

2 es.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE MEJORAS  
PARA ELEVAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA  
MICROEMPRESA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA INDUSTRIAL

P R E S E N T A:

GUILLERMO ORTEGA MARTINEZ



DIRECTORA:

ING. PERLA J. FERNANDEZ REYNA

MEXICO, D. F.

1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

23456



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.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mis Padres:**

Que con su imagen, cariño y apoyo me han guiaron por el buen camino, para lograr esta meta

**A Perla:**

Por toda su paciencia y ser siempre una gran amiga

**A mi Padrino:**

Por escucharme e impulsarme a seguir adelante

**A mis Hermanos:**

Por apoyarme y recibir siempre su afecto

**A mi Novia Bety:**

Por todo el amor, ternura y afecto que me ha dado  
apoyándose siempre para seguir adelante



# **DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE MEJORAS PARA ELEVAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA MICROEMPRESA**

## **ÍNDICE**

### **CAPITULO I.- DIAGNOSTICO Y ANÁLISIS FACTORIAL**

1.1 - Introducción	1
1.2 - Investigación industrial	1
1.2.1 - Factores de operación de una empresa	3
1.2.2 - Los niveles superiores en la industria manufacturera	6
1.3 - Análisis de productividad en el área de producción	7
1.3.1.- Ventajas y limitaciones del análisis de productividad en el área de producción	10

### **CAPITULO II.- ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN**

2.1.- Introducción	11
2.2 - Análisis relacionados	11
2.3.- Descripción del proyecto	12
2.3.1.- Diagrama de gantt de los manuales de procedimientos	21

## CAPITULO I I I.- PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA PRODUCTIVO

3.1 - Distribución de planta	23
3.1.1.- Introducción	23
3.1.2.- Objetivos	23
3.1.3.- Metodología	25
3.1.4.- Nuevas disposiciones	27
3.1.5.- Tipo de distribución	30
3.1.5.1 - Ventajas de distribución por producto	30
3.1.5.2.- Desventajas de la distribución por producto	30
3.2 - Almacén	31
3.2.1.- Introducción	31
3.2.2 - Objetivos	31
3.2.3.- Funciones	31
3.2.4.- Planeación	32
3.2.5.- Distribución	37
3.3 - Manejo de materiales	38
3.3.1.- Introducción	38
3.3.2.- Objetivos	38
3.3.2.1.- Elementos	39
3.3.2.2.- Descripción del recorrido de los materiales y equipo	40
3.3.3.- Descripción de equipos	40
3.3.3.1.- Vehículos industriales	40
3.3.3.2.- Cintas Transportadoras	45
3.3.3.3.- Equipos auxiliares y elevadores	46
3.3.4.- Recomendaciones para el manejo de materiales	48

## **CAPITULO IV.- ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS**

4.1 - Introducción	50
4.2.- Principios del estudio de movimientos	51
4.3.- Uso de diagramas de proceso	53

## **CAPITULO V.- ADMINISTRACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL PROCESO**

5.1 - Insumos y salidas	59
5.1.1.- Introducción	59
5.1.2.- Entrada y salida del pedido	59
5.1.3.- Sistema de Inventarios	60
5.2.- Hoja de cálculo	62
5.2.1.- Diagrama de flujo	70
5.2.2 - Ejemplo	72

## **CAPITULO VI.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN**

6.1.- ¿Qué es un procedimiento?	75
6.1.1.- Introducción	75
6.1.2 - Objetivos del manual de procedimientos	75
6.1.3 - Contenido del manual de procedimientos	76
6.2.- Procedimiento de acuerdo a ISO 9000	76
6.2.1.- El manual de calidad	76
6.3.- Procedimientos del sistema	77

## **CAPITULO VII.- MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD**

7 1 - Medición de efectividad	154
7 1.1.- Introducción	154
7.1.2.- Hojas de verificación	155

## **CAPITULO VIII.- DESARROLLO DE LAS MEJORAS DE LA PLANTA EN FORMA VISUAL**

8 1.- Fotografías de la planta	174
--------------------------------	-----

## **CAPITULO IX.- CONCLUSIONES**

9.1.- Conclusiones	179
9.2 - Bibliografía	180

## I DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS FACTORIAL

### 1.1.- Introducción

La marcha dinámica de la industria moderna se manifiesta en una incesante mejora de los productos y de las técnicas de fabricación, esto trae como consecuencia un aumento en la complejidad de los mercados y de sus condiciones de competencia. Estos fenómenos de causa - resultado son comunes en la industria de todos los países en su desarrollo. Es preciso que las tareas de la producción y los aspectos de productividad se mantengan en ritmo y eficacia, acordes con el adelanto general, por tal motivo, los directivos de las empresas deben de disponer de una adecuada información

En una empresa que se dedica a la fabricación de baterías se cuenta con un conocimiento de su uso y mantenimiento, ya que de las acciones encaminadas a darles un buen uso, se derivan menos gastos y mayor aprovechamiento de recursos. Además hay que tomar en cuenta de que el uso de baterías ha tenido una importancia fundamental en las actividades productivas de muchas empresas y otras actividades cotidianas de las personas.

### 1.2.- Investigación Industrial

La investigación industrial se define como el “análisis de potencialidad de la productividad” y consiste en el incremento de la eficiencia de la operación de una empresa.

