mismas (**a**, **b**, **c**, **d**, **e**), entre el número de subdivisores (**n**), la expresión para determinarla es la siguiente:

$$EFICIENCIA = \frac{X(a) + Y(b) + Z(c) + W(d) + V(e)}{n} \times 100. (1)$$

Deficiencia = 100 – Eficiencia.

Donde: **x**, **y**, **z**, **w**, **v**, es la suma de anotaciones en las columnas **a**, **b**, **c**, **d** y **e**, que se hizo en cada una de las tablas resumen.

Para calcular los valores de la tabla II.3 se calcula el porcentaje influencia limitante, dividiendo la unidad entre el número de anotaciones que hay en la columna (**L**) de las tablas resumen.

$$F_L = 1 / L.$$

F_L se multiplica por la cantidad de anotaciones (Frecuencia de cada factor), de una misma función, para conocer el porcentaje de influencia limitante que proviene de cada departamento.

Se realiza la sumatoria de cada una de las columnas de causas (tabla II.3) lo que se conoce como % total de influencia renglón **L** de la tabla de valores limitantes.

Posteriormente se hace la sumatoria del renglón **L**(tabla II.3), dando como resultado el valor $\beta=9.9969$.

(1) ALFRED W KLEIN "Análisis Factorial". Editorial Trillas

Cada valor del renglón L se divide entre β para calcular el porcentaje de limitación de cada factor dentro de la empresa.

Estas cantidades se anotan en el último renglón de la tabla II.3 de valores limitados y limitantes.

Para realizar éste análisis se calcula y compara que tanto se acerca el programa evaluado al Marco Normativo con base a la ponderación dada a cada indicador como la que se muestra en la tabla II.1, obteniendo como resultado la eficiencia, que representa el grado de satisfacción o cumplimiento de cada factor.

Excelente.	a = 10
Bien.	b = 8
Regular.	c = 6
Malo.	d = 4
Inexistente.	e = 0
Limitada.	L

Tabla II.1. Escala y ponderación de factores.

TABLAS RESUMEN PARA CADA FACTOR:

1. Medio Ambiente.

Actividades	a	b	c	d	e	L
1 Desarrollo Tecnológico.			X			2,9
2 Desarrollo Económico.			X			9
3 Tendencia Económica.		X				1
4 Fuerza competitiva.		X				9
5 Ubicación de la empresa.	X					
6 Distribución del producto.		X				1
7 Aspectos ecológicos.			X			9
SUMA.	1	3	3	0	0	

$$\text{Eficiencia} = 1(10) + 3(8) + 3(6) / 7 = 7.4$$

$$\text{Deficiencia} = 10 - 7.4 = 2.6$$

En la columna L se coloca el número de factor que afecta el desempeño de cada una de las actividades que el Factor Medio Ambiente debe realizar.

Una vez que se encontraron los factores que limitan las actividades, se calcula la frecuencia con que aparece cada factor en la columna L. Como se muestra en la siguiente tabla:

FACTOR	FRECUENCIA	$F_L = 1/L$	% DE INFLUENCIA LIMITANTE
1	2	0.1428	0.2857
2	1	0.1428	0.1428
9	4	0.1428	0.5710
TOTAL	7	SUMA	1.0000

Tabla II.2. Cálculo del % de influencia limitante para el factor Medio Ambiente.

En este caso $L=7$ por lo que $F_L = 1/7=0.1428$, este valor se multiplica por la frecuencia de cada factor, lo que nos da como resultado el porcentaje de influencia limitante.

El % de influencia limitante se coloca en la tabla II.3. en forma horizontal para cada factor en las columnas de causas.

2. Productos y Procesos.

Actividades	a	b	c	d	e	L
1 Capacidad instalada.		X				7,6
2 Capacidad utilizada.			X			6,2
3 Calidad del producto.		X				5,2
4 Aceptación del producto.	X					
5 Distribución de planta.				X		6
6 Manejo de materiales.				X		6
7 Documentación del proceso.					X	2
8 Documentación de actividades.		X				2
9 Reprocesos.		X				6
SUMA.	1	4	1	2	1	

$$\text{Eficiencia} = 1(10) + 4(8) + 1(6) + 2(4) + 1(0) / 9 = 56/9 = 6.2$$

$$\text{Deficiencia} = 10 - 6.2 = 3.8$$

3. Estructura Financiera.

Actividades	a	b	c	d	e	L
1 Política financiera.					X	9
2 Independencia financiera.	X					
3 Autofinanciamiento.	X					
4 Dependencia Bancaria.	X					
5 Rentabilidad de la Inversión.			X			9
6 Cartera.				X		8,9
7 Cobranzas.				X		8,9
SUMA.	3	0	1	2	1	

$$\text{Eficiencia} = 3(10) + 0(8) + 1(6) + 2(4) + 1(0) / 7 = 44 / 7 = 6.2$$

$$\text{Deficiencia} = 10 - 6.2 = 3.8$$

4. Suministros.

Actividades	a	b	c	d	e	L
1 Nivel de los inventarios.				X		2,7
2 Movilización de los inventarios.				X		2
3 Rotación de los materiales.			X			2
4 Importancia de los suministros.		X				9,4
5 Calidad.		X				4,2
6 Rotación de los créditos pasivos.			X			1
SUMA.	0	2	2	2	0	

$$\text{Eficiencia} = 0(10) + 2(8) + 2(6) + 2(4) / 6 = 36 / 6 = 6.0$$

$$\text{Deficiencia} = 10 - 6.0 = 4.0$$

5. Fuerza de Trabajo.

Actividades	a	b	c	d	e	L
1 Mano de obra.		X				9
2 H.H. trabajadas.			X			2,7
3 Salarios.			X			9
4 Productividad del personal.			X			6
5 Puntualidad.			X			5
6 Seguridad en el trabajo.				X		9,6
7 Prestaciones.			X			9
8 Rotación de mano de obra.				X		2,7
9 Horas de trabajo.				X		2,7
10 Medio Ambiente laboral.				X		9,7,6
SUMA.	0	1	5	4	0	

$$\text{Eficiencia} = 0(10) + 1(8) + 5(6) + 4(4) / 10 = 54 / 10 = 5.4$$

$$\text{Deficiencia} = 10 - 5.4 = 4.6$$

6. Medios de Producción.

Actividades	a	b	c	d	e	L
1 Productividad de los medios.			X			7
2 Mantenimiento.			X			7
3 Grado de mecanización.				X		7,9
4 Instalaciones.				X		6,9
5 Equipos.			X			9
6 Distribución de la planta.				X		6
7 Intensidad de la inversión.			X			9
8 Rentabilidad de la inversión.		X				10,9
SUMA.	0	1	4	3	0	

$$\text{Eficiencia} = 0(10) + 1(8) + 4(6) + 3(4) / 8 = 44 / 8 = 5.5$$

$$\text{Deficiencia} = 10 - 5.5 = 4.5$$

7. Actividad Productora.

Actividades	a	b	c	d	e	L
1 Programas de producción.			X			2
2 Tiempo productivo.			X			2,7
3 Mano de obra.			X			9,5
4 Entrega de suministros.		X				4,2
5 Capacidad productora.		X				6,7
6 Utilización de los materiales.		X				7
7 Eficiencia de la inspección.		X				5,2
8 Costos de preparación.		X				2,4
9 Costos de ociosidad o paros.			X			2,4,6
10 Gastos de fabricación.			X			2,6,7
SUMA.	0	5	5	0	0	

$$\text{Eficiencia} = 0(10) + 5(8) + 5(6) / 10 = 70 / 10 = 7.0$$

$$\text{Deficiencia} = 10 - 7.0 = 3.0$$

8. Mercadeo.

Actividades	a	b	c	d	e	L
1 Estabilidad de las ventas.	X					
2 Tendencia de las ventas.		X				1,8
3 Costo de la distribución.		X				8
4 Competencia.		X				8
5 Servicios al cliente.		X				2,10
6 Aceptación del producto.	X					
SUMA.	2	4	0	0	0	

$$\text{Eficiencia} = 2(10) + 4(8) / 6 = 52 / 6 = 8.7$$

$$\text{Deficiencia} = 10 - 8.7 = 1.3$$

9. Dirección.

Actividades	a	b	c	d	e	L
1 Misión			X			9
2 Objetivos			X			9
3 Políticas				X		9
4 Programas				X		9
5 Finanzas				X		9
6 Recursos humanos				X		9
7 Rentabilidad de las ventas			X			3,9
8 Rentabilidad de la empresa			X			3,9
9 Rentabilidad de la fza. de trabajo				X		5,9
10 Ren. de la participación pública			X			9,10
SUMA.	0	0	5	5	0	

$$\text{Eficiencia} = 0(10) + 0(8) + 5(6) + 5(4) / 10 = 50 / 10 = 5.0$$

$$\text{Deficiencia} = 10 - 5.0 = 5.0$$

10. Contabilidad y Estadística.

Actividades	a	b	c	d	e	L
1 Oportunidad de la información				X		9
2 Estados financieros			X			9
3 Estados contables			X			9
4 Impuestos			X			9
5 Pronósticos					X	7,8
6 Historia del producto				X		1
7 Rentabilidad de las ventas			X			3,9
8 Rentabilidad de la empresa			X			3,9
9 Rent. De la fuerza de trabajo				X		5,9
10 Rent. De la participación pública			X			9,10
SUMA.	0	0	6	3	1	

$$\text{Eficiencia} = 0(10) + 0(8) + 6(6) + 3(4) + 1(0) / 10 = 48 / 10 = 4.8$$

$$\text{Deficiencia} = 10 - 4.8 = 5.2$$

Tabla II.3. Valores limitados y limitantes

		EFICIENCIA										CAUSAS												
	FACTOR		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
A	1	7.4											0.2857	0.1428								0.572		
B	2	6.2												0.2352			0.0588	0.2941	0.4117					
C	3	6.1																			0.333	0.667		
D	4	6.0											0.111	0.444		0.222				0.111		0.111		
E	5	5.4												0.1875			0.0625	0.1875	0.25			0.3125		
F	6	5.5																0.1818	0.2727		0.455	0.0989		
G	7	7.0												0.35		0.15	0.10	0.15	0.20			0.05		
H	8	8.7											0.1667	0.1666							0.50		0.1666	
I	9	5.0													0.1429		0.0714					0.7143	0.0714	
J	10	4.8											0.0667		0.1333		0.0667			0.0667	0.0667	0.533	0.0667	
K	Eficiencia Total. (%)	62.2																						
L	Total de % influencia												0.6291	1.5261	0.2762	0.370	0.3594	0.8134	1.3121	0.897	3.410	0.4036		
M	%De limitación por factor												6.29	15.26	2.762	3.70	3.594	8.134	13.121	8.97	34.10	4.036		

En las siguientes gráficas se muestra el porcentaje en que afecta cada factor a la productividad total de la empresa.

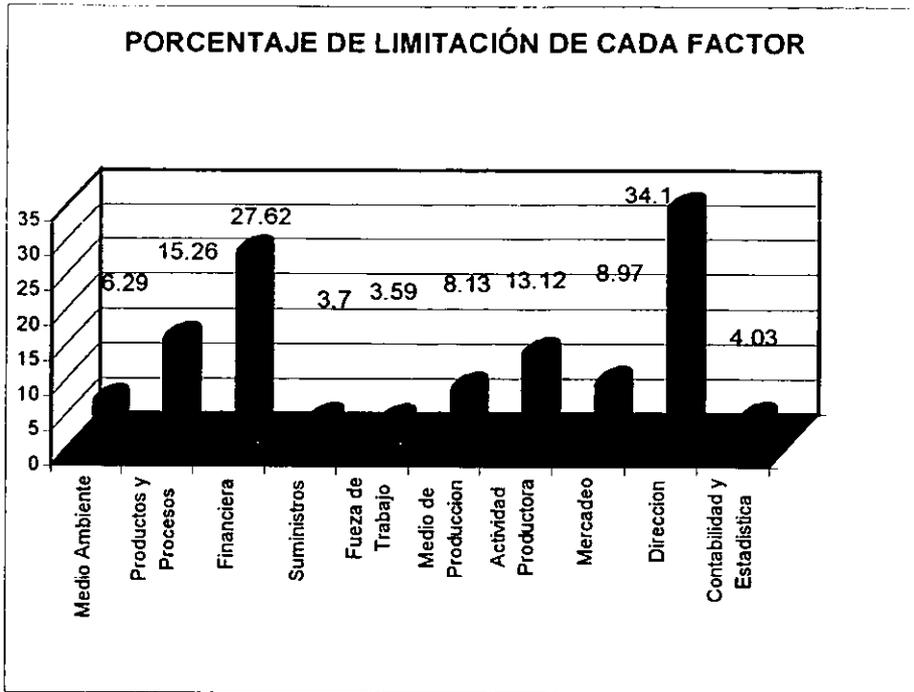


Gráfico II.1.

A continuación se observa la eficiencia a la que trabaja cada factor en la empresa:

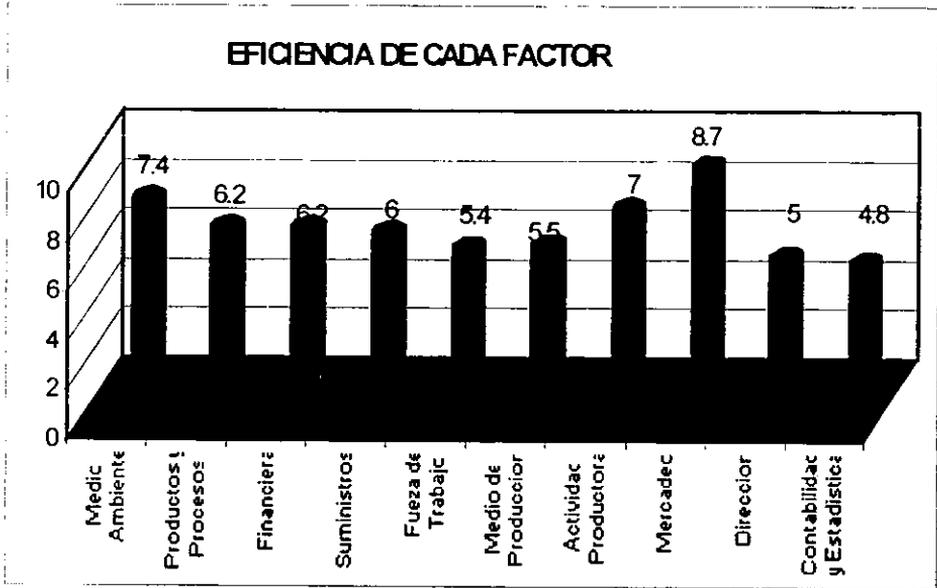


Gráfico II.2.

II.3 RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

Una vez que se realizó el análisis factorial, se obtuvieron los siguientes resultados para los diferentes departamentos:

La empresa actualmente opera con una eficiencia del 62.2%, lo que significa que existen factores que limitan a cada área, por lo cual no existe un completo desempeño y desarrollo.

El factor limitante es la Dirección, debido a que afecta el área productiva y administrativa. Los factores mas limitados son la Estructura Financiera, debido a que no se cuenta con ella

II.3.1 Área Administrativa

- No se ha establecido una estructura organizacional adecuada. Falta precisión de la misión, objetivos, metas, políticas y programas; la debilidad de éstos ocasiona una desarticulación entre los diferentes departamentos.

El organigrama de la empresa tiene una estructura casi horizontal, razón por la cual la toma de decisiones es centralizada, ya que es el Director General, quien las aprueba en todos los departamentos.

- Carencia de difusión de misión a todos los niveles de la empresa, lo que se observa en la siguiente gráfica:

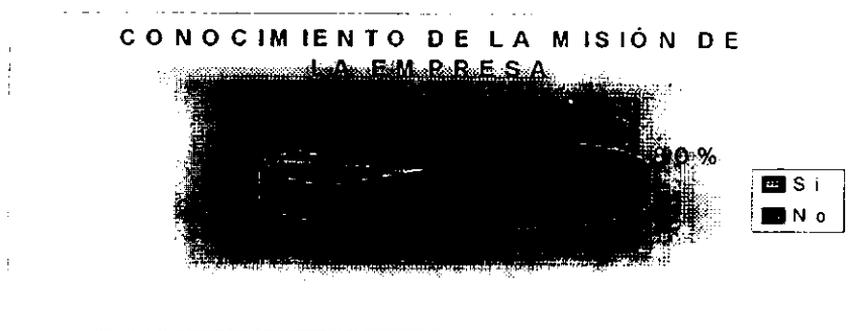


Gráfico II.3.

- Al personal operativo no se le considera para establecer metas de rendimiento, sus opiniones sólo se toman en cuenta en ocasiones. El reconocimiento y la motivación del personal son nulos.



Gráfico II.4.

- Inexistencia de vías de comunicación adecuadas para la correcta toma de decisiones. Actualmente la forma de comunicación dentro de Siderúrgicos es el 61% verbal dentro de sus operaciones.
- Incumplimiento de las normas ambientales y de la Secretaria Del Trabajo Y Previsión Social.
- Desconocimiento de la función del producto.
- No se encuentran delimitadas las funciones y responsabilidades.
- Falta de un Departamento de Finanzas y Contabilidad que se encarguen de entregar información oportuna y veraz a todos los departamentos, para que con base en ella, se realicen las tomas de decisiones.
- El Departamento de Ventas no tiene definidas estrategias de mercado, no existen estudios de clientes.
- Las estadísticas de ventas no se encuentran disponibles para todos los departamentos.

- La falta de políticas de reclutamiento de personal, hacen que la empresa no avance sobre sus metas para la certificación de calidad.
- Carencia de programas de capacitación.
- No existen políticas de adquisición de materia prima en el Departamento de Compras por lo cual existen agotamientos de algunos materiales e inventarios excesivos en otros.

II.3.2 ÁREA PRODUCTIVA:

- Dentro de la planta se detectó que existen ciertas condiciones que afectan el rendimiento y que representan riesgos para la salud del personal.

CONDICIONES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO DEL PERSONAL



Gráfico II.5

- Las condiciones laborales que existen en la empresa no cuentan con seguridad, orden y limpieza.
- Políticas y equipo de seguridad industrial inadecuados, la mayoría de los operarios utilizan el equipo que se encuentra disponible, pero no es renovado con frecuencia por lo cual no se encuentran en óptimas condiciones.

La planta de Siderúrgicos debe operar con los siguientes rangos permitidos de iluminación y ruido.

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

ZONA	LUXES
PASILLOS	20
HORNOS	100
EMPAQUE	150
FORMADO	150
ENTRADA HORNOS	100
DOSIFICADO	20
PULPEDORAS	100

Tabla II.4. Condiciones ideales de iluminación **

CONDICIONES DE RUIDO

DURACIÓN POR DÍA (HORAS)	NIVEL DE RUIDO (dB)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1	105
0.5	110
0.25	115

Tabla II.5. Condiciones ruido permisibles ***

Si comparamos las tablas II.4 y I.5, se observa que la planta se encuentra muy por debajo de los niveles de iluminación requeridos por la STPS (Anexo 5), de igual forma al comparar la tabla II.5 con la tabla I.6, se observa que durante varias horas el nivel de ruido excede en total más de 85 dB, por lo que se considera que los operarios deberían utilizar medios de protección personal, como tapones de fibra de vidrio o plásticos alveolares, ya que ellos reducen la exposición por lo menos en 15 o 20 dB.

** Fuente OIT, Centro de Información sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

*** Norma OSHA, norma utilizada en los Estados Unidos de Norte América. Cuando los empleados están sujetos a niveles de sonido que exceden los mencionados en la tabla II.5, deben utilizarse controles factibles de Ingeniería o Administrativos. Si estos fallan se debe reducir los niveles de sonido y proporcionar equipo de protección personal.

En el siguiente gráfico se muestra el porcentaje de personas que ocupan el equipo de seguridad, a pesar de no ser el más apropiado:

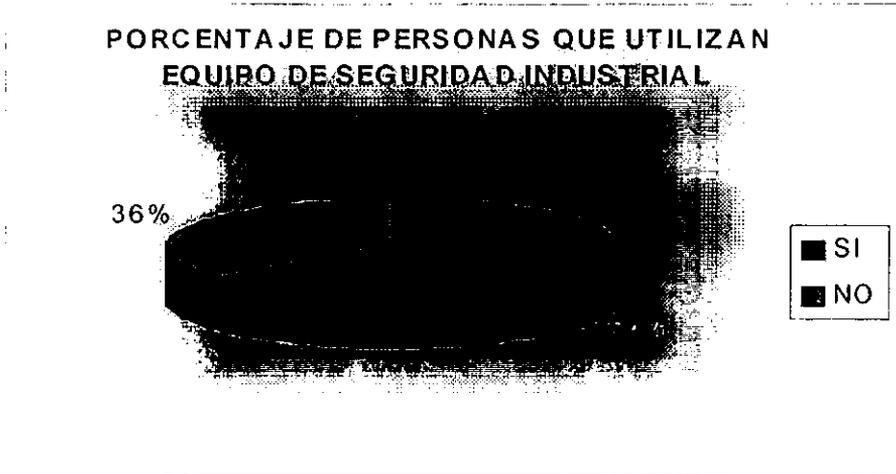


Gráfico II.6.

- Áreas de trabajo sin definir y en otros casos mal delimitadas, por lo que no hay un orden dentro de las mismas, lo que provoca exceso de manejo de materiales, causando tiempos muertos y daños al producto.
- No existe una buena Planeación y Control de la Producción, a pesar de que se realizan los pronósticos de ventas con base a pedidos anteriores, y requerimientos del cliente.
- Se encuentran niveles muy altos de inventarios, lo que dificulta la rotación de los mismos y su control adecuado, además de provocar un costo elevado en su mantenimiento.
- La ausencia de tiempos reales para cada operación ocasiona el desconocimiento de la capacidad instalada de la planta, por lo cual no se puede medir la productividad, ni hacer una correcta planeación de la producción. Se considera una capacidad utilizada entre el 50 y 70 %.
- La empresa cuenta con una fuerza de trabajo no viciada y con iniciativa propia en su mayoría.

Existen otros problemas que afectan la eficiencia de la planta:

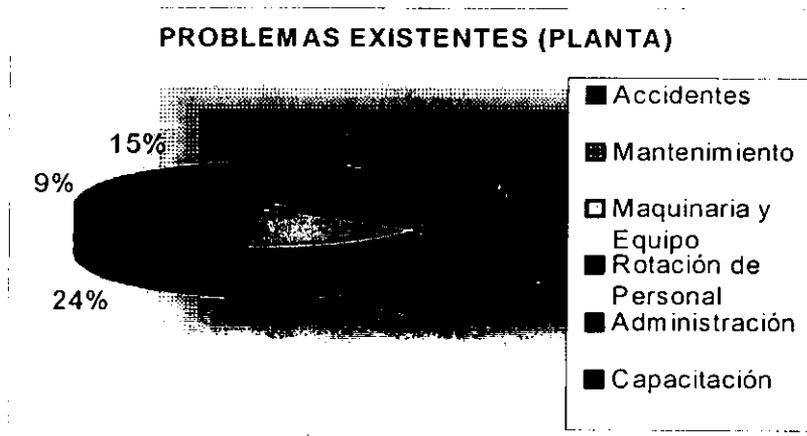


Gráfico II.7.

- En general no existen programas de mantenimiento, por lo que el mantenimiento es correctivo ocasionando interrupciones en la producción, al fallar la maquinaria y equipo. Con respecto a las instalaciones, tampoco existen programas de mantenimiento de las mismas siendo un riesgo para el personal en general.
- La maquinaria y equipo han sido desarrollados dentro de la empresa, pero no se realizaron los estudios pertinentes para el tipo de materiales que se manejan, por lo que se generan grandes cantidades de polvo, así como no se cuenta con un programa de actualización de los mismos por lo que existe un bajo desarrollo tecnológico.
- Se realiza un control estadístico de calidad por medio de variables y atributos, pero el seguimiento de los mismos no se toma en cuenta, debido a la falta de conocimiento y tiempo.

II.4 Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fuerza, y Oportunidades.) Análisis SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities and Threats.)

El análisis SWOT consiste en detectar y evaluar, en una empresa, las fuerzas y debilidades (factores internos) así como las oportunidades y amenazas del entorno (factores externos). Con el SWOT, una empresa puede darse una buena idea de su situación estratégica, lo que le permitirá adecuar su capacidad interna a la situación externa que enfrenta (reflejada por sus oportunidades y amenazas), con el fin de obtener las ventajas competitivas deseadas.

Una fuerza es algo que la empresa hace bien, y puede ser una habilidad, un recurso, un logro que se traduce en una ventaja competitiva. Una debilidad es algo que la empresa hace pobremente en comparación con sus competidores, es decir, una condición que pone a la empresa en desventaja. La debilidad puede o no ocasionar una vulnerabilidad competitiva, dependiendo del grado de importancia que tenga esa debilidad para la competitividad de la empresa. Las amenazas y las oportunidades se refieren a las habilidades o desventajas de las empresas frente a la competencia y a los factores del entorno que representan situaciones favorables o desfavorables para la empresa.

II.4.1. DESARROLLO DEL ANÁLISIS SWOT POR ÁREAS

Para llevar a cabo esta metodología, consideraremos tanto los factores internos (fuerzas y debilidades) así como los factores externos (oportunidades y amenazas).

En éste análisis, se llevara a cabo una separación de las distintas áreas que conforman a la empresa, esto nos ayudará a identificar la realidad objetiva.

DIRECCIÓN

FUERZA	OPORTUNIDADES
Ideología de puertas abiertas enfocado a mandos medios.	Ampliar su mercado nacional.
Conocimientos y habilidades específicas en el ramo, conocimiento pleno de su producto e innovación.	Crecimiento de la empresa.
	Cubrir otros mercados.
DEBILIDADES	AMENAZAS
No existe planeación estratégica.	Perder mercado debido a la entrada de nuevos competidores.
Empresa familiar.	Crisis financieras en el ramo o giro.
Ataca lo urgente pero no lo importante.	Incumplimiento de la Normatividad. (STPS, SERMANAP e INE), lo cual resulta en un constante acoso de parte de éstas instituciones.
No existe una estructura organizacional bien delimitada.	

Tabla II.6 Tabla SWOT para la dirección.

RECURSOS HUMANOS

RECURSOS HUMANOS	
Alta cooperación del personal operativo.	Capacitación externa.
DEBILIDADES	
Falta de administración del personal.	La competencia tenga mejor fuerza de trabajo.
Deficiencia en el proceso de reclutamiento.	
Se cuenta con demasiado personal administrativo.	
Rotación del personal.	
Analfabetismo por parte del personal operativo.	
Ambiente de trabajo desfavorable.	
Sueldos bajos.	
Falta de incentivos.	
Motivación deficiente.	

Tabla II.7. Tabla SWOT Para recursos humanos.

PRODUCCIÓN

Fortalezas	Oportunidades
Proceso flexible.	Desarrollo de nuevos productos.
Desarrollo de maquinaria y equipo dentro de la planta.	La comercialización del producto
Espacio físico disponible.	
Aprovechamiento de los desechos.	
Fabricación hacia los requerimientos del cliente.	
Debilidades	Amenazas
Carencia de planes de producción.	Restricción de las Normas Ecológicas en el área Metropolitana.
Desconocimiento por parte del personal de la utilidad del producto.	El avance de la tecnología.
Desaprovechamiento de la capacidad instalada.	
Falta de adquisición de nueva tecnología.	
Areas de trabajo no delimitadas.	
Falta de mantenimiento correctivo.	
Ausencia de tiempos reales para cada operación.	
Operaciones que contaminan el medio ambiente interno.	

Tabla II.8. Tabla SWOT para el área de producción.

COMPRAS

Fortalezas	Oportunidades
Variedad de proveedores.	Sus materias primas son desechos de otras empresas, por lo que su costo es más bajo.
Debilidades	Amenazas
No existen políticas de compras.	Falta de créditos por parte de algunos proveedores.
Niveles de inventarios muy altos.	El tiempo de entrega de las materias primas.
Materias primas obsoletas.	
Reprocesos en algunas materias primas.	

Tabla II.9. Tabla SWOT para el departamento de compras.

CALIDAD

Fortalezas	Oportunidades
Satisfacen las necesidades de los clientes.	
Cuentan con un laboratorio de pruebas.	Contemplar el cumplimiento de la norma ISO-9002.
Proporcionan servicio al cliente.	Crecimiento del mercado.
Rastreabilidad de su producto.	
Debilidades	Amenazas
Su control de calidad es deficiente.	Algunas materias primas no cumplen con los requerimientos especificados.

Tabla II.10. Tabla SWOT para el área de calidad.

COMERCIALIZACIÓN Y VENTAS

Fortalezas	Oportunidades
El costo de su producto.	Cartera de clientes.
Relación estrecha con la Cámara de Fundición.	Conocimiento del entorno del mercado.
Pronósticos de ventas.	Ampliar su mercado hacia el extranjero.
Debilidades	Amenazas
Canales de distribución.	Quiebra de algunos de sus clientes.
No existen políticas de ventas bien definidas.	Entrada de nuevos competidores.
Carencia de estrategias de mercado.	Retraso en los pagos de los clientes.
Las estadísticas de ventas no se utilizan.	

Tabla II.11. Tabla SWOT Para el departamento de comercialización y ventas.

Del análisis de las fuerzas, debilidades, amenazas y oportunidades por área se observa que existen algunas que son las más importantes y que se deben considerar para que la empresa pueda tener un mejor desempeño.

Las fuerzas, debilidades amenazas y oportunidades más representativas se muestran a continuación:

- Personal operativo.
- Procesos flexibles.
- Calidad en sus productos.
- La comercialización de su producto.
- Desarrollo de la maquinaria y equipo dentro de la planta.

- No existe una cultura organizacional.
- Carencia de políticas del departamento de ventas.
- Deficiencia en el proceso de reclutamiento del personal.
- Falta de planeación a largo plazo.
- Políticas de inversión.
- Ambiente de trabajo.
- Demasiada flexibilidad en las políticas de la empresa por parte de la dirección.
- Planeación y control de la producción.

- Fabricación de acuerdo a las necesidades de los clientes.
- Desarrollo de nuevos productos.
- Aumento en la cartera de clientes.
- Ampliar su mercado hacia el extranjero.