En el campo de las industrias, esta investigación trata de descubrir las fuerzas que actúan en un ámbito en el cual, el resultado final de un esfuerzo depende de gran variedad de parámetros operativos, que es preciso interpretar para poderlos modificar en vistas a un mejor resultado y que se aplicarán de la manera siguiente

- Analizar la operación total para determinar los factores que en ella intervienen
- Definir las funciones de esos factores con relación al resultado esperado de la operación en su conjunto.
- Determinar el grado en que el desempeño real y objetivo de estas funciones contribuye al esfuerzo total
- Investigar que factor o parámetro ejerce en condiciones determinadas una influencia decisiva, favorable o adversa en la operación

Si se quieren lograr resultados prácticos con la aplicación de un método racional de investigación, deben de tomarse en cuenta necesidades, limitaciones y disponibilidad de datos, aun en aquellos aspectos que por lo común debieran conocerse estadísticamente. Las estimaciones personales de los eventos no suelen ser correctas, se tiende a conservar en la mente aquellos que han producido profunda impresión y a olvidar otros; por ello, en la mayoría de los casos las opiniones están inconscientemente predisuestas. Cuando se aplicó el diagnóstico industrial a la empresa, los resultados fueron:

- No existe una misión, objetivos y estructura organizacional definidos
- Falta de definición de funciones y delegación de responsabilidades
- Falta de una política financiera, que ocasiona retrasos en la entrega del producto.
- Agenda de proveedores reducida.
- Falta de un ambiente de respeto que propicie una comunicación y motivación efectiva.
- Selección inadecuada del personal para los puestos requeridos.
- Falta de capacitación constante para un mejor desempeño laboral.
- Inadecuado manejo de inventarios de materia prima, productos en proceso y producto terminado
- Falta de áreas de trabajo para cada operación.

### 1.2.1.- Factores de Operación en una Empresa

La empresa no solo es un negocio basado en un principio para obtener una ganancia, sino también un establecimiento que sirve para la producción de bienes y por consiguiente, una institución subordinada a los intereses económicos y sociales de la comunidad.

Por lo que se refiere a su política económica, la empresa debe de cumplir una tarea específica “ debe rendir un servicio adecuado para el sector al que pertenece”, en consecuencia, la tarea de la dirección de la empresa consiste en:

- Establecer la política y actuar de acuerdo a ella  
No se actuaba de acuerdo a una política debido a que no existía, lo que originaba retrasos en la terminación y entrega del producto
- Dirigir las actividades económicas de la empresa de tal forma que se alcance la meta señalada  
En la empresa se tiene la carencia de una cultura de calidad orientada a la satisfacción del cliente, así como de una estructura organizacional

El grado en que la dirección sea capaz de satisfacer estos requerimientos determina en gran medida la productividad y el lugar de la empresa en la comunidad

Por lo que se refiere a las actividades de la empresa, en realidad lo que esta hace es vender el tiempo de trabajo de sus hombres y la depreciación de sus bienes de producción. Vende también ya transformadas, las materias primas y los servicios que le han proporcionado otras empresas. Por tal motivo el mejor empleo de la fuerza de trabajo, medios de producción y abastecimiento se traducirán en un incremento en la productividad.

Cuando se analizan deficiencias en la operación de las industrias, se descubre que estas fallas pueden provenir de los factores ya mencionados, o bien de insuficiente financiamiento, inadecuados productos, procesos, ventas no satisfactorias.

Los factores de operación son

- *Medio ambiente:* Mantiene informada a la empresa sobre los cambios que ocurren en las condiciones externas para su debida orientación. Como únicamente en México existen tres empresas que fabrican baterías del mismo tipo, Conley de México se mantiene informada del tipo de producto que ofrecen, sus características y limitaciones, para ofrecer a los clientes un mejor producto que el de su competencia
- *Política y dirección:* Fija a la empresa objetivos razonables y la provee de los medios necesarios para alcanzarlos de manera económica.  
Debido a la falta de objetivos y una misión, se origina falla en la política financiera, la cual ocasiona retrasos en la terminación y entrega del producto.
- *Productos y procesos:* Selecciona para su producción, los artículos que rindan beneficios a la empresa y determina los procesos de producción  
Se cuenta no solo con una agenda de proveedores reducida, si no también con una falta de áreas adecuadas para los procesos de producción ya existentes.
- *Financiamiento:* Provee los recursos monetarios para adecuar las inversiones necesarias y desarrollar las operaciones de la empresa  
La carencia de la política financiera origina la reducción de clientes, lo cual da como resultado en la falta de recursos monetarios para el desarrollo de nuevas inversiones.
- *Medios de producción:* Dota a la empresa de terrenos, edificios, maquinaria y equipo, que le permitan efectuar sus operaciones eficientemente.  
Debido a la falta de financiamiento, no se tiene un manejo de materiales adecuado, lo cual ocasiona una pérdida en horas-hombre
- *Fuerza de trabajo:* Selecciona y adiestra al personal idóneo para alcanzar la óptima productividad en el desempeño de sus labores.  
Debido a la falta en la selección del personal idóneo, así como en su capacitación, da como resultado un inadecuado desempeño laboral
- *Suministros:* Dota a la empresa de una corriente continua de materiales y servicios.  
La carencia de diferentes proveedores origina que se tenga siempre un mismo tipo de materiales.
- *Actividad productora:* Organiza y efectúa las operaciones de producción en forma eficiente y económica  
La falta de personal competente y de una adecuada localización de áreas de trabajo originan una producción deficiente y poco económica.



- *Mercadeo*: Adopta las medidas que garanticen el flujo continuo de los productos al mercado y que proporcionen beneficio tanto a la empresa como a sus consumidores.  
La falta de una actividad productora competente origina retrasos en la terminación y entrega del trabajo, lo que ocasiona insatisfacción del cliente.
- *Contabilidad y estadística*: Establece y tiene en funcionamiento una organización para la recopilación de datos, con el fin de mantener informada a la empresa de los aspectos económicos de sus operaciones  
Como no se conoce el desarrollo de las operaciones, la recopilación de datos sobre aspectos económicos no es adecuada a la realidad