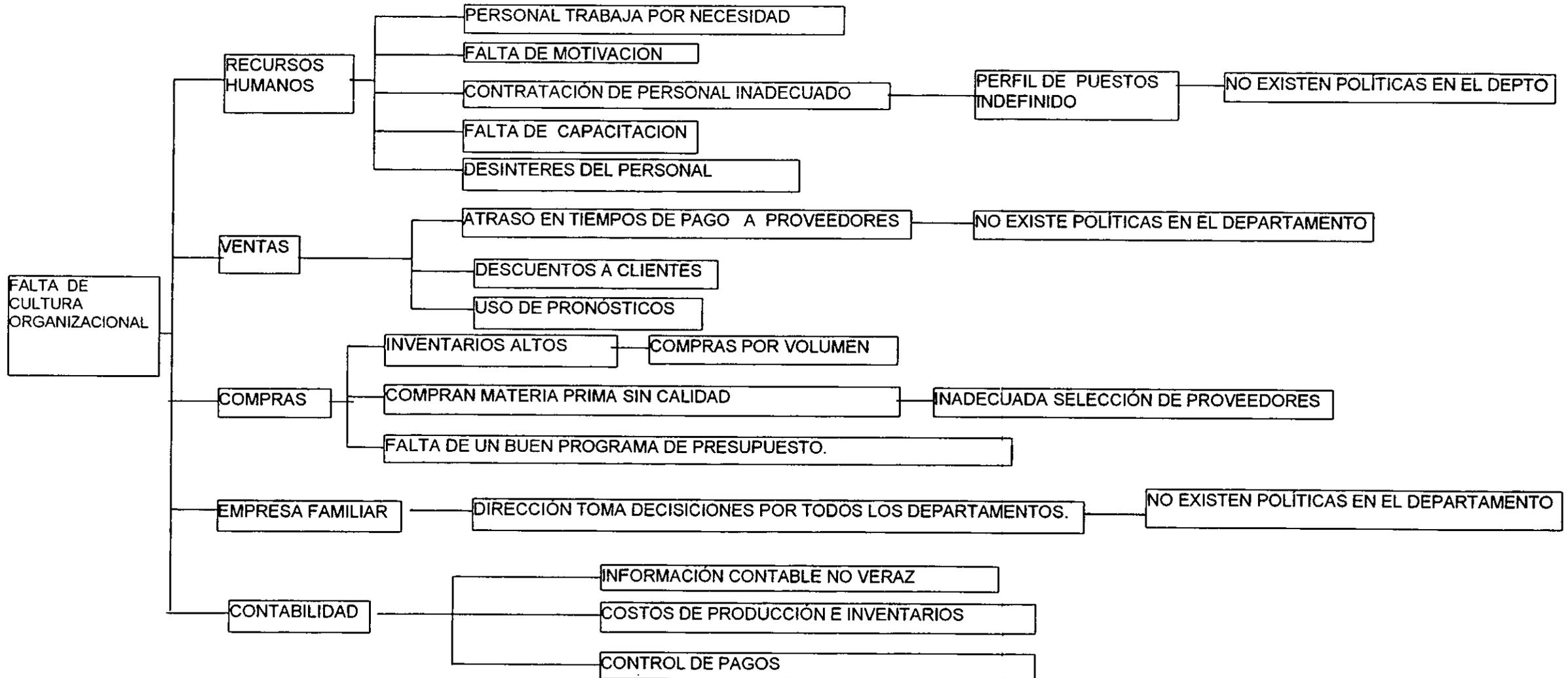
- Crisis en la industria acerera.
- Quiebra de algún cliente.
- Entrada de nuevos competidores.
- Restricción de las normas ecológicas en el área Metropolitana.

II.5 ANÁLISIS ¿PORQUÉ-PORQUÉ? DE SIDERÚRGICOS HC.

El propósito del análisis por que – porqué, es proporcionar un método alternativo para identificar las causas principales de un problema, así como permitir explorar en forma creativa las diversas causas en lugar de saltar a la causa obvia. Una vez encontradas las causas se deberán tomar las acciones apropiadas.



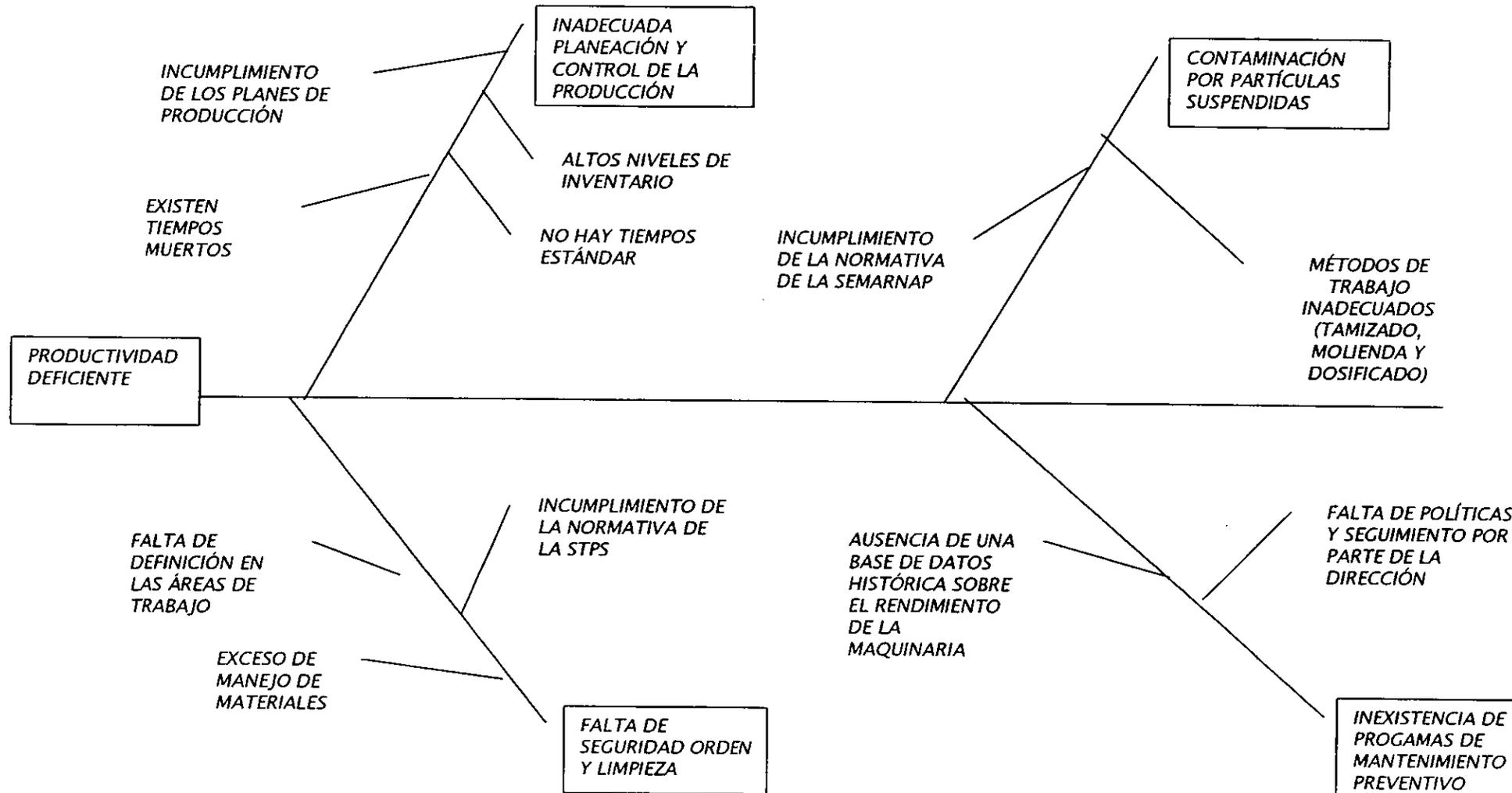
II.6 ANÁLISIS ¿PORQUÉ – PORQUÉ? ÁREA ADMINISTRATIVA



II.7 ANÁLISIS CAUSA – EFECTO ÁREA PRODUCTIVA

El propósito del Análisis Causa- Efecto o Diagrama de Ishikawa es representar visualmente causas probables o factores causales, en categorías específicas, ayudar a visualizar globalmente el problema o efecto, identificar aquellas causas probables que producen mayores impactos y ayudar a pensar de un modo explícito en los detalles del proceso.

El análisis debe concentrarse menos en resolver el problema y más en encontrar las razones por las que aparece una causa probable. Para después poder tomar las acciones apropiadas.



II. 8 ESTRATEGIAS PLANTEADAS

II.8.1 PROPUESTA DE TRABAJO

Después del análisis de la información recabada que se ha mostrado en éste capítulo, se dió pauta a la elaboración de una propuesta de trabajo enfocada a la parte administrativa y operativa de la empresa.

La propuesta de trabajo está dividida en cuatro proyectos, el primero para la mejora del Sistema Administrativo, que es el sustento de la parte productiva; el segundo proyecto tiene el fin de que la empresa cumpla la normatividad de la SEMARNAP y de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social, el tercero y cuarto, se refieren al Sistema Productivo.

Cabe mencionar que al presentar las propuestas a la empresa, no se dan soluciones a los problemas, sino sus causas, su impacto y los beneficios de corregirlos.

El proyecto 2 no será desarrollado en este trabajo puesto que le compete a la ENEP Iztacala.

PROYECTO 1

MEJORA DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO

Con el establecimiento de éste proyecto se podrán eliminar problemas como la falta de comunicación, la capacitación del personal, la falta de pago de proveedores, la calidad en materia prima, la seguridad del personal y la toma de decisiones de inversión. Para lo que se propone:

- Estructura organizacional de la empresa, definición de funciones, responsabilidades y canales de comunicación.
- Revisar y divulgar la misión establecida.
- Establecimiento de objetivos generales y particulares para cada área de la empresa.
- Establecimiento las metas generales y particulares por área.
- Establecimiento de políticas referentes a la seguridad, compras, ventas y de contratación de personal.
- Selección y desarrollo de proveedores que cumplan con la calidad que necesita la empresa.

PROYECTO 2

CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS QUE APLICAN EN LA EMPRESA

Para poder llevarlo a cabo es importante establecer las bases para la obtención de la Licencia Ambiental Única y de las Normas que se establecen para la operación de ésta empresa

- Establecimiento de las normas de operación que exigen su cumplimiento las siguientes entidades:
- Secretaria del Trabajo y Previsión Social.
- SEMARNAP.
- Protección Civil.

PROYECTO 3

MEJORA DEL SISTEMA PRODUCTIVO

Para el desarrollo de los proyectos es necesario tomar datos sobre tiempos, procedimientos y actividades realizados por el personal de la empresa. Se establecerán programas y cursos de acción teniendo la información necesaria.

Este proyecto tiene como fin lograr que la empresa mejore su sistema productivo y sus procesos de fabricación, para hacer uso adecuado de los recursos humanos, materiales y financieros; así como un mejor aprovechamiento del espacio del que se dispone actualmente, por lo que se propone:

- Distribución adecuada de la planta, para identificar las áreas de trabajo y evitar el exceso de manejo de materiales y tiempos muertos.
- Establecer la Planeación y Control de la Producción.
- Mejora del ambiente laboral; proporcionando Seguridad Orden y Limpieza, para la motivación y evitar poner en riesgo al personal.
- Programas de mantenimiento.
- Nueva maquinaria y equipo de trabajo.

PROYECTO 4**MEJORA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN**

Este proyecto consiste en mejoras en los procesos de producción, que sirvan como base para el aumento de la eficiencia de toda la empresa, y del cumplimiento de Calidad establecida como objetivo para la empresa.

- Evaluar los cambios obtenidos en las etapas anteriores y la evaluación del proceso tal como se encuentra en este momento.
- Documentación del proceso.
- Estandarización de tiempos, para poder conocer la capacidad instalada y tratar de utilizarla al máximo y conocer los costos de producción.

II.9 PRESUPUESTO

El presupuesto de la propuesta de trabajo, contempla los cuatro proyectos para la mejora de la organización; el tiempo considerado para las modificaciones es de 480 horas, en donde participan dos consultores uno por parte de la Facultad de Ingeniería y el otro por la ENEP Izatacala.

El costo total por las 480 horas es de \$420 mil el cual consta de los siguientes rubros:

- ◆ Mano de Obra.
- ◆ Viáticos.
- ◆ Becas de licenciatura para 10 ayudantes trabajando a razón de 20 horas a la semana.
- ◆ Materiales.
- ◆ Mobiliario y Equipo.
- ◆ Concepto del 20% de retención para la administración UNAM.
- ◆ Concepto del 15% para el fondo de la Investigación UNAM.

Del total del presupuesto menos el 35% que retiene la UNAM, da como resultado \$315 mil destinado para la implantación de los proyectos.

Este presupuesto fue asesorado por vinculación UNAM, presentado y aprobado por CONACYT el cual aportará el 50% del monto de la inversión y la empresa beneficiada en este caso SIDERÚRGICOS HC aportará el otro 50%.

III

**MEJORA DEL
SISTEMA
ADMINISTRATIVO**

III. MEJORA DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO.

III.1 OBJETIVO:

Establecer programas, políticas y cursos de acción para satisfacer las necesidades del trabajo en grupo, la productividad, la competitividad de la empresa y crecimiento de la misma.

Preparar a la organización para adaptarse a los cambios del medio ambiente.

III.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desarrollar sentido de permanencia a la empresa.
- Proporcionar una estructura para la toma de decisiones en toda la empresa.
- Mejorar y desarrollar nuevos métodos de comunicación.
- Establecer un ambiente laboral adecuado de Seguridad, Orden y Limpieza (SOL).

III.3 FACTORES CRITICOS DE ÉXITO:

- Disponibilidad de tiempo de la empresa.
- Interés por parte de la Dirección.
- Resistencia por parte de los miembros de la organización.
- Inversión
- Suposición por parte de la Dirección de no poder desarrollar una planeación a largo plazo, de acuerdo a sus recursos y necesidades.

III.4 INDICADORES DE DESEMPEÑO:

$$\text{Sentido de pertenencia} = \frac{\text{Número de personas que conocen la misión} \times 100}{\text{Total de personal}}$$

$$\text{Sentido de pertenencia} = \frac{\text{Número de personas que conocen el objetivo de su área} \times 100}{\text{Total de personas en dicha área}}$$

$$\text{Porcentaje de deudores} = \frac{\text{Número de personas que conocen la misión} \times 100}{\text{Total de personal}}$$

$$\text{Grado de alfabetización} = \frac{\text{Número de personas que saben leer y escribir} \times 100}{\text{Total del personal}}$$

$$\text{Rotación de personal} = \frac{\text{Número de trabajadores} - \text{Número de personas renuncian en un año} \times 100}{\text{Total de personas que ingresan a la empresa al año}}$$

$$\text{Grado de seguridad} = \frac{\text{Número de personas que usan equipo de seguridad} \times 100}{\text{Total de personal que deben utilizarlo}}$$

$$\text{Limpieza} = \frac{\text{Número de días en que se realiza limpieza a las instalaciones} \times 100}{365 \text{ días}}$$

III.5 ESTRATEGÍAS

ESTRATEGIA 1

- ◆ Mejorar la estructura organizacional y cultura corporativa de la empresa.

ACCIONES:

1. Conocer los valores y principios del personal que participa en la empresa.
2. Con base en los valores y principios se redefinirá la misión y visión de la empresa.
3. Divulgar la misión mediante juntas con la Dirección, los diferentes departamentos y áreas de la empresa con el fin de explicar la importancia de ésta a todo el personal.

4. Elaborar la visión de la empresa, esto es con el propósito de que el personal en general esté enterado del rumbo de las operaciones de la organización.
5. Describir detalladamente los objetivos generales y particulares para cada área, por medio de reuniones de la Dirección con cada una de las áreas que operan en la empresa, tomando en cuenta el desempeño pasado, tendencias del mercado y el análisis SWOT, lo antes mencionado debe estar encaminado al cumplimiento de la misión y visión de la empresa.
6. Formular metas a corto y largo plazo para cada área, ya establecidos los objetivos, el estipular las metas ayudará al cumplimiento de los mismos y a definir las acciones a seguir.
7. Diseñar un organigrama de acuerdo a la estructura actual de la empresa, con base en cada departamento, para que cada área no funcione como un elemento aislado dentro de la misma empresa y conozca sus funciones.
8. Desarrollar las funciones y responsabilidades que deben realizar los diferentes departamentos, así como los perfiles de cada puesto.
9. Implementar toda la comunicación de la empresa por medio de formatos escritos en todas sus áreas.