Ver figura 1.1

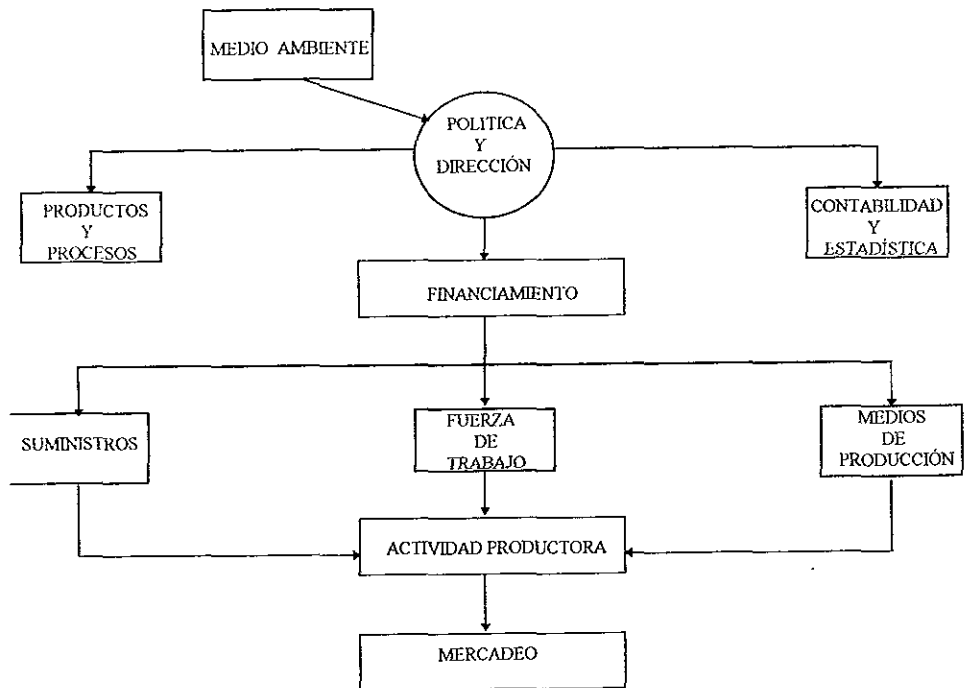


Figura 1.1  
Factores de Operación

Estos factores pueden considerarse como los constituyentes anatómicos de las operaciones de la empresa y las funciones, como las tareas o actividades relacionadas con ellos, que debe desempeñar la administración de la empresa. Una falla en el desempeño de una o varias de estas funciones origina la ineficiencia de toda la empresa; esto pone de relieve que todas las funciones deben ser cumplidas de tal modo y en tal grado que contribuyan a la tarea común, manteniéndose además en equilibrio.

La rapidez y magnitud de la reacción de la empresa con respecto a algunas de sus funciones, puede ser diferente según las condiciones de operación existentes, por tal motivo, una operación desempeñada de manera ineficiente limita el rendimiento y la productividad del conjunto de operaciones de una empresa, de esto se concluye que

- Es necesaria la información sobre el desempeño de todas las funciones a fin de determinar cual de ellas se lleva a cabo con menor eficacia  
Dado que todas las funciones son desarrolladas deficientemente, ocasionan el desconocimiento de la capacidad de la planta en general y anula la posibilidad de medir la productividad y hacer una correcta planeación de la producción
- Si los esfuerzos encaminados a lograr el mejor cumplimiento de las funciones con pobre desempeño tienen éxito, habrá una mejora en el rendimiento y la productividad.  
Refiriéndonos a este punto, el presente trabajo muestra la manera en que estas deficiencias una vez identificadas, son eliminadas

### **1.2.2.- Los Niveles Superiores en la Industria Manufacturera**

Las actividades económicas atendiendo a su forma de organización se pueden estudiar en diferentes niveles. Así en la industria manufacturera se distinguen la empresa, la rama, el sector y la industria en su conjunto.

Desde otro punto de vista, atendiendo al tipo de operaciones, las actividades económicas se clasifican en *primarias* como la agricultura y la minería; *secundarias* como las industrias manufactureras y *terciarias* como la de los transportes, comercios y banca.

Las actividades de las empresas industriales influyen sobre la industria manufacturera en todos sus niveles, asimismo, los diversos niveles de la industria manufacturera ejercen influencia sobre las operaciones de las empresas individuales. En síntesis la empresa industrial vive en contacto inmediato con su medio ambiente, es decir el de su rama, su sector industrial y la industria como un todo, además de influir y recibir la influencia de los sectores primarios y terciarios.

De acuerdo al tipo de organización la compañía entra en el nivel de empresa, pues busca el mejor desarrollo de sus operaciones. En cuanto al tipo de operación es del tipo secundaria pues el propósito de la empresa es la creación de baterías industriales.

### 1.3.- Análisis de Productividad en el Area de Producción

La palabra productividad tiene significados diferentes aún en las discusiones técnicas, pero para nuestro caso usaremos el concepto clásico, el cual servirá para posteriores consideraciones.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidades físicas del producto}}{\text{Horas-hombre trabajadas}} = \frac{3}{64} = 0.46$$

De acuerdo con la ecuación un incremento de la productividad se puede lograr:

- Aumentando el numerador de la fracción, o sea, aumentando las cantidades físicas del producto.
- Disminuyendo el denominador, o sea, reduciendo las horas-hombre trabajadas.

Ver tabla 1.1

De esta manera, se pueden analizar los factores de operación tratando de delimitar su contribución directa o indirecta sobre los cambios en la productividad.

AUMENTO DE CANTIDADES FÍSICAS	DISMINUCIÓN DEL TIEMPO TRABAJADO
<p>Medio ambiente</p> <p>Estando informada de las lagunas que existen en la industrial, la empresa tiene la opción de ampliar el radio de sus actividades.</p> <p>Conley de México conoce que solo existen en México tres empresas que fabrican el mismo tipo de baterías</p>	<p>Conociendo los planes de construcción de carreteras, la empresa aprovecha la ventaja de una localización de la producción.</p> <p>La empresa decide que la ubicación ideal de la planta está en la ciudad de Monterrey.</p>
<p>Política y dirección:</p> <p>Fijando como política el empleo de una estructura organizacional, la empresa produce con mayor eficiencia y como resultado, logra un incremento del producto.</p>	<p>Mejorando el control de las operaciones, la empresa reduce la cantidad de materiales utilizados</p> <p>Para poder empezar una producción, la empresa se dedica primero a conseguir el contrato de venta y después a producir.</p>
<p>Productos y procesos.</p> <p>La adecuada organización de los productos que van a ser elaborados, incrementa el volumen de producción.</p>	<p>La adecuada organización de los procesos disminuye los rechazos de los productos y el desperdicio de los materiales empleados.</p>
<p>Financiamiento</p> <p>Al mejorar la afluencia de recursos monetarios (clientes) permite el uso óptimo de la capacidad de la planta.</p>	<p>El equilibrio en las operaciones financieras permite a la empresa evitar inventarios excesivos</p>
<p>Medios de producción</p> <p>Al usar la maquinaria apropiada, origina un aumento en el producto.</p>	<p>La adopción de medidas apropiadas y una conveniente disposición de equipos, disminuye las maniobras de los materiales.</p>
<p>Fuerza de trabajo</p> <p>El adiestramiento del personal mejora la utilización del equipo e incrementa el volumen de producción</p>	<p>La capacitación reduce el consumo de tiempo de trabajo y evita accidentes.</p>
<p>Suministros:</p> <p>El lograr suministros más adecuados se traduce como un aumento del volumen de producción</p>	<p>La calidad conveniente en los materiales da como resultado una disminución en el volumen de los materiales que se emplean</p>
<p>Actividad productora.</p> <p>La organización de la producción, sirve para incrementar esta.</p>	<p>El control de los productos manufacturados con normas de calidad fijas reduce el volumen de los materiales consumidos</p>
<p>Mercadeo:</p> <p>Una sana política de precios origina una fluencia en la producción.</p>	<p>El mejoramiento de los métodos de distribución reduce el tiempo de entrega</p>