ESTRATEGIA 2

- ◆ Desarrollar, establecer y dar a conocer a cada cliente y proveedor las políticas referentes a ventas y compras.

ACCIONES:

1. Desarrollar programa de selección de proveedores, que contemple los siguientes requerimientos:
 - Calidad
 - Tiempo de entrega.
 - Tipo de pago.
 - Volumen de compra.
2. Elaborar una cartera de proveedores, que incluya el nombre de proveedor, producto que distribuye, características y especificaciones del mismo, volumen de compra, plazos máximos de pago, plazos de entrega y datos generales como: teléfono, fax, dirección, etc.

El objetivo de esta cartera es permitir flexibilidad en la adquisición de la materia prima.

4. Desarrollar un directorio de clientes, que incluya nombre del cliente, producto que se le vende, volumen de compra promedio, período de compra, características y especificaciones que requiere, plazos de entrega, plazos máximos de pago y datos generales del mismo.

El objetivo de este directorio es identificar a los clientes preferenciales, regulares y morosos.

ESTRATEGIA 3

- ◆ Establecer las políticas de seguridad industrial, orden y limpieza.

ACCIONES:

1. Capacitación respecto al conocimiento y uso adecuado del equipo de protección personal, así como los riesgos que implicaría el no utilizarlo.
2. Capacitación con respecto a la interpretación del código de colores.
3. Establecer respecto a la normatividad* de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social:

- Iluminación
- Ventilación
- Niveles de Temperatura
- Espacios óptimos de operación
- Señalización
- Incendios
- Instalaciones sanitarias

* Introducción al estudio del trabajo, OIT

ESTRATEGIA 4

- ◆ Establecer políticas de contratación de personal.

ACCIONES:

1. Desarrollar los perfiles adecuados para cada área de la organización que deberá incluir:

Conocimientos adecuados y necesarios para el desarrollo de sus funciones en el área requerida.

Experiencia para el personal administrativo, dependiendo del área en que se desempeñe.

III.6 EVALUACIÓN:

Una vez aplicada la mejora, las evaluaciones de cada acción se realizarán dos semanas después de la implantación y de acuerdo a los resultados se establecerán periodos de evaluación mensuales, trimestrales, semestrales y anuales.

Después de establecida la misión y visión de la empresa se evaluará por medio de los índices antes establecidos.

Los objetivos particulares y metas de cada área se evaluarán mediante los índices respectivos que mostrarán el porcentaje de los logros obtenidos.

Las funciones y responsabilidades de cada área se evaluarán por su desempeño mensualmente, para posteriormente llegar a realizar círculos de evaluación de productividad que consiste en juntas que se llevarán a cabo con un representante de cada departamento, en las cuales se evaluará el desempeño integral de cada área.

El sistema de comunicación de la organización se realizará por medio de formatos de registro, los cuales serán:

Orden de compra.

Orden de ventas.

Orden de producción.

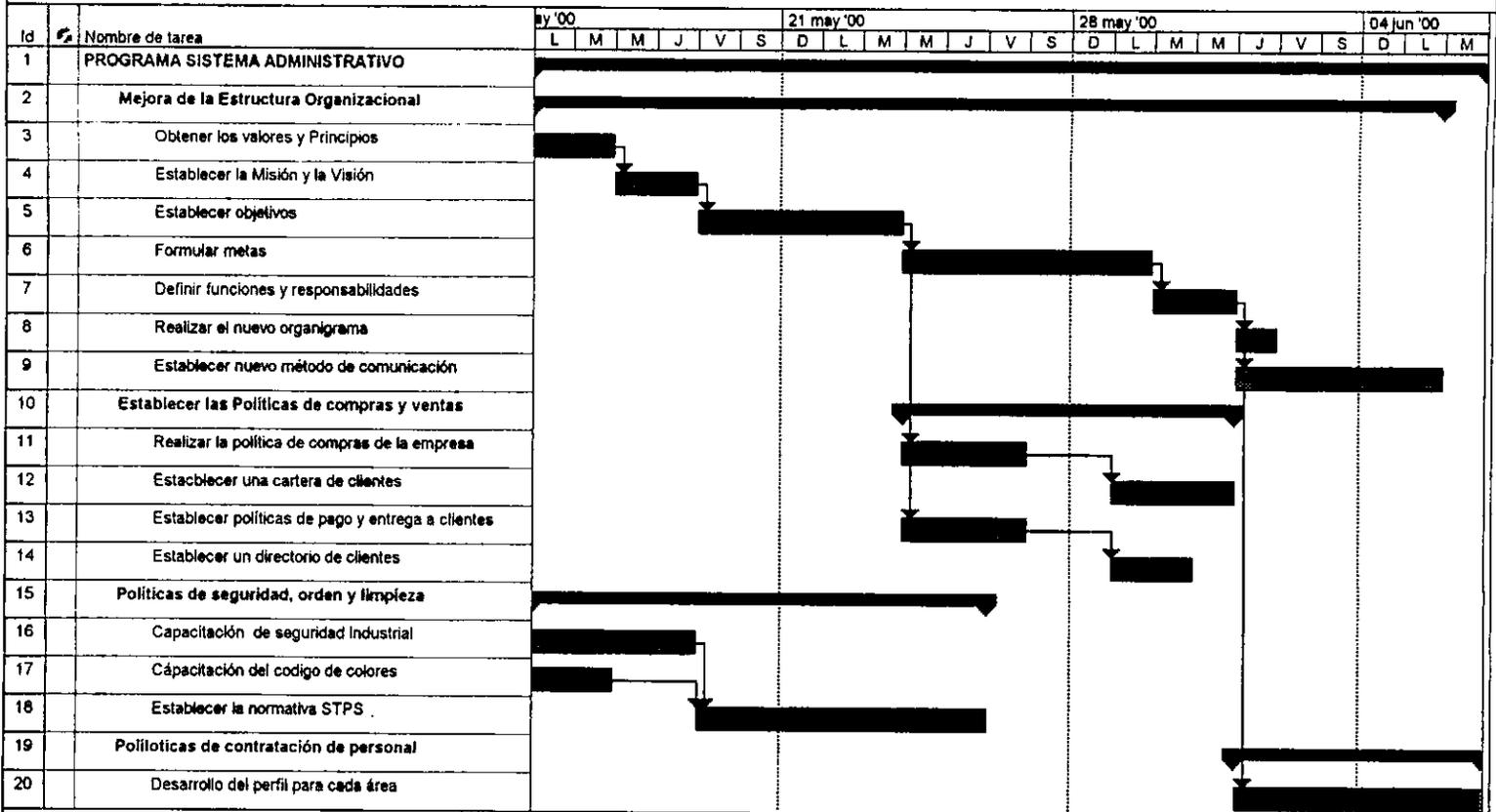
Control de calidad (conformidad y no conformidad de materia prima y producto terminado).

Orden de entrada de materia prima.

Orden de almacén de producto terminado.

Orden de salida de producto terminado.

III.7 DIAGRAMA DE GANTT



IV

**MEJORA DEL
SISTEMA
PRODUCTIVO**

IV. MEJORA DEL SISTEMA PRODUCTIVO

IV.1 OBJETIVO

Lograr que la empresa mejore su sistema productivo para hacer uso adecuado de los recursos humanos, materiales y financieros; así como un mejor aprovechamiento del espacio del que se dispone actualmente.

IV.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Reducir paros involuntarios en el proceso.
- Minimizar los costos de producción.
- Disminuir costos de inventario.
- Modernizar los equipos de producción.
- Aumento de la productividad.

IV.3 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

- Cooperación del personal.
- Métodos de trabajo improductivos.
- Inversión del cambio del Lay – out y de los nuevos métodos de trabajo.
- Adaptación al cambio por parte del personal.

IV.4 INDICADORES DE DESEMPEÑO:

$$\text{Tiempo improductivo} = \frac{\text{Tiempos muertos.}}{\text{Tiempo total de producción.}} \times 100.$$

$$\text{Productividad real} = \frac{\text{Producción (unidades).}}{\text{Horas - hombre- maquina.}} \times 100.$$

$$\text{Productividad óptima} = \frac{\text{Metas de producción.}}{\text{Recursos programados.}} \times 100$$

$$\text{Efectividad} = \frac{\text{Productividad real.}}{\text{Productividad óptima.}} \times 100$$

$$\text{Menos recorridos} = \frac{\text{Distancia recorrida x día.} \times 100}{\text{Recorrido mínimo por día.}}$$

$$\text{Mantenimiento} = \frac{\text{Costo de mantenimiento.} \times 100}{\text{Costo de producción.}}$$

$$\text{Rotación de la materia prima} = \frac{\text{Materia prima utilizada en el mes.} \times 100}{\text{Inventario de materia prima mensual.}}$$

Mientras mayor sea es mejor, debido a que la rotación del almacén es continua y por lo tanto se reduce el costo total de inventario.

$$\text{Entrega de suministros} = \frac{\text{Días de entrega de proveedores.} \times 100}{\text{Días de producción.}}$$

$$\text{Movilidad de los inventarios} = \frac{\text{Inventarios(\$)}. \times 100}{\text{Capital contable.}}$$

Presenta la tendencia del nivel de los inventarios con base en la inversión propia, es decir el capital contable.

$$\text{Importancia de los suministros} = \frac{\text{Costos de la materia prima y materiales.} \times 100}{\text{Costo de fabricación.}}$$

IV.5 ESTRATEGIAS

ESTRATEGIA 1

- ♦ Rediseñar el actual Lay-out, de forma que el recorrido efectuado para la elaboración del producto sea más ágil, minimizando el manejo de los materiales,, minimizando distancias recorridas y evitando tiempos muertos.

ACCIONES:

1. Realizar el diagrama de recorrido de los materiales.
2. Elaborar el Lay-out propuesto con base a los siguientes criterios:
 - Flexibilidad.
 - Guardar una máxima coordinación.
 - Utilización máxima del espacio.
 - Visibilidad máxima (hombres, máquinas y equipos deben ser observados), con el objeto de tener seguridad y evitar los riesgos.
 - Minimizar las distancias de recorrido de materiales.
 - Las rutas visibles e identificadas.
 - Flujo unidireccional de los materiales.
 - Acceso máximo a los equipos y maquinaria.
3. Aplicar el método cualitativo de Muther considerando los criterios antes establecidos.

Este método se basa en la conveniencia de colocar un departamento determinado adyacente a cualquier otro mediante su categoría y jerarquización.

Para aplicarlo se siguen los siguientes pasos:

- Búsqueda de información
- Establecer la jerarquización, esto se refiere a los límites y los códigos con el que se va a distinguir.

JERARQUIZACIÓN	DEFINICIÓN DE LAS RELACIONES
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Cercanía común correcta
U	Poco importante
X	Inconveniente

Tabla IV.1. Jerarquización del método Muther.

- Obtener las razones para la relación e identificación con un código de esta razón o justificación.

CÓDIGO	RAZÓN
A	Manejo de materiales
B	Facilidad de materiales
C	Personal común
D	Conveniencia del cliente
E	Mejoras en las ventas
F	Apariencia

Tabla IV. 2 Codificación.

- Se realiza una matriz en donde son arregladas las relaciones y las razones de cada departamento.
 - Tratar en el plano a escala de la empresa de colocar cerca primero los departamentos o maquinaria que tengan como jerarquización absolutamente necesarias, y las relaciones o jerarquización donde se encuentran inconvenientes por medio de los símbolos de las relaciones.
 - Hacer que las máquinas y /o departamentos encajen en el área requerida y en la forma geométrica de cada departamento máquina y terreno, especificando muros, puertas, sólidos, etc. todo esto se realiza mediante plantillas a escala para cada departamento y/o máquina o mediante un paquete de computadora llamado CRAFT.
4. Obtener el Lay - out óptimo.
 5. Programar el cambio, establecer las fechas en que se realizarán las modificaciones.
 6. Establecer un programa de producción preventivo antes de comenzar las modificaciones.
 7. Determinar recursos humanos, materiales y financieros para la programación de actividades de la remodelación.

ESTRATEGIA 2:

- ◆ Establecer la planeación y control de la producción.

ACCIONES:

1. Recabar datos de las ventas de los últimos 3 años, realizar una gráfica de los datos para analizar que comportamiento presenta

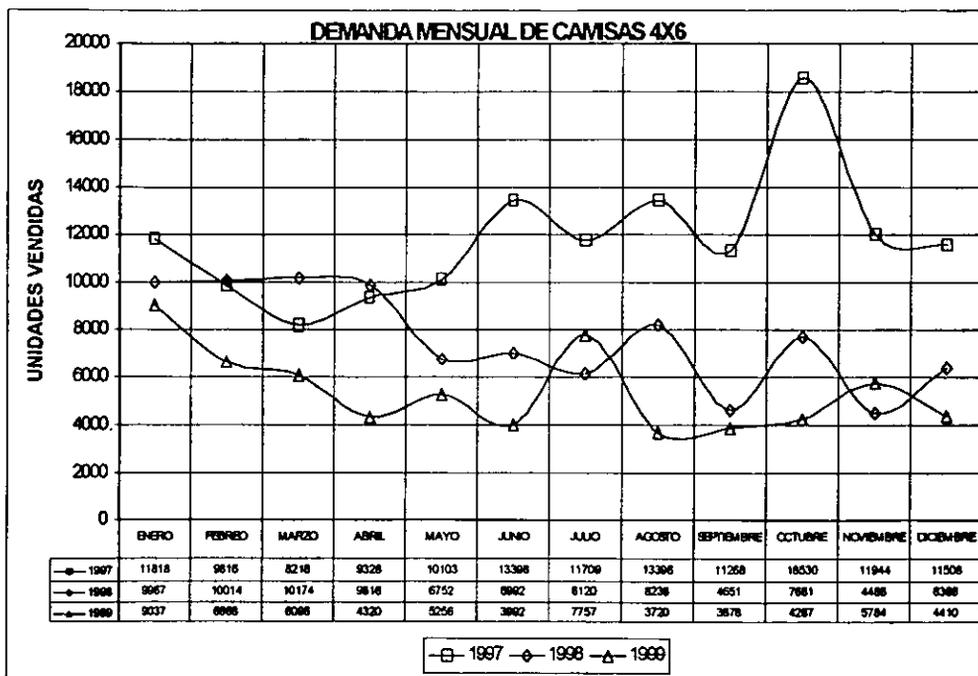


Gráfico IV.1

Es notable el hecho de que la demanda tiene una tendencia hacia la baja, siendo que en el año de 1997 se tenían ventas muy altas, y en los dos siguientes años sus ventas tuvieron una caída muy notoria por lo cual se tienen que analizar los motivos del comportamiento del año 1997 y de ser posible buscar datos de años anteriores.

2. Determinar el modelo de acuerdo a la tendencia de la demanda.

2.1 Realizar pronósticos para la demanda futura.

Se propone que el pronóstico sea por tipo de producto ya sea exotérmico o aislante en el área de producción sin importar las medidas sino solo la cantidad total de aislantes o exotérmicos vendidos al mes debido a que las dimensiones de los productos no afectan la capacidad de las pulpeadoras ya que para cualquier producto se utiliza la misma cantidad de mezcla.