<p>Contabilidad y estadística: La apropiada asignación de los costos da un incremento de las ventas y de la producción</p>	<p>La apropiada información sobre las transacciones reduce gastos de financiamiento y de distribución</p>
--	---

Tabla I 1

Toda forma de progreso es determinada únicamente mediante la comparación de antes y después de un cambio. La comparación entre lo ocurrido antes y después, permite una medición impersonal y precisa que puede usarse como base para informes.

- Frecuentemente se tropieza con la dificultad de calificar la acción humana.
- El investigador puede no disponer de los datos adecuados, o el conseguirlos puede no ser económicamente factible
- Debe aplicarse el criterio en los casos en que no se dispongan de datos precisos

El objetivo principal del método consiste en describir las causas de una baja productividad y, conociéndolas, establecer las bases para aumentarla. Básicamente el procedimiento seguido es bastante similar al que se usa en una investigación científica, con la diferencia principal en el objeto a investigar

Una primera compilación de informes permite diseñar un plan para la investigación, el cual se traza con todo cuidado, formándose una idea clara de lo que se debe de realizar, mediante información sobre los objetivos del trabajo y percatándose del tiempo, personal y costos que dicho trabajo requiere. La labor analítica puede comenzar con la determinación de los factores y funciones que intervienen en la operación que se está investigando y con la recopilación de la información mínima necesaria sobre los hechos pasados en el campo de cada factor de operación.

Se usarán mediciones de la efectividad con el objeto de descubrir aquellas áreas en las cuales las mejoras rendirán mayores frutos y entonces se concentrará en estas.

### **1.3.1.- Ventajas y Limitaciones del Análisis de Productividad en el Area de Producción**

- El análisis es aplicada en el departamento de producción de Conley de México.
- Aunque ha sido concebido como un método de *diagnóstico general*, para señalar las causas fundamentales de las deficiencias de las operaciones, no revela necesariamente todas las fuerzas que afectan las actividades; tal información se obtendrá en los siguientes capitulos de un análisis detallado de cada función que se desempeña en Conley de México.

## **II ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN**

### **2.1.- Introducción**

Para la función de programación de la planeación de los proyectos se usan técnicas de mapeo para poder visualizar la situación. Una de estas técnicas es el diagrama de barras de tiempo horizontal ( Gantt ); este es principalmente una ayuda para el examen de las relaciones temporales entre un conjunto dado de pasos y para considerar las alternativas de los principales cambios en relación con el tiempo.

Estos diagramas constan de una barra para cada una de las actividades y pueden tener o no precedencia, así como de otra barra principal con la cual se indica el inicio y término de todas las actividades. La longitud de cada barra es proporcional al tiempo necesario empleado por la actividad, de la misma manera la distancia de la barra principal es proporcional al tiempo necesario para concluir todas las actividades.

### **2.2.- Análisis Relacionados**

El proyecto de mejora del sistema de producción en Conley de México está dividido en varias etapas.

- Primera etapa Diagnóstico Industrial.
- Segunda etapa. Diseño del Sistema Productivo.
- Tercera etapa: Implantación del Lay Out Oficial
- Cuarta etapa: Manuales de Procedimientos.

### 2.3.- Descripción del Proyecto

#### Primera etapa: **Diagnóstico Industrial.**

En esta primera etapa se realizó la observación directa del proceso, entrevistas con el personal de planta y administrativos, aplicación de encuestas y toma de datos con el fin de detectar las irregularidades que hacen de la empresa menos productiva, tales como:

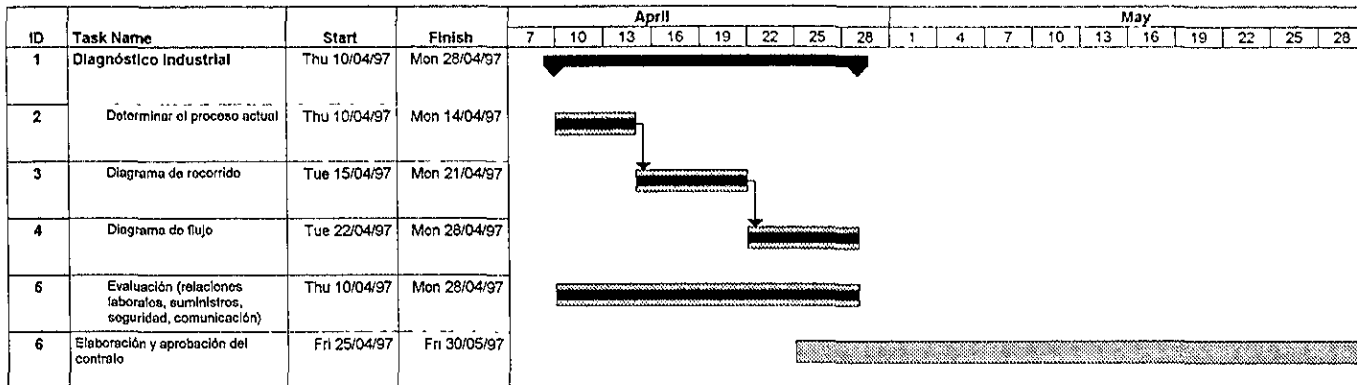
- Falta de definición de funciones y delegación de responsabilidades del personal.
- Falta de un ambiente de respeto que facilite la comunicación, así como la motivación.
- Selección inadecuada del personal.
- Falta de capacitación.
- Inadecuado manejo de inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
- Falta de áreas apropiadas para almacén de materia prima, producto en proceso y producto terminado.