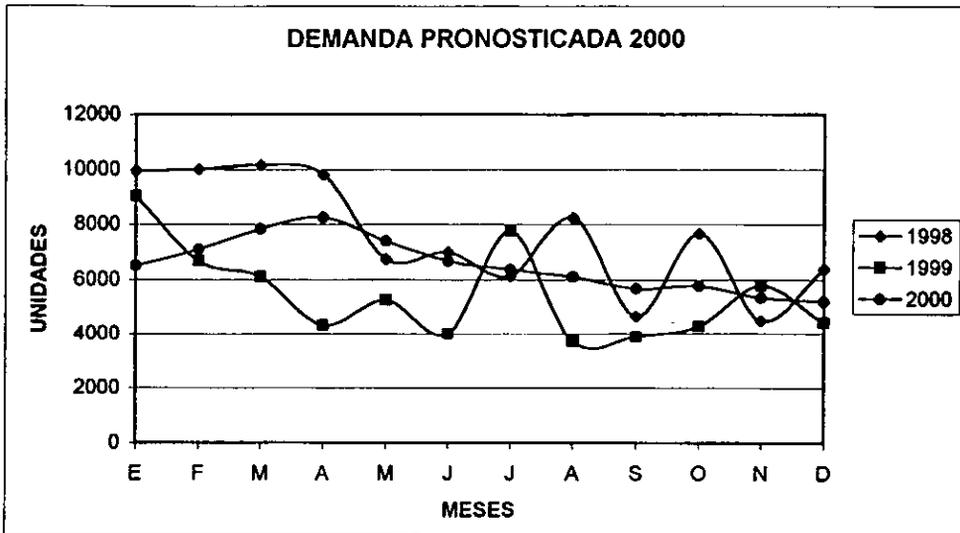


Gráfico IV.2

Respecto a la gráfica IV.1 correspondiente a la demanda de camisas exotérmicas, se agregó una línea de tendencia, donde se observa que la que mejor ajusta, para este tipo de demanda es una **media móvil de 4 meses**. También es de notarse que el año de 1997 tiene una demanda diferente a los años de 1998 y 1999, por lo cual no se tomo en cuenta en los cálculos posteriores, estos datos pueden que estén afectados por un error en su cálculo; y esto puede causar ruido en las futuras consideraciones.

Con base en ello se procedió a realizar los pronósticos para el año 2000 y se obtuvieron los siguientes resultados.

Demanda calculada por promedio móvil					
MES		1998	1999	2000	PROMEDIO
ENERO	E	9967	9037	6505	9502
FEBRERO	F	10014	6668	7094	8341
MARZO	M	10174	6096	7844	8135
ABRIL	A	9816	4320	8264	7068
MAYO	M	6752	5256	7389	6004
JUNIO	J	6992	3992	6677	5492
JULIO	J	6120	7757	6360	6939
AGOSTO	A	8238	3720	6103	5979
SEPTIEMBRE	S	4651	3878	5668	4265
OCTUBRE	O	7681	4287	5766	5984
NOVIEMBRE	N	4488	5784	5341	5136
DICIEMBRE	D	6386	4410	5196	5398

Tabla IV. 3 Pronóstico de la demanda por promedio móvil

1. Determinar el modelo de control de inventarios.

3.1 Calcular los costos de inventario.

Para la eliminación del capital ocioso en almacén se debe de realizar un análisis de inventarios ABC en donde se ponderará los productos de acuerdo a su uso y al porcentaje de costo anual. Una vez localizados los productos que mayor porcentaje de capital utilizan (grupo A), se ha propuesto utilizar el método QR de inventarios con el fin de encontrar adecuadamente el ciclo de reorden y la cantidad a ordenar (donde Q va a variar de un periodo a otro debido a que algunas materias primas se compran por descuento por volumen), asimismo, tenemos que considerar un inventario de seguridad para no parar la producción como ha ocurrido cuando llega a faltar resina fenólica y también con este método podremos agregar restricciones de capital.

MODELO (Q,R).

Características:

- Revisión continua.
- Demanda estocástica.
- R es una variable de decisión.
- No existe una demanda constante de los productos.
- Existen varios proveedores de una misma materia prima.
- No se permiten faltantes.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

Para este modelo se utiliza el EOQ (Modelos de lote económico a pedir)

Para la cantidad económica a pedir se debe de obtener el valor de **Q**.

Este modelo se establecerá por cada materia prima que se ocupa para los productos exotérmicos.

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$$

Donde **A** es el costo de ordenar y preparar una orden. En este caso incluye los siguientes costos:

- Llamadas
- Papelería
- Salario de personal de compras.

D es la demanda por unidad de tiempo.

h es el costo de mantener el inventario el cual incluye los siguientes costos:

- Renta.
- Energía eléctrica.
- Personal.
- Seguros.
- Capital ocioso. (toneladas en el almacén, que incurren una pérdida del costo original)

Costo del producto:

C = costo unitario de la materia prima (\$/Kg.).

Q = Número de unidades.

$$C_p = C \cdot q$$

Mientras punto de reorden estará dado por :

$$R = \check{D} \tau + s$$

$$S = Z \sigma_\tau$$

Donde:

Z es una variable normal estándar, y mide el número de desviaciones a partir de la media.

\check{D} es la demanda media

τ es el tiempo de entrega.

S es el inventario de seguridad

Este modelo se selecciono porque su nivel de inventario es muy alto, por lo se pretende llegar es de que no pare la producción debido a la falta de materia prima.

Con éste modelo de inventario se considera el tiempo de entrega de los insumos, que es un factor muy importante para la empresa debido a que la materia prima tiene diferentes tiempos de entrega que van desde una semana hasta meses.

Por lo cual es necesario un punto de reorden el cual considere la cantidad óptima a pedir y así evitar inventarios altos.

Debido a la variabilidad de la capacidad del camión y de los tiempos de entrega se tiene que comparar los volúmenes de entrega establecidos por los proveedores contra la demanda de las materias primas de la empresa respecto a sus volúmenes de ventas.

- 4 Calcular los costos de producción. (Materia prima, mano de obra).
- 5 Calcular el lote económico a pedir.
- 6 Calcular el lote económico a producir.
- 7 Establecer el Plan Maestro de Producción (MPS).
- 8 Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP).

ESTRATEGIA 3.

- ◆ Realizar los programas de mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.

ACCIONES:

1. Realizar inventario de maquinaria y equipo que contemple: (registro, antigüedad, procedencia, marca, capacidad).
2. Bitácora por fallas de la maquinaria mensuales.
3. Determinar las causas de la falla.
4. Establecer tiempos de mantenimiento periódicos, por medio del control estadístico.
5. Realizar un programa de limpieza general, para las áreas de producción, semanal.

ESTRATEGIA 4.

- ◆ Modernización del equipo de producción y la mecanización de las actividades que sean necesarias.

ACCIONES:

1. Evaluar las operaciones que sean necesarias para los nuevos métodos de trabajo.
2. Establecer las actividades que deben de mecanizarse.
3. Estudiar y comparar entre las diferentes opciones de maquinaria y equipo.
4. Analizar el beneficio económico, mediante el método de la Tasa Interna de Retorno (TIR) o Valor Presente Neto (VPN).
5. Examinar el aumento de la capacidad de producción y comparar sus beneficios por medio del análisis costo - beneficio.

IV.6 EVALUACIÓN.

Comparar los resultados obtenidos después de la implantación, con los rendimientos anteriores.

Llevar a cabo un seguimiento de los pronosticos comparando con las ventas reales real , modificando el porcentaje de error y verificar que sean utilizados en todos los departamentos que le correspondan.

Establecer un programa de control, para los cambios realizados, tales como tiempos de producción y recorridos. Los cuales se realizarán al término de la implantación cada semana, corrigiendo fallas en el sistema, y de acuerdo a los resultados se establecerán periodos de evaluación mensuales, trimestrales, semestrales y anuales.

IV.7 DIAGRAMA DE GANTT

Nombre de tarea	Duración	Predecesoras	14 may '00							21 may '00							28 may '00							04 jun '00						
			L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M				
PROGRAMA DEL SISTEMA PRODUCTIVO	15 días		[Barra de Gantt que cubre del día 14 de mayo al 29 de mayo]																											
Redistribución de planta	13 días		[Barra de Gantt que cubre del día 14 de mayo al 27 de mayo]																											
Diagrama de recorrido	3 días		[Barra de Gantt que cubre del día 14 de mayo al 16 de mayo]																											
Aplicar el método muther	2 días	3	[Barra de Gantt que cubre del día 15 de mayo al 16 de mayo]																											
Lay out óptimo	3 días	4	[Barra de Gantt que cubre del día 16 de mayo al 18 de mayo]																											
Programa de modificaciones	5 días		[Barra de Gantt que cubre del día 18 de mayo al 22 de mayo]																											
Establecer fechas para la modificación	2 días	5	[Barra de Gantt que cubre del día 20 de mayo al 21 de mayo]																											
Determinar los recursos para la modificación	3 días	7	[Barra de Gantt que cubre del día 22 de mayo al 24 de mayo]																											
Planeación y control de la producción	12 días		[Barra de Gantt que cubre del día 24 de mayo al 5 de junio]																											
Inventarios	7 días		[Barra de Gantt que cubre del día 24 de mayo al 31 de mayo]																											
Datos históricos de ventas	1 día		[Barra de Gantt que cubre del día 24 de mayo]																											
Obtener la tendencia de la demanda	3 días	11	[Barra de Gantt que cubre del día 25 de mayo al 27 de mayo]																											
Pronósticos para la demanda futura	3 días	12	[Barra de Gantt que cubre del día 26 de mayo al 28 de mayo]																											
Determinar el modelo de control de inventarios	2 días	12	[Barra de Gantt que cubre del día 27 de mayo al 28 de mayo]																											
Costos de inventarios	3 días		[Barra de Gantt que cubre del día 28 de mayo al 30 de mayo]																											
Calcular el lote económica pedir	2 días	15	[Barra de Gantt que cubre del día 29 de mayo al 30 de mayo]																											
Establecer un plan maestro de producción	12 días		[Barra de Gantt que cubre del día 30 de mayo al 11 de junio]																											
Calcular los costos de producción	3 días		[Barra de Gantt que cubre del día 30 de mayo al 1 de junio]																											
Calcular el lote económico a producir	2 días	18	[Barra de Gantt que cubre del día 31 de mayo al 1 de junio]																											
Realizar el MRP	7 días	16,19	[Barra de Gantt que cubre del día 1 de junio al 7 de junio]																											
Modernización del equipo de producción	15 días		[Barra de Gantt que cubre del día 1 de junio al 16 de junio]																											
Evaluar operaciones	3 días		[Barra de Gantt que cubre del día 1 de junio al 3 de junio]																											
Determinar actividades a mecanizar	3 días	22	[Barra de Gantt que cubre del día 3 de junio al 5 de junio]																											
Buscar la tecnología necesaria	5 días	23	[Barra de Gantt que cubre del día 5 de junio al 10 de junio]																											
Comperar las opciones de maquinaria y equipo	2 días	24	[Barra de Gantt que cubre del día 10 de junio al 11 de junio]																											
Análisis costo beneficio	2 días	25	[Barra de Gantt que cubre del día 11 de junio al 12 de junio]																											

V

**MEJORA DEL
PROCESO DE
PRODUCCIÓN**

V. MEJORA AL PROCESO DE PRODUCCIÓN

V.1 OBJETIVO

Diseñar métodos de trabajo adecuados con la finalidad de hacer más eficientes sus operaciones. Establecer la estandarización de los procesos para aumentar la productividad y el aprovechamiento de la capacidad instalada, de tal forma que se lleve a cabo el cumplimiento de la calidad en sus productos.

V.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- Mejorar métodos de trabajo.
- Reducir el tiempo improductivo.
- Aumentar la eficiencia de la capacidad instalada.
- Evitar los reprocesos.
- Obtener el manual de procedimientos

V.3 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

- Determinar el tiempo real de producción es difícil de calcular debido a que es muy variable y depende de todas las áreas.
- El grado de alfabetización existente.
- La variabilidad de productos que se fabrican.
- Datos de tiempos variables con respecto a la realidad debido a que los trabajadores no están acostumbrados a ser observados.
- Resistencia a los cambios de los métodos de trabajo.

V.4 INDICADORES DE DESEMPEÑO

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Tiempo real de trabajo}}{\text{tiempo óptimo de trabajo}} \times 100$$

$$\text{Utilización de la Capacidad Instalada} = \frac{\text{Producción en un intervalo de tiempo}}{\text{Capacidad instalada}} \times 100$$

$$\text{Utilización de Materiales} = \frac{\text{Desechos y desperdicios}}{\text{Materia prima utilizada}} \times 100$$

$$\text{Tasa de Re procesos} = \frac{\text{Número de piezas reprocesadas}}{\text{Número de piezas fabricadas}} \times 100$$

$$\text{Tasa de in conformidades} = \frac{\text{Número de piezas in conformes}}{\text{Número de piezas fabricadas}} \times 100$$

V.5 ESTRATEGIAS

ESTRATEGIA 1

- ♦ Realizar un muestreo de trabajo, para comparar la eficiencia entre las áreas, calculando que proporción del tiempo de un trabajador se destina realmente a las actividades de trabajo.

ACCIONES:

1. Decidir sobre qué condiciones se han de definir como "de trabajo" y que condiciones se definirán como "descanso o improductivas".
2. Observar la actividad a determinados intervalos, registrando en tabla de registro de muestreo de trabajo (Anexo 3) si una persona esta trabajando o no.
3. Calcular la proporción del tiempo en que un trabajador está dedicado al trabajo mediante la formula:

$$P = \frac{x}{n} = \frac{\text{Número de casos en que se observó el trabajo}}{\text{Número total de casos observados}}$$

4. Esta proporción de tiempo puede ser utilizada como un estándar de desempeño.

ESTRATEGIA 2

- ♦ Estudio de tiempos de producción.

ACCIONES:

1. Obtener y registrar en la hoja de estudios de tiempos (Anexo 4) toda la información posible acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo.
2. Registrar una descripción completa del método, descomponiendo la operación en elementos.

3. Examinar ese desglose para verificar si se están utilizando los mejores métodos y movimientos.
4. Medir con un cronómetro y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada elemento de la operación.
5. Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectivo del operario.
6. Convertir los tiempos observados en tiempos básicos.

Tiempo observado: El que se tarda en ejecutar un elemento o combinación de elementos según lo indica una medición directa.

Tiempo básico: El que se tarda en efectuar un elemento de trabajo a ritmo tipo, o sea:

$$\frac{\text{Tiempo observado} \times \text{valor del ritmo observado}}{\text{Valor del ritmo tipo}}$$

7. Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.
8. Determinar el tiempo tipo propio de cada operación.

Tiempo tipo: Es el tiempo total de la ejecución de una tarea al ritmo tipo, o sea contenido de trabajo y suplemento por contingencias, tiempo no ocupado e interferencia de las máquinas.

9. Una vez determinados los tiempos tipos de cada operación se calcula el tiempo estándar de producción.

Tiempo estándar de producción: Es la suma de los tiempos tipo de las operaciones.

ESTRATEGIA 3

- ◆ Calcular la capacidad Instalada de la empresa.

ACCIONES:

1. Se identifica la operación más lenta dentro del proceso, en donde al tiempo de dicha operación se le conoce como tiempo ciclo.
2. Se calcula el tiempo de jornada /día.
3. Se divide el tiempo de jornada entre el tiempo ciclo, lo que da como resultado la producción máxima diaria en número de unidades.

$$\text{Producción diaria máxima} = \frac{\text{Tiempo disponible por día (jornada)}}{\text{Tiempo ciclo por unidad}}$$

4. La capacidad instalada se calcula dividiendo la capacidad que necesita producir o la producción diaria entre la producción máxima diaria.

Capacidad instalada = $\frac{\text{Capacidad que necesita producir o la producción diaria}}{\text{producción máxima diaria}} \times 100$

ESTRATEGIA 4

- ◆ Realizar el balanceo de línea por actividad, de tal manera que todas las estaciones de trabajo tengan una cantidad igual de trabajo.

ACCIONES:

1. Determinar la secuencia de los elementos del proceso (diagrama de flujo del proceso y cursograma analítico del proceso).
2. Realizar un diagrama de precedencias (ruta crítica).
3. Describir las relaciones del diagrama en una matriz de precedencia.
4. Calcular el peso posicional para cada elemento de trabajo.
5. Reordenar los elementos de trabajo en orden decreciente y determinar los antecesores inmediatos.
6. Asignar las actividades a las diversas estaciones con base a los pesos posicionales y al tiempo ciclo del sistema.

ESTRATEGIA 5

- ◆ Llevar acabo el Control Estadístico del Proceso, para detectar rápidamente la ocurrencia de causas atribuibles o cambios en el proceso, a fin de que se pueda investigar la causa raíz y tomar acciones correctivas antes de la producción.

ACCIONES:

1. Elaborar hojas de verificación, con el fin de recolectar datos de una manera fácil y rápida.
2. Construir un diagrama de Pareto.
 - Identificar los efectos, causas y problemas.
 - Hoja de verificación.
 - Construir una tabla de frecuencias de la ocurrencia de los defectos.
 - Realizar la gráfica.
1. El método de inspección de calidad que se implantará es el llamado Inspección por variables, donde las características de calidad a cuidar en el producto se miden y se expresan en números.
2. Se utilizará un plan de muestreo simple, consta de tomar una muestra aleatoria de n unidades del lote para su apreciación y se determina el destino del lote con base en la información contenida en la muestra, ofrece la siguiente ventaja:
 - Facilidad de operación, disminuyendo las probabilidades de error en la inspección.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2}{E^2}$$

n es el tamaño de la muestra.

Z número de unidades de desviación estándar en la distribución normal que producirá el nivel deseado de confianza.

σ desviación estándar de la población. (conocida o estimada)

E error o diferencia máxima, entre la media muestra y la media de la población que se está dispuesto a aceptar en el nivel de confianza que se requiere.

ESTRATEGIA 6

- Elaborar la documentación del proceso de producción.

ACCIONES:

1. Realizar los planos y definir especificaciones del producto, en estos documentos se describen las características técnicas, dimensionales, físicas y químicas u otro tipo que deben cumplir las piezas.
2. Elaborar procedimientos de las diversas etapas del proceso, los cuales estarán constituidos por:
 - Objetivo.
 - Políticas y lineamientos de operación.
 - Definiciones.
 - Alcance.
 - Responsabilidades.
 - Diagramas de flujo de procesos.

V.6 EVALUACIÓN

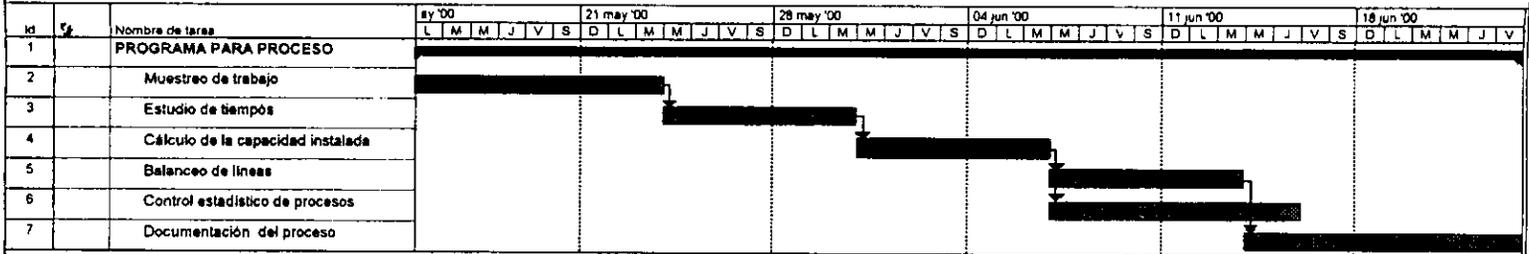
Se realizarán cursos de capacitación al personal, para tener un manejo eficiente de los manuales de procedimientos, y así facilitar la búsqueda de características especiales.

Se auditará mensualmente, para comprobar que el personal operativo conozca y comprenda el manual de procedimientos y que las acciones descritas en él, sean las que se lleven a cabo.

Si después de las auditorias se detectan fallas dentro del manual, este deberá ser corregido de manera que las operaciones sean concretas y claras, para evitar ambigüedades.

Dar seguimiento al proceso de control de calidad, para verificar que este se lleva a cabo mediante control estadístico de proceso y con las variables establecidas.

V.7. DIAGRAMA DE GANTT



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

En ésta tesis se presenta un caso práctico, en el que se puede observar como paso a paso se va orientando la investigación y estructuración de un plan en sus distintas fases.

Para llevar a cabo un análisis de Ingeniería enfocado a mejorar una organización, es de importancia que los directivos estén convencidos y comprometidos plenamente de los beneficios que tendrá como consecuencia dicho análisis y deberán participar activamente en el proyecto, puesto que su actitud compromete a todo el personal para cooperar en el desarrollo del mismo.

En el análisis de Siderúrgicos H.C; al comienzo del proyecto, hubo gran disposición y una visión innovadora por parte de los directivos de la empresa, pero con el tiempo, y después de conocer el monto de la inversión propuesta, deciden cambiar de opinión y no implantar las mejoras, lo que denota que se tiene que trabajar en cambiar la mentalidad de los directivos de la empresa para que ellos a su vez impulsen la mejora del resto de los trabajadores.

En la mayoría de las ocasiones los empresarios confunden el efecto con la problemática de la empresa, pero desconocen la verdadera causa de la misma, por lo cual es necesario realizar un análisis con un enfoque de sistemas.

Siderúrgicos H.C. confunde el efecto de la contaminación por polvos como la problemática de la organización; lo cual comparándolo con el Diagnóstico Industrial se concluye que estos problemas son efecto de otros mucho más fundamentales como una decadente estructura organizacional, que incluye la administración de la empresa, capacitación, definición de funciones y responsabilidades, falta de políticas de contratación de personal, etc; lo que trae consigo que no se cuente con el personal idóneo para ciertos puestos y un atraso al tratar de implementar un sistema de calidad dentro de la empresa. Un deficiente sistema y proceso productivo de entre los cuales destacan problemas como: la inexistencia de áreas definidas de trabajo, inadecuado Lay-out, estandarización de tiempos, la falta de seguridad, orden y limpieza, elevado nivel de inventario y debido a la "ceguera de taller", que han desarrollado los miembros de la organización al estar inmersos en el problema; no han podido ampliar su visión e ir más allá de las soluciones particulares para cada área de trabajo, sin desarrollar soluciones integrales para toda la organización.

En las empresas los problemas no son aislados por lo que la metodología utilizada, separa funcionalmente cada una de las áreas de la empresa, para ser evaluadas de manera independiente para obtener la eficiencia real.

El método aquí planteado puede ser una guía de aplicación para empresas que presenten características similares; ya sea desde grandes hasta micro empresas y principalmente en aquellas de origen familiar, en donde estén interesados en encontrar causas que limiten el sistema, ocasionando que éste opere deficientemente.

Respecto al análisis factorial, se pudo corroborar que es una metodología válida. Se percibe que el aspecto de calidad, que en estos tiempos es un factor muy relevante, no es lo suficientemente contemplado, ya que no se evalúa como un factor independiente, sino que se ve involucrado dentro de los factores de actividad productora, contabilidad y estadística y mercadeo. Por lo que se sugiere que para futuras consideraciones se analice la calidad de la empresa como un factor más.

En el capítulo tercero, cuarto y quinto se dieron propuestas de solución de las cuales, unas son atendidas con mayor detalle, debido a que se contaba con toda la información disponible para realizarlo, situación que no se pudo generalizar en las propuestas, dado que se necesitaba hacer correlaciones entre los datos obtenidos para conseguir una información más detallada. Toda esta correlación e información detallada son la base para el proyecto de implantación, la cual no pudo ser obtenida por la poca disposición por parte de los directivos de la empresa para querer invertir en mejoras de desarrollo eliminando las causas y no los síntomas.

Un aspecto importante es que al realizar el Diagnóstico Industrial a Siderúrgicos H.C; se logró que la empresa consiguiera financiamiento por parte de CONACYT para llevar a cabo dichas mejoras.

De acuerdo al presupuesto de inversión la empresa aportará un monto total de \$240,000.00, por lo que el realizar análisis de Ingeniería Industrial no implica grandes inversiones para solucionar problemas, que en conjunto representarán beneficios cuantitativos y cualitativos para la empresa.

REFLEXIONES

Gracias a éste proyecto, se demostró el impacto que tiene el ingeniero industrial, para obtener la solución de problemas prácticos dentro de una empresa.

Como equipo de trabajo consideramos que el mantener un ambiente laboral, de seguridad orden y limpieza es fundamental para concientizar al personal de la organización en el cuidado que debe tener en el área de trabajo, para evitar posibles accidentes y a la vez sirva como motivador para el desarrollo integral de la empresa.

Un aspecto muy revelante es que cuando se propone el proyecto de implantación, los directivos consideran que es una gran inversión, sin apreciar realmente el alcance del proyecto y los beneficios que conllevaría el realizarlo.

Con las mejoras propuestas durante la realización del presente proyecto los directivos de la empresa, concretaron un aumento en producción y disminución de tiempos, lo que para ellos significaba un crecimiento con poca inversión.

Es claro que se requiere de una cultura empresarial urgente dentro de muchas de las empresas nacionales que concientize a los directivos de la importancia que tiene el saber dirigir a una organización.

Esta cultura no debe ser solo para mejoras de productividad, sino para poder permanecer en un mundo globalizado y competitivo.

BIBLIOGRAFÍA

ACLE TOMASINI Alfredo. "Planeación estratégica y control total de calidad". Editorial Grijalbo. México D. F. 1990.

ALFRED W. KLEIN. Nathan Grabinsky, "Análisis Factorial". Editorial Banco de México, México 1990

AMSTEAD, BEGEMAN. "Procesos de manufactura". Editorial Continental. México D.F. 1998.

BENDER Barry. " Principio de la Administración de operaciones". Editorial Prentice Hall. México 1998.

FUENTES Zenon Arturo. "El enfoque de sistemas en la solución de problemas ". Serie de cuadernos de planeación y sistemas #4, DEPFI. Facultad de Ingeniería, UNAM: México 1990.

IBAÑEZ BRAMBIA. "Manual para la elaboración de Tesis". Editorial Trillas. México 1995.

LEAVENWORTH Richard, GRANT Eugene. "Statistical quality control". Editorial Mc. Graw Hill, sexta edición ,1996.

MANSON Richard O., Mitroff. " Challenging Estrategic Planing Assumptions". Editorial Jhon Wiley & sons, New York, 1981.

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. "Introducción al estudio del trabajo ". Editorial Limusa S.A. de C.V.. Tercera Edición, México 1997

RUSELL L. Ackoff. "UN concepto de Planeación de Empresas". Editorial Limusa, México 1994.

SCHROEDER Roger G. "Administración de Operaciones y toma de decisiones en la función de operaciones". Editorial Mc. Graw Hill. México 1989

SIPPER Daniel."planeación y control de la producción". Editorial Mc. Graw Hill. México D.F., 1997.

STEINER George. "Planeación Estratégica". Editorial CECSA, México D.F, 1987.

ANEXOS

ANEXOS 1 PRINCIPALES PRODUCTOS DE SIDERÚRGICOS H.C. S.A. de C.V.

PRODUCTOS EXOTÉRMICOS	CLASIFICACIÓN (in)
MAZAROTAS	7 x 7 8 x 8 12 x 12 12 redonda 20 cuadrada 20 redonda M-35 M - 37 Kal - 1 Kal - 2 Kal - 3 Kal - 3M Kal - 5
CAMISAS EXOTÉRMICAS ATMOSFÉRICAS	2x6 2½x6 3x4 3x6 3½x6 4x5 4x6 4x9 5½x6 6x6 6x87x8 7x10 7x7 8x8 8x10 8x12 9x9 9x10 10x10 10x12 12x12 14x14
PRODUCTOS AISLANTES	CLASIFICACIÓN (in)
TEJAS	A, B, C, D, E, F, G, H. 100 T 80 T 130 T K - 40 MM K - 70 MM
PLACAS	L -30 L- 28 Placa para tina

ANEXO 2 CUESTIONARIOS PARA ENTREVISTAS DEL DIAGNÓSTICO INDUSTRIAL

CUESTIONARIO ADMINISTRATIVOS

Tema: Medio Ambiente

1 - ¿Conoce el entorno político, financiero y social que pueden influir en la empresa?
Si _____ ¿Por qué medio? _____ No _____

Revista _____
Periódico _____
Internet _____
Otro _____

2 - ¿Qué dificultades se presentan para distribuir los productos al mercado de consumo?

Transporte _____
Canales de distribución _____
Otros _____

3 - ¿Conoce todos los requisitos legales para que la planta continúe trabajando?

4 - ¿Las actividades de la empresa se ven influidas por estímulos legales o restricciones legales?

5 - ¿A que criterio obedeció la localización de la empresa en esta localidad?

6 - ¿Que normas ecológicas aplican en su empresa?

7 - ¿Se ha recibido alguna queja o inconformidad por la operación de la empresa?
Si _____ ¿De qué tipo? _____ No _____

8 - ¿Se considera que dentro de la empresa se trabaja bajo un ambiente de seguridad, orden y limpieza?

Si _____ ¿Porqué? _____
No _____ ¿Porqué? _____

9 - ¿Cómo afectan las condiciones climatológicas en la elaboración de producto?

Materia Prima _____
Formado _____
Horneado _____

10 - ¿Los medios de comunicación y transporte con que cuenta son suficientes?

Teléfono _____
Transporte _____
Carreteras _____
Avenidas _____

Tema: Productos y Procesos

1 - ¿Existe una mejora continua en el proceso?

Si _____ ¿Cómo se realiza? _____ No _____

2 - ¿Cuentan con diagramas de procesos?

Si _____ No _____

3 - ¿Se Documenta de alguna manera su proceso?

Si _____ ¿Cómo? _____ No _____

4 - ¿Qué tipo de producción tiene establecido?

Línea _____
Proceso _____
Célula _____
Mixta _____
Fija _____

5 - ¿Qué porcentaje de la capacidad instalada es aprovechada?

	Entre semana	Fin de semana
Menos del 30%	_____	_____
Del 30 al 50%	_____	_____
Del 51 al 70%	_____	_____
Del 71 al 90%	_____	_____
Más del 90%	_____	_____

6 - ¿Existen cuellos de botella?

Si _____ ¿Dónde? _____ No _____

7 - ¿Los materiales de desecho o subproductos son aprovechados?

Si _____ ¿Cómo? _____ No _____

8 - ¿Cuáles son sus criterios para las mejoras del producto?

9 - ¿Cómo se determinan las características del diseño del producto?

10 - ¿El proceso se establece en función del producto o de la tecnología que se tiene?

11 - ¿Conoce el tiempo de producción de su producto?

Si ____ ¿Cuál es? _____ No ____

12 - ¿El proceso de producción es suministrado con la materia prima necesaria?

Si ____ ¿Porqué? _____

No ____ ¿Porqué? _____

13 - ¿Qué medios se emplean para disminuir los costos de fabricación?

14 - ¿Con base a qué se estableció la distribución de la planta?

15 - ¿La materia prima es suficiente siempre que se necesita?

Si ____ ¿Porqué? _____

No ____ ¿Porqué? _____

16 - ¿Cuáles son sus principales productos?