Para la realización de esta parte del proyecto se tomaron datos sobre los tiempos, actividades y procesos realizados por el personal; de esta manera las actividades a realizar en el Diagnóstico Industrial son:

- Determinar el proceso actual.
- Diagrama de recorrido
- Diagrama de flujo
- Evaluación ( relaciones laborales, seguridad, suministros, comunicación)

Como podemos ver en la figura 2.1, las actividades de determinación del proceso y de evaluación, se realizan en forma simultánea y cumplen su tiempo real con el programado. Las actividades del diagrama de recorrido y de flujo son precedentes y por tal no pueden concluirse hasta que su anterior este terminada, pero al final sus tiempos reales cumplen con los tiempos programados y todo el diagnóstico esta concluido en la fecha prevista por la barra principal





Project: Mejora del Area de Producción  
 en Conley de México  
 Date Thu 10/04/97



Figura 2 1 Diagnóstico Industrial

**Segunda etapa: Diseño del Sistema Productivo.**

En esta etapa con la ayuda de la identificación de irregularidades en el Diagnóstico Industrial se procedió a eliminarlas. Se realizaron propuestas de mejora para el área de producción tales como:

- Realizar la inspección de la polaridad de las celdas antes de ensamblarlas en la caja de la batería, con el fin de evitar el tener que sacar las celdas de la caja para colocar otra celda en caso de que ésta tenga la polaridad incorrecta.
- Comprar un estante para almacenar las tapas protectoras de puentes de tal forma que el operador pueda identificar y seleccionar fácilmente la tapa que se requiere para la batería que se está produciendo. La adquisición de dicho estante traerá como beneficio un mejor aprovechamiento del espacio y eliminará el tiempo de búsqueda de la tapa.
- Proporcionar al trabajador un plan diario de producción en el que se indique cuanto se va a producir, que actividad va a desempeñar cada trabajador, qué y cuánto material se requiere para dicha producción. Esta propuesta ayuda a que el trabajador emplee mejor su tiempo.
- Adquirir una carretilla de dos ruedas a la cual se le adapten divisiones para almacenar las tapas, puentes, terminales y tapones de las celdas que se utilizarán durante la producción. De esta forma se eliminan los transportes de materiales.
- Fabricar los puentes y terminales en los días en que la producción es más baja
- Utilizar moldes de una sola pieza para el soldado de los puentes, de tal manera que los puentes se suelden en forma rápida y uniforme. Una vez que se realiza la operación de soldar se recomienda que el trabajador utilice guantes para quitar los moldes.

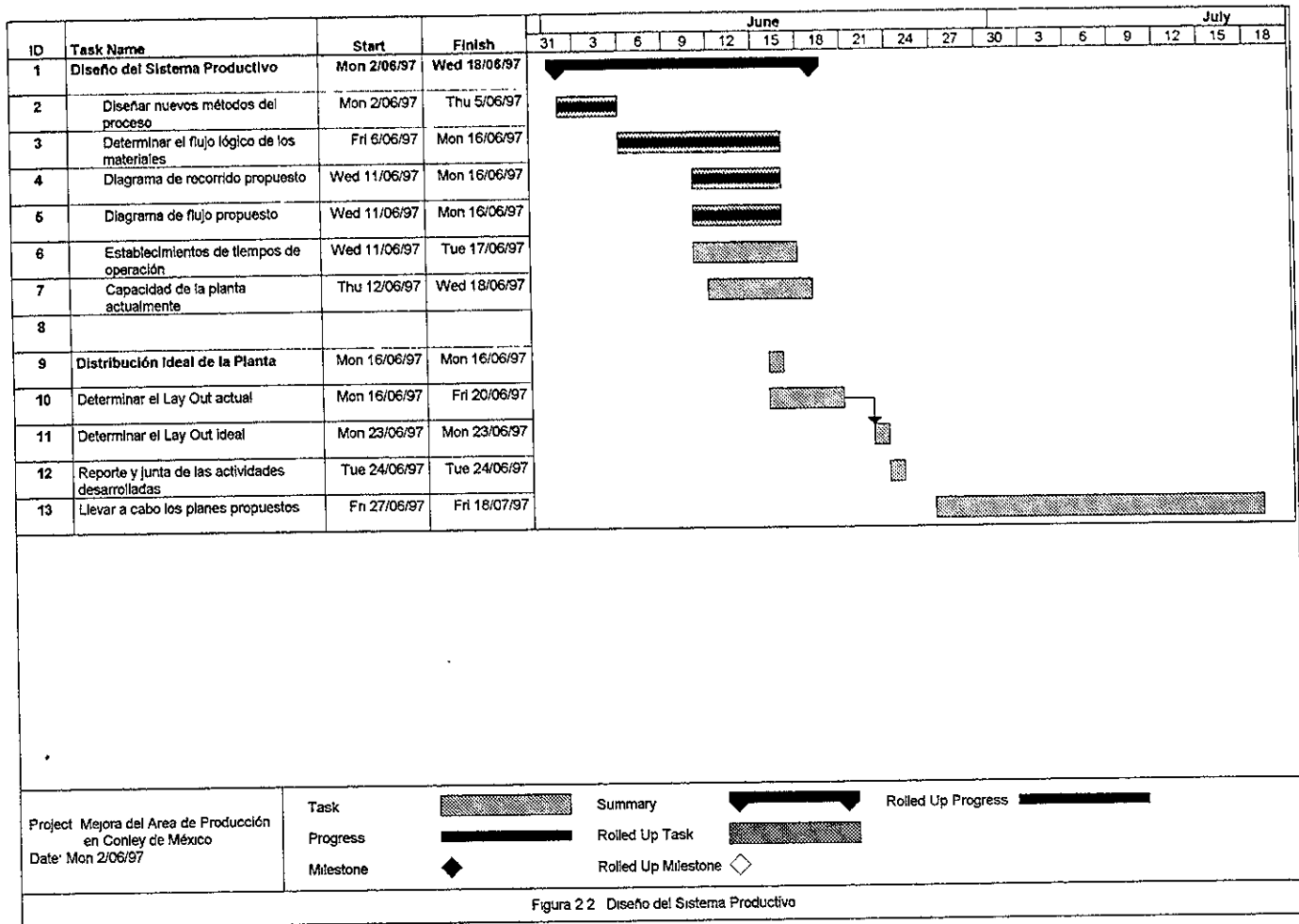
De esta manera las actividades a realizar durante todo el proceso del diseño del sistema productivo son:

- *Diseñar nuevos métodos del proceso.*
- Diseñar el flujo lógico de los materiales.
- Diagrama de recorrido propuesto.
- Diagrama de flujo propuesto.

- Establecimiento de tiempos de operación
- Capacidad de la planta actualmente.
- Determinar la distribución de planta actual.
- Diseñar la distribución de planta ideal.
- Junta y reporte de las actividades desarrolladas.

Como podemos ver en la figura 2.2, las primeras cuatro actividades cumplen en su tiempo programado con su tiempo real y no tienen precedencia debido a que estas actividades son independientes y se realizan en diferentes puntos del área de producción; pero sus tiempo de inicio cambian debido a que las actividades son complejas y se necesita tiempo para su comprensión y desempeño.

Las actividades siguientes son realizadas con mayor facilidad debido a que se cuenta ahora con la información necesaria para su desempeño (primeras cuatro actividades) y solamente existe precedencia en la determinación de Lay Out actual con el Lay Out ideal.



**Tercera etapa: Implantación del Lay Out Ideal.**

En esta tercera etapa se procede a la implantación de las propuestas de la segunda etapa, estas propuestas tienen la finalidad de hacer de la línea de producción más productiva y que no exista tanta pérdida de tiempo en la producción, como se realizaba antes de la primera etapa. Estas propuestas consisten en

- Cargadores.
- Maniful para tanques de oxígeno
- Mesa de trabajo.
- Anaquel para tapas y puentes
- Gabinete
- Rack para materiales ligeros
- Mesas para sostener celdas.
- Carretilla para el área de soldadura.
- Área para tarimas vacías.
- Carretilla para el área de empaque
- Rack para producto terminado.
- Establecimientos de tiempos de operación.

En esta tercera etapa la mayoría de las propuestas de mejoras no cumplieron en su tiempo programado con su tiempo real (figura 2.3), esto debido a que la empresa Conley de México no cumple con los acuerdos que se estipularon en las diferentes juntas que se tuvieron para mejorar la producción de su planta.

Como podemos ver solamente cinco actividades se comenzaron a realizar, pero de estas únicamente dos cumplieron en sus tiempos reales; las demás actividades o no se realizaron o su tiempo real sobrepasa en gran medida al tiempo programado, como es el caso de los cargadores, maniful para tanques de oxígeno, mesa de trabajo y la carretilla para el área de soldadura

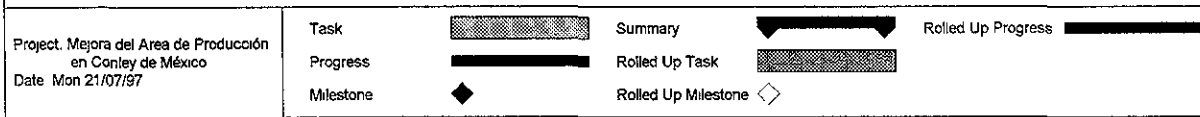
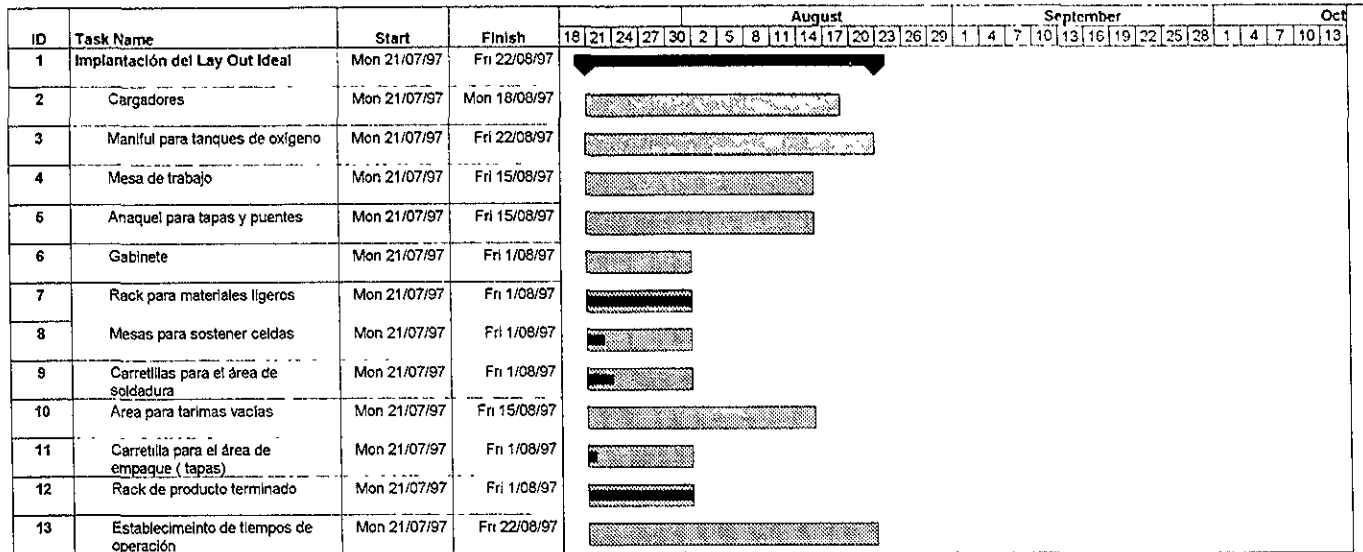


Figura 2 3 Implantación del Lay Out Ideal

**Cuarta etapa: Manuales de Procedimientos**

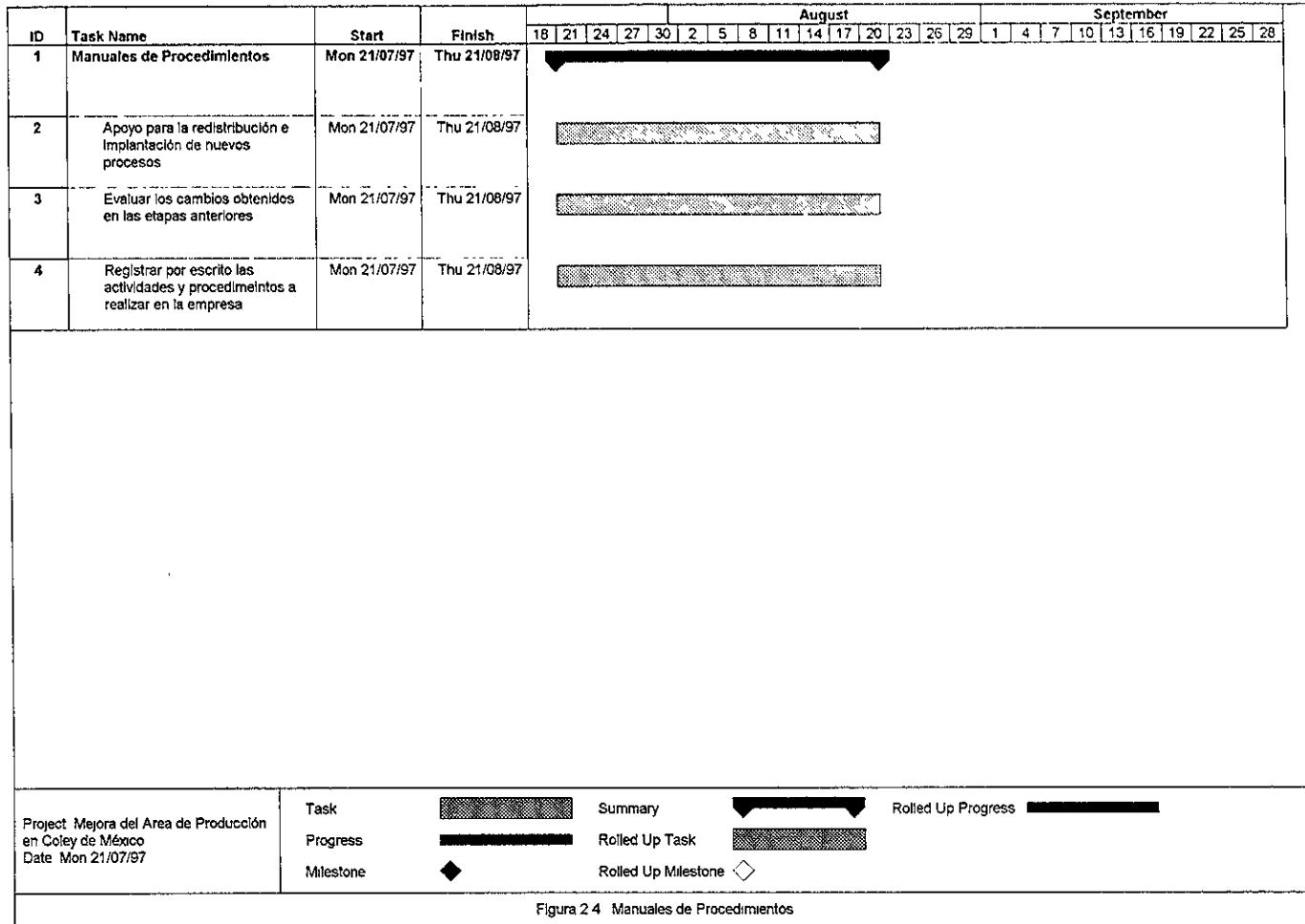
Debido al incumplimiento de la tercera etapa, se originó un retraso en la formulación de los manuales<sup>1</sup> de procedimientos para Conley de México, estos manuales tienen la información de lo que se hace ( políticas ) y como se hace ( procedimientos ) para administrar cada una de las áreas de producción. Los procedimientos que se manejan en estos manuales son:

- Procedimientos de producción.
- Procedimiento de inventarios
- Procedimiento de mantenimiento
- Procedimiento de fundición.
- Procedimiento de soldadura

En la figura 2.4 podemos ver el tiempo necesario para el desarrollo de estos manuales si se hubiesen realizado las propuestas en Conley de México

---

<sup>1</sup> Estos manuales se ven con más detalle en el capítulo seis.