Tema: Estructura Financiera

1 - ¿Utilizan crédito para sus operaciones financieras?

Sí _____ ¿cuáles? _____ no _____

2 - ¿El área de finanzas mantiene y proporciona información actualizada y veraz sobre la situación económica de la empresa?

Sí _____ ¿cómo? _____ no _____

3 - ¿Las decisiones que se toman en la empresa, se hacen con base en el departamento de finanzas?

Sí _____ no _____

4 - ¿Existe un sistema para detectar irregularidades financieras dentro de los distintos departamentos?

Sí _____ ¿cómo? _____ no _____

5 - ¿Cuenta la empresa con efectivo suficiente para pagar:

_____ los próximos sueldos o salarios

_____ los adeudos inmediatos a los proveedores

_____ la materia prima y los energéticos

_____ los impuestos, IMSS, INFONAVIT

6 - ¿Cuáles son las condiciones de pago que se manejan con los clientes?

7 - ¿Qué porcentaje del capital se invierte en maquinaria y equipo? _____ %

Se encuentra basado en un estudio de rentabilidad

Sí _____ no _____

Tema: Suministros

1 - ¿Cuál es la procedencia de la materia prima?

Nacional _____ Extranjera _____

2 - ¿Se cuenta con un programa de elección de proveedores?

Sí _____ no _____

3 - ¿Cuántos son sus proveedores?

1 a 3 _____ 3 a 6 _____ 7 ó más _____ -

4 - ¿Tiene problemas con la calidad de sus materias primas?

Sí _____ ¿cuáles? _____ no _____

5 - ¿Se realiza una inspección de los materiales o llega con un certificado de calidad?

Sí _____ no _____

6 - ¿Los proveedores ofrecen descuentos por pronto pago o cantidad de volumen?

Sí _____ no _____

7 - ¿Cómo se calcula el volumen de compra óptima de materia prima?

Por inventario _____

Como se vaya utilizando _____

Sobre pedidos _____

8 - ¿Qué tipo de control de inventarios lleva?

UEPS _____

PEPS _____

Promedios ponderados _____

Otro _____

9 - ¿Cada cuánto tiempo se rota sus inventarios?

Días _____ semanas _____ meses _____ años _____ -

10 - ¿Tiene algún control de entradas y salidas de material del almacén?

Sí _____ no _____

cuáles _____

11 - ¿Se presenta agotamiento de materias primas con frecuencia?

Sí _____ no _____

12 - ¿Cuenta con un sistema de colocación, distribución y clasificación de materiales en el almacén que faciliten los procesos de la empresa?

Sí _____ no _____

cuáles _____

13 - Los materiales utilizados en la elaboración del producto se seleccionan por:

Calidad _____ Precio _____ Disponibilidad _____ Otros _____

Tema: Fuerza de trabajo

1.- ¿Qué tipos de incentivos se manejan para la motivación del personal?

2 - ¿Qué sistema se emplea para evaluación de puestos?

3 - ¿Existe un sistema de promoción dentro de la compañía?

Sí _____ no _____

cuáles _____

4 - ¿Se cuenta con un programa de capacitación y adiestramiento, cada cuanto tiempo?

Sí _____ no _____

¿Cada cuánto tiempo ? _____

5 - ¿Qué programas de seguridad industrial existen en la empresa?

6 - Siente usted que cuenta con la correcta:

ventilación _____

código de colores _____

temperatura _____

ruido _____

extintores _____

iluminación _____

regaderas _____

baños _____

7 - ¿Se lleva un control de ausentismo del personal así como las causas que lo originan?

Sí _____ no _____

8 - ¿Existe una buena relación entre los trabajadores y la empresa?

Sí _____ no _____

9 - ¿Se fomenta la participación de los trabajadores en algunas tomas de decisiones?

Sí _____ no _____

10 - ¿Qué servicios le da la empresa a usted como personal?

11 - ¿Cómo es la relación con los sindicatos?

Buena _____ mala _____

12 - ¿Con cuántos turnos se cuenta y cuales son los horarios de los mismos?

13 - ¿En qué forma se describe el trabajo que debe realizar cada uno de los trabajadores?

Verbal _____
Escrita _____
Otra _____

14 - ¿Sabe qué le pide la empresa a la gente que quiere trabajara aquí?

15 - ¿Qué políticas ha establecido la empresa para estimular al personal? Reciben incentivos:

16 - ¿Se le da a usted la libertad de mejorar su forma de trabajo?

17 - Coopera usted con propuestas para mejorar el trabajo

Sí _____ no _____

18 - ¿Conoce para qué sirve el producto que usted fabrica?

Sí _____ no _____

Tema: Medios de producción

1 - ¿Existe un departamento encargado del mantenimiento y reposición del equipo?

Sí _____ no _____

Opera satisfactoriamente?

Sí _____ no _____

2 - ¿Se cuenta con programas de mantenimiento

_____ preventivo

_____ predictivo

_____ correctivo

3 - ¿Con qué periodicidad se realizan inspecciones a la maquinaria y equipo?

4 - ¿Existen registros actualizados del equipo existente:

Sí _____ no _____

¿Con cuáles se cuenta?

_____ antigüedad

_____ depreciación

_____ costos de reparación

_____ otros

5 - ¿Se ha realizado algún estudio para saber si el equipo para el manejo de materiales es el adecuado?

Sí _____ no _____

6 - ¿Existe el equipo adecuado técnicamente para la producción?

Sí _____ no _____

7 - El edificio que ocupa es el adecuado para su actividad.

Sí _____ no _____

8 - ¿Con qué medios de transporte se cuenta para la distribución de productos? (interna)

Tema: Actividad Productora

1 - ¿Se cuenta con algún método para determinar la cantidad a producir del producto?

Sí _____ no _____

cuáles _____

2 - ¿En la empresa se lleva a cabo planeación y control de la producción?

Sí _____ no _____

cuáles _____

3 - ¿Existe algún responsable de planear y organizar la producción?

Sí _____ no _____

- 4 - ¿Actualmente que capacidad instalada utiliza?
_____ % ¿Por qué? _____
- 5 - ¿Esta documentado el proceso, flujo de materiales y recorrido?
Sí _____ no _____
- 6 - ¿Cuánta con tiempos estándar de la producción?
Sí _____ no _____
- 7 - ¿A que capacidad instalada se trabaja en promedio? _____
- 8 - ¿Los resultados de producción son óptimos debido a la supervisión?
Sí _____ no _____
- 9 - ¿Qué se toma como base para asignar la carga de trabajo al personal?

- 10 - ¿Lleva un control de su proceso y sus productos?
Sí _____ no _____
- 11 - ¿Conocen las causas de los desperdicios?
Sí _____ no _____
- 12 - ¿Cuáles causas de desperdicios y rechazos se han eliminado durante los últimos 6 meses?

- 13 - ¿Conoce los costos del manejo del material & costos de mecanizar el manejo de materiales?
Sí _____ no _____
- 14 - ¿Existen trabajos de investigación y desarrollo?
Sí _____ no _____
- 15 - ¿A quién se encomiendan dichas investigaciones?

- 16 - ¿Existen manuales de especificaciones disponibles en las diferentes estaciones de trabajo?
Sí _____ no _____
- 17 - ¿Se ha considerado algún tipo de certificación?
Sí _____ no _____

Tema: Mercado

1.- ¿Existe algún departamento que estudie las capacidades y tendencias del mercado que abastece la empresa?

Sí _____ no _____

2.- ¿La empresa se encuentra enterada de las nuevas oportunidades de negocio (en otro estado o importaciones)?

Sí _____ no _____

3.- ¿Cómo se da a conocer su producto?

4.- ¿Qué tan lejos están de su principal mercado?

_____ km.

5.- ¿Conoce a sus competidores y posible competencia en los próximos 3 años?

Sí _____ no _____

6.- ¿Se tiene definida una estrategia de mercado?

Sí _____ no _____

7.- ¿Conoce a sus clientes y sus necesidades?

Sí _____ no _____

8.- ¿Tiene gastos de publicidad?

Sí _____ no _____

9.- ¿Se estudia el mercado de clientes que se pierden por año y los que los reemplazan?

Sí _____ No _____

10.- ¿Conoce la existencia de productos sustitutos?

Sí _____ no _____

11.- ¿Cuáles son las características de los productos que hacen que la clientela los compre?

12.- ¿Qué servicio posventa se les da a los clientes?

13.- Sus clientes se comportan:

De forma estática _____ han crecido _____

14.- Su cantidad de producción es

Estática _____ va en aumento _____

15.- ¿Hubo alguna posibilidad de disminuir los precios de venta sin apremiante presión de la competencia?

Sí _____ no _____

Tema: Política y Dirección

1 ¿Cuál es la misión de la empresa?

2 ¿Por qué ingreso la empresa en esta actividad o giro?

Tradición de los propietarios _____

Ventajas en los abastecimientos _____

Ventajas en el mercado de ventas _____

Conocimientos o habilidades específicas _____

Otro ¿Cuál? _____

3 ¿Los objetivos están definidos con precisión?

Si _____ ¿Cuáles son? _____ No _____

4 ¿Cuáles son sus líneas de acción para llevarlas a cabo?

5 ¿Cuáles de estos objetivos esta alcanzando la empresa?

6 ¿El personal ayuda a fijar metas de rendimiento para su trabajo?

Si _____ ¿Cómo? _____

No _____

7 ¿Conoce la debilidad y fuerza de la empresa?

Si _____ ¿Cuáles son? _____

No _____

8 ¿Conoce su principal amenaza y oportunidad de la empresa?

Si _____ ¿Cuáles son? _____

No _____

9 ¿Se encuentran bien definidas las líneas de comunicación de la empresa?

Si _____ ¿Cuáles? _____ No _____

Verbal _____

Escrita _____

Ambas _____

10 ¿Los grupos de trabajo reciben la información necesaria de otros departamentos?

Si _____ No _____

11 ¿El director general dispone de pronósticos de ventas e inventarios que le permitan prever su situación a futuro?

Si _____ No _____

¿Por qué? _____

12 ¿Cada cuanto se realizan juntas por departamentos?

Diariamente _____
Semanalmente _____
Quincenalmente _____
Mensualmente _____
Otro ¿Cuál? _____

13 ¿Se dan a conocer lo más pronto posible los resultados obtenidos a todo el personal?

Si _____ ¿Qué tan rápido? _____ No _____

14 ¿Qué tipos de incentivos se manejan para la motivación del personal?

Si _____ ¿Cuáles? _____

_____ No _____

Tema: Contabilidad y Estadística.

1 - ¿Se establecen estadísticas que muestren las tendencias de ventas y los costos?
Si _____ No _____

2 - ¿Existen formas adecuadas para el registro de tiempos, materiales y otros gastos que intervienen en el costo?

Si _____ No _____

3 - ¿Se cuenta con un control estadístico del proceso y de que tipo?

Si _____ ¿cuáles? _____ No _____

4 - ¿Se toman en cuenta los resultados de dichos controles?

Si _____ No _____

5 - ¿Se ha tenido alguna queja respecto a la cantidad de los productos o devoluciones?

Si _____ No _____

Si NO, ¿Cómo saben que el producto si cumple con las características de calidad requeridas?

6 - ¿Se encuentran bien definidas las características de calidad del producto?

Si _____ No _____

7 - ¿Existe un plan de inspección del producto?

Si _____ No _____

8 - ¿Qué procedimiento se lleva acabo con los productos no conformes?

9 - ¿La contabilidad se lleva interna o externamente, Existe algún responsable?

10 - ¿ Con qué frecuencia se elaboran los estados financieros?

Mensual _____ Trimestral _____ Anual _____ Otros _____

11 - ¿Muestra el estado contable el volumen de existencias de productos terminados y aún no vendidos?

Si _____ No _____

12 - ¿El estado contable revela el costo real de fabricación (por departamentos o por productos)?

Si _____ No _____

13 - ¿Se hacen oportunamente las declaraciones y pagos de impuestos?

Si _____ No _____

14 - ¿Se realizan inversiones?

Si _____ No _____

15 - ¿Qué política se maneja en carteras vencidas o cuentas por cobrar?

CUESTIONARIO OPERARIOS

TEMA: Medios de producción

1 - ¿Existe un departamento encargado del mantenimiento y reposición del equipo?

Si _____ No _____

¿Opera éste satisfactoriamente?

Si _____ No _____

2.- ¿Se cuenta con programas de mantenimiento?

_____ preventivo

_____ predictivo

_____ correctivo

3 - ¿Con qué periodicidad se realizan inspecciones a la maquinaria y equipo?

4.- ¿Existen registros actualizados del equipo existente Si _____ No _____

¿Con cuáles se cuenta?

_____ antigüedad

_____ depreciación

_____ costos de reparación

_____ otros

5 - ¿Se ha realizado algún estudio para saber si el equipo para el manejo de materiales es el adecuado?

Si _____ No _____

6 - ¿Existe el equipo adecuado técnicamente para la producción?

Si _____ No _____

7 - El edificio que ocupa es el adecuado para su actividad

Si _____ No _____

8 - ¿Con qué medios de transporte se cuenta para la distribución de productos? (interna)

Tema: Fuerza de trabajo.

1 - ¿Qué tipos de incentivos se manejan para la motivación del personal?

2 - ¿Qué sistema se emplea para evaluación de puestos?

3 - ¿Existe un sistema de promoción dentro de la compañía?

Si _____ No _____ ¿cuáles? _____

4 - ¿Se cuenta con un programa de capacitación y adiestramiento, cada cuanto tiempo?

Si _____ No _____ cada cuánto tiempo _____

5 - ¿Qué programas de seguridad industrial existen en la empresa?

6 - Siente usted que cuenta con la correcta

ventilación _____
código de colores _____
temperatura _____
ruido _____
extintores _____
iluminación _____
regaderas _____
baños _____

7 - ¿Se lleva un control de ausentismo del personal así como las causas que lo originan?

Si _____ no _____

8 - ¿Existe una buena relación entre los trabajadores y la empresa?

Si _____ no _____

9 - ¿Se fomenta la participación de los trabajadores en algunas tomas de decisiones?

Si _____ no _____

10 - ¿Qué servicios le da la empresa a usted como personal?

11 - ¿Cómo es la relación con los sindicatos?

Buena _____ mala _____

12 - ¿Con cuántos turnos se cuenta y cuales son los horarios de los mismos?

13 - ¿En que forma se describe el trabajo que debe realizar cada uno de los trabajadores?

Verbal _____

Escrita _____

Otra _____

14 - ¿Sabe que le pide la empresa a la gente que quiere trabajara aqui?

15 - ¿Qué políticas ha establecido la empresa para estimular al personal? Reciben incentivos.

16 - ¿Se le da a usted la libertad de mejorar su forma de trabajo?

17 - Coopera usted con propuestas para mejorar el trabajo

Si _____ no _____

18 - ¿Conoce para qué sirve el producto que usted fabrica?

Si _____ No _____

Tema: Procesos y productos

- 1 - ¿Cuentan con diagrama de procesos? Si _____ No _____
- 2 - Tiene documentado de alguna manera su proceso y actividad Si _____ No _____
- 3 - En su proceso ¿qué porcentaje de la capacidad actual instalada es aprovechado?

- 4 - ¿Existe algo que limite su producción, si es así, que?

- 5 - ¿Los materiales de desecho o subproductos son aprovechados?
Si _____ No _____ ¿Cómo? _____
- 6 - ¿Cuáles son sus criterios para establecer las mejoras para el producto?

- 7 - ¿Cuál es el tiempo de producción de su producto? _____
- 8 - ¿El proceso de producción es suministrado con la materia prima necesaria?
Si _____ No _____
Siempre que la necesita
Si _____ No _____
- 9 - ¿Cuáles son los productos que más produce?

Tema: Actividad Productora

- 1 - ¿En qué se basan para determinar la cantidad a producir del producto?

- 2 - ¿Esta documentado el proceso, flujo de materiales y recorrido?
Si _____ No _____
- 3 - Tienen estandarizado en tiempo y métodos la capacidad utilizada.
Si _____ No _____
- 4 - ¿Los resultados de producción son óptimos debido a la supervisión o a su propia responsabilidad?
1 _____ 2 _____ ambas _____
- 5 - ¿Conoce las causas de los desperdicios?
Si _____ No ¿cuáles? _____

- 6 - ¿Cuáles causas de desperdicios y rechazos fueron eliminadas durante los últimos 6 meses?

- 7 - ¿Hay trabajos de investigación y desarrollo?
Si _____ No _____
- 8 - ¿Existe manual de especificaciones disponibles en las diferentes estaciones de trabajo?
Si _____ No _____

CUESTIONARIO PARA OPERARIOS

1 - ¿Se siente motivado para trabajar?

Si _____ No _____

2 - El ambiente laboral es favorable para su desempeño

Si _____ No _____

3 - ¿Siente confianza de su jefe?

Si _____ No _____

4 - ¿Se toman en cuenta las ideas y opiniones de usted?

Si _____ No _____ en ocasiones _____

5 - Se lleva bien con sus compañeros

Si _____ No _____ en ocasiones _____

6 - Participan en actividades recreativas

Si _____ No _____

7 - ¿Le informan si hace bien su trabajo?

Si _____ No _____ en ocasiones _____

8 - ¿Se siente orgulloso de trabajar en esta empresa?

Si _____ No _____

9 - ¿Qué problemas hay en la planta?

accidentes _____

mantenimiento _____

falta maquinaria y equipo _____

rotación de personal _____

administración _____

capacitación _____

no existen _____

otros _____

10 - Por falta de material, ha dejado de trabajar?

Si _____ No _____ en ocasiones _____

11 - Por problemas de equipo, maquinaria y/o herramientas la producción tiene que parar?

Si _____ No _____ en ocasiones _____

12 - Existe retribución

Si _____ No _____ en ocasiones _____

13 - Utiliza su equipo de seguridad

Si _____ No _____ en ocasiones _____

14 - Existen medidas preventivas de accidentes

Si _____ No _____ en ocasiones _____

15 - Accidentes en el último año

dedos _____

contusiones _____

desgarres _____

cortadas _____

16 - ¿Qué es calidad para usted?

ANEXO 3. TABLA DE REGISTRO DE MUSTREO DEL TRABAJO

Fecha:		Observador:		Estudio num.:	
Actividad:					
Número de observaciones			Total	Porcentaje	
Elementos a Observar	Trabajando				
	No trabajando				
	Transportando				
	Esperando				
	Limpiando				
	Mantenimiento				
	Codificando				

ANEXO 5

CONDICIONES DE RUIDO E ILUMINACIÓN DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA STPS.

NOM-011-STPS-1994.

**RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS
CENTROS DE TRABAJO DONDE SE GENERE RUIDO.**

Tiempo Máximo Permissible de Exposición por jornada de trabajo en función del Nivel Sonoro Continuo Equivalente.

Tiempo (horas)	NSCE dB(A)
8	90
4	93
2	96
1	99
0.5	102
0.25	105

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-1999,

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

Los niveles mínimos de iluminación que deben presentarse en el plano de trabajo, para cada tipo de tarea visual o área de trabajo, son los establecidos en la siguiente tabla.

TAREA VISUAL DEL PUESTO DE TRABAJO	ÁREA DE TRABAJO	NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (LUX)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Áreas generales exteriores: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Áreas generales interiores: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Áreas de servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas y acabado con pulidos finos.	Áreas de proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulido fino.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2,000

GLOSARIO

GLOSARIO

A continuación se explican los factores considerados en el cuestionario y los puntos que se evaluaron para cada uno de ellos.

1. - Medio ambiente.

Este factor califica los medios por los cuales se lleva a cabo la interrelación organización – medio ambiente, es decir el conjunto de influencias externas que operan sobre la operación de la empresa. Éstos abarcan desde sistemas de información, medios de transporte, ubicación geográfica, situación económica del país.

Desarrollo Tecnológico.- Se calificarán las normas o prácticas administrativas que tenga la empresa para mantener con información constante relativa a las novedades de carácter técnico y científico que se refieran a sus productos, servicios y procesos.

Desarrollo Económico.- Debe existir un expediente con todos los comentarios en informes de carácter económico que puedan estar relacionados con la empresa. Así como estudios de correlación y comentarios hechos por economistas o personas especializadas en esta materia.

Tendencia Económica.- Existe información disponible de ciertas tendencias económicas que nos pueden servir para hacer comparaciones en informes de carácter económico que puedan estar relacionados con la empresa. Deben agregarse estudios de correlación y comentarios hechos por economistas o personas especializadas en ésta materia.

Fuerza Competitiva.- Que la empresa sea capaz de competir con las empresas de su mismo ramo.

Ubicación de la Empresa.- Que la empresa se encuentre ubicada en el lugar adecuado, de acuerdo a los servicios públicos que necesita y rutas de recepción de materia prima y distribución del producto terminado.

Distribución del Producto.- Que el producto sea distribuido de manera ágil y segura a sus clientes.

Aspectos Ecológicos.- Que la empresa cumpla con la normatividad establecida por la SEMARNAP.

2. - Productos y Procesos

Su función será la de seleccionar para su producción los artículos que al mismo tiempo que presten servicios a los consumidores, rindan beneficios a la empresa, y determinar los procesos adecuados de producción.

Analiza las bondades del producto, ingeniería del producto e ingeniería de procesos, la cultura de calidad y el porcentaje de la capacidad instalada que satisface la demanda de productos.

Los principales indicadores de este factor son:

Capacidad Instalada.- Se refiere a la utilización del 100% de la planta productiva.

Capacidad Utilizada.- Es el porcentaje de la capacidad instalada que es aprovechada.

Calidad del Producto.- Se evaluará por la conformidad de los clientes con los productos y porcentaje de devoluciones.

Rentabilidad del Producto.- Consiste en considerar como costo del producto sólo el que sea directamente proporcional tanto a la fabricación como a la distribución, evitando los gastos de fabricación llamados también gastos indirectos.

La rentabilidad del producto es el porcentaje de utilidad o margen sobre el precio de venta.

Aceptación del Producto.- Se medirá de acuerdo al mercado potencial de la empresa.

Distribución de Planta.- Que la distribución sea la adecuada, optimizando flujo del proceso, espacios de trabajo, almacenes, y transporte.

Manejo de Materiales.- Que se lleve a cabo sin complicaciones o tiempos muertos o de espera por un inadecuado flujo de los materiales.

Documentación del Proceso.- Que el personal tenga acceso a los manuales de proceso, en cualquier momento, y que además éste se encuentre documentado correctamente.

Documentación de Actividades.- Los manuales de procedimiento se deben encontrar siempre listos y tener fácil acceso, de manera que las actividades sean estandarizadas y cualquier persona sea capaz de llevarlas a cabo en cualquier momento.

Reprocesos.- Evalúa la cantidad de errores que ocasionan gastos extra de producción, así como las causas que los originan.

3. - Estructura Financiera

Los indicadores de este factor estiman el equilibrio que debe haber en las finanzas de la empresa representado por la disponibilidad de dinero y la oportunidad de pago a los proveedores. Dichos indicadores cuestionan los medios de financiamiento, evaluación de resultados y pronósticos de ventas y gastos.

Política Financiera.- Es conocer la proporción general del activo y del pasivo de la empresa. No se puede dar una estructura tipo, por lo que cada institución debe buscar la que le sea más adecuada a sus características.

Independencia Financiera.- Con éste indicador se estudia el grado de independencia que se tiene con respecto al financiamiento de las operaciones de la empresa.

Autofinanciamiento.- Se evaluará que tanto la empresa es capaz de solventar sus propias inversiones, o si siempre necesita de créditos.

Dependencia Bancaria.- Se evaluará de acuerdo a sus costos financieros, los costos que adquiere por pedir dinero prestado, es decir se calificara la solvencia que tenga la empresa.

Cartera.- La cantidad de clientes que tiene como mercado seguro.

Cobranzas.- Se evaluará si se cuentan con las políticas de cobro establecidas para cada tipo de cliente.

4. - Suministros

Evalúa el impacto del flujo de materia prima y servicios en la actividad productora. En este punto se colecta información sobre proveedores y su calidad, niveles de inventario, políticas de compra y almacenaje, etc.

Nivel de los Inventarios.- Que el nivel de los inventarios existentes tanto de materia prima como de producto terminado no provoque un costo elevado.

Movilización de los Inventarios.- Que se tenga un programa establecido para la fácil movilización de los inventarios, es decir, que se controle la velocidad y el tiempo en que deben de movilizarse cada tipo de material.

Rotación de los Materiales.- Se evalúa si se cuenta con un programa para la correcta rotación de los materiales, es decir, si se tiene algún método específico.

Importancia de los Suministros.- Que se evalúe constantemente el costo de oportunidad de comprar, mantener y almacenar los suministros.

Calidad.- Se refiere a las políticas de aceptación y conformidad para los proveedores.

Rotación de los Créditos Pasivos.- Con qué frecuencia, se renuevan los préstamos que tiene la empresa.

5. - Fuerza de Trabajo

Seleccionar y adiestrar un personal idóneo y organizarlo tratando de alcanzar la óptima productividad en el desempeño de sus labores.

Mano de Obra.- Es el esfuerzo humano necesario para transformar la materia prima en artículo terminado.

Horas - Hombres trabajadas.- El tiempo durante el cual el trabajador está realizando su trabajo.

Salario Medio.- Es el salario pagado entre horas - hombre trabajadas.

Productividad del Personal.- La producción lograda con las horas - hombre trabajadas.

Puntualidad.- se refiere a las veces que el personal llega a laborar a la hora señalada.

Seguridad en el Trabajo.- Se evalúa la existencia de programas para que el personal desarrolle su trabajo sin riesgo alguno.

Prestaciones.- Conocer los beneficios que por ley otorga la empresa.

Rotación de la Mano de Obra.- Se refiere a la constante contratación de personal nuevo.

Horas de Trabajo.- Tiempo que se emplea para la producción de bienes y servicios.

Medio Ambiente Laboral.- Se refiere a los niveles de iluminación, ruido, código de colores, ventilación, higiene laboral etc.

6. - Medios de Producción

Dotar a la empresa de terrenos, edificios, maquinaria y equipo que le permitan efectuar sus operaciones eficientemente.

Productividad de los Medios.- Señala la cantidad de producción lograda por cada hora – maquina.

Mantenimiento.- Indica el costo de mantenimiento por cada peso gastado en la producción, en un periodo determinado.

Grado de Mecanización.- Se refiere al valor de la maquinaria y equipo que la empresa posee entre el activo total. Se puede medir con el consumo de KWH. entre el numero de trabajadores.

Instalaciones.- Se refiere al terreno, edificio y, demás instalaciones necesarias para los negocios de la empresa.

Equipos.- Maquinaria y herramientas necesarias para llevar a cabo la fabricación, manipulación y transporte del producto.

Distribución de Planta.- Se refiere a la óptima ubicación de la maquinaria, para evitar recorridos innecesarias, de tal forma que el flujo del proceso sea lo más eficiente.

Intensidad de la Inversión.- Representa la cantidad invertida en la estructura general por cada peso invertido en la empresa.

Rentabilidad de la Inversión.- Se refiere a la capacidad para obtener utilidades de manera constante a lo largo de un periodo de tiempo.

7. - Actividad Productora

Organizará y efectuará las operaciones de producción en forma eficiente y económica.

Programa de Producción.- Es aquel plan que incluye la cantidad exacta a producir, los tiempos de producción y materiales y recursos necesarios a utilizar.

Tiempo Productivo.- Es el tiempo real que se trabaja.

Mano de Obra.- El personal con que cuenta la empresa para cumplir la misión.

Entrega de Suministros.- Es la especificación del tiempo planeado para tener todos los insumos necesarios en la producción.

9. - Política y Dirección

Tiene por misión fijar a la empresa objetivos razonables, y proveerla de los medios necesarios para alcanzarlos. Además orientar y manejar la empresa dirigiendo y vigilando sus actividades.

La evaluación de este factor tiene como finalidad determinar si la misión, visión y objetivos de la empresa están definidos y si son compartidos por todas las áreas, así como si los cursos de acción son los correctos. Asimismo evalúa la comunicación interna, determinación de responsabilidades y estructura organizacional.

Misión.- Que se tenga establecida la razón de ser de la empresa, y que además este bien difundida dentro de la misma.

Objetivos.- Que se tengan objetivos claros, acotados en tiempo y costo, medibles y alcanzables, dentro de la empresa.

Políticas.- Que la empresa cuente con todas las normas necesarias para seleccionar los cursos de acción a seguir con base a ellas. Cada departamento deberá contar con las propias.

Programas.- Que éste conjunto ordenado de acciones interrelacionadas, dirigidas hacia un objetivo específico, ayuden a regular cada uno de los departamentos, y sus acciones.

Finanzas.- Que exista un departamento de finanzas que se encargue de proporcionar información oportuna y veraz a los departamentos, así como de proporcionarles un presupuesto adecuado a cada uno de ellos.

Recursos Humanos.- Que se cuente con el personal necesario y capacitado de acuerdo a cada una de las actividades de la empresa.

Rentabilidad de las Ventas.- Se evalúa si las ventas están proporcionando el nivel esperado de rentabilidad, de acuerdo a la potencialidad del mercado.

Rentabilidad de la Empresa.- Se evalúa si la empresa es capaz de cubrir los gastos fijos de fabricación, distribución y administración, o sea los gastos de estructura, y nómina como de materia prima, utilizando también un pronóstico de ventas.

Rentabilidad de la Fuerza de Trabajo.- Se evalúa si la fuerza de trabajo es la adecuada, en horas trabajadas por salario recibido, o capacitada para llevar a cabo las actividades necesarias.

Rentabilidad de la Participación Pública.- Comprende la generación de empleos que da al país.

Velocidad del Trabajo.- Representa el porcentaje o proporción en que se mueve el dinero y los productos dentro de un período determinado.

10. - Contabilidad y Estadística

Deberá establecer y tener en funcionamiento una organización para la recopilación de datos, particularmente financieros y de costos, con el fin de mantener informada a la empresa de los aspectos económicos de sus operaciones en forma oportuna fácil de analizar a un bajo costo.

Oportunidad de la Información.- Nos indica que la información este a tiempo, sea suficiente y confiable para una mejor toma de decisiones.

Estados Financieros.- Son informes que emanan de un sistema contable y que muestran las cifras referentes a la obtención y aplicación de recursos monetarios, esta conformado por el estado de resultados, el balance general y el estado de origen y aplicación de fondos.

Impuestos.- Tributo que pagan los contribuyentes al gobierno a cambio de beneficios sociales.

Pronósticos.- Representa la estimación de la demanda con base a los datos de ventas mediante la aplicación de métodos específicos.

Historia del Producto.- Es la evolución del producto según las ventas a través de tiempo.

Rentabilidad de las Ventas.- Se evalúa si las ventas están proporcionando el nivel esperado de rentabilidad, de acuerdo a la potencialidad del mercado.

Rentabilidad de la Fuerza de Trabajo.- Se evalúa si la fuerza de trabajo es la adecuada, en horas trabajadas por salario recibido, o capacitada para llevar a cabo las actividades necesarias.

Rentabilidad de la Participación Pública.- Comprende la generación de empleos que da al país.