### 2.3.1.- Diagrama Gantt de los Manuales de Procedimientos

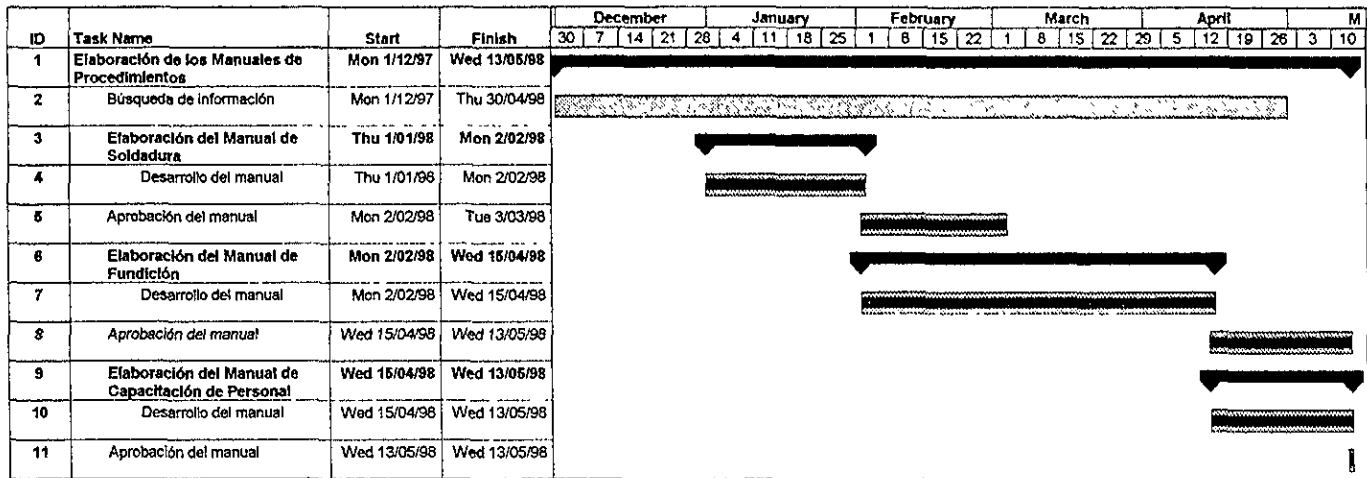
Para la elaboración de los manuales de procedimientos se procedió primero a la búsqueda de información, ya que los manuales deben estar elaborados con base a las normas existentes. El único inconveniente en la búsqueda de estas normas es que en las dependencias del gobierno encargadas, que son la DGN (Dirección General de Normas) y la STPS ( Secretaría del Trabajo y Previsión Social), tienen una estricta vigilancia de su uso:

En la DGN en su servicio al público, para evitar el mal uso de estas, restringe su venta o préstamo para fotocopiado a razón de tres normas por día laborable

En la STPS se venden las normas completas en su caja de discos para computadora, pero para realizar los trámites de venta, únicamente se realizan los días lunes de cada semana, como no se puede dar la información telefónicamente, al presentarse el primer lunes, se brinda la información que se debe cumplir para adquirir las normas. Una vez que se realizan todos los trámites se informa que las normas estarán disponibles en dos semanas.

Una vez que se tienen las normas para el manual de producción, ahora consiste en leer las normas y determinar que información debe ser aplicada con mayor detalle. Antes de empezar a elaborar el manual, se verifica y estudia la forma en que se desarrolla el procedimiento en la planta para después elaborar, cada uno de sus pasos con base a normas; al mismo tiempo se verifica cuales son los puntos en los que el procedimiento no está conforme o varía en base a las normas y se elabora al final del procedimiento una hoja de verificación en la cual se especifican todos los puntos del procedimiento y se hace mención en aquellos que se contra ponen a las normas.

Una vez que se ha desarrollado el manual, este tiene que ser llevado a revisión para su aprobación, en algunos casos se tienen que realizar cambios en los esquemas o modificaciones en el texto. Una vez realizadas estas modificaciones, se aprueba el procedimiento y se comienza a elaborar el siguiente, aunque en este caso, la búsqueda de información es más fácil ya que se tienen algunas normas para su elaboración.



Project: Mejora del Área de Producción en Conley de México  
Date: Mon 1/12/97

Task		Summary		Rolled Up Progress	
Progress		Rolled Up Task			
Milestone		Rolled Up Milestone			

Figura 2.5 Elaboración de Manuales

### III PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA PRODUCTIVO

#### 3.1.- DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

##### 3.1.1.- Introducción

Una buena distribución de planta es un factor muy importante en la gestión de la empresa. No se subestima la importancia de la adecuada planeación de esta función, pues el recorrido de los materiales se considera como la espina dorsal de los procesos productivos y por lo tanto, se pone especial atención para evitar que debido a que la dinámica industrial, los equipos se conviertan en un conjunto desordenado de hombres y máquinas.

La distribución del equipo es un elemento importante en todo el sistema de producción, el cual abarca el control de inventarios, manejo de materiales, programación, encaminamiento y recorrido y despacho de trabajo. Todos estos elementos son integrados debidamente para alcanzar la meta establecida.

Un elemento característico es que la distribución es la mejor en un conjunto de condiciones y ser así mismo completamente inadecuada en un conjunto de condiciones diferentes.

##### 3.1.2.- Objetivos

- *Facilitar el proceso de manufactura:* La distribución organiza cada una de las actividades en secuencia lógica y planea la localización de las áreas de trabajo.

- *Minimizar el movimiento de materiales* La distribución debe minimizar los costos como el tiempo requerido para mover los materiales a través de los procesos de producción, además satisface las necesidades del personal asociado con el sistema de producción
- *Mantener una flexibilidad adecuada* Al referirnos a la flexibilidad, indicamos que la disposición debe ser tal que no se ahogue ante cualquier variación en el programa de planeación. Existen dos tipos de flexibilidad: en la cantidad ( por expansión o aumento de volumen) y en la calidad ( por cambios de diseño o productos fabricados)
- *Asegurar una alta rotación de material en proceso:* Este punto se refiere a una disminución de los inventarios, lo que significa menores activos y por lo tanto mayor rentabilidad en la inversión.
- *Equilibrio en el proceso de producción:* Al distribuir la cantidad de máquinas en sus posiciones correctas en la planta, se logra el equilibrio en el proceso de producción y se evita la aparición de cuellos de botella
- *Incremento en la moral de los empleados:* La distribución crea un ambiente favorable en la formación de la moral
- *Utilización más eficiente de la mano de obra* Los trabajadores no tienen excesivo tiempo ocioso o recorren grandes distancias por su herramental, u otros suministros
- *Asegurar la seguridad, comodidad y eficiencia de los ambientes de trabajo:* Este punto da origen a la ergonomía ( relación hombre-máquina). En términos de salud, esto comprende el suministro de ropa de trabajo, máscaras y cartuchos purificadores de aire, para evitar que la salud del trabajador corra peligro.

De lo anterior deducimos, que el principal objetivo de la distribución de planta es optimizar el arreglo de máquinas, hombre, materiales y servicios auxiliares para mantener el valor creado.

### 3.1.3.- Metodología

Consiste en

- 1) Obtención de datos básicos, análisis y volúmenes de producción, montaje final, estándares de producción, etc
- 2) Planear el recorrido de los materiales y la forma en que se les mueve
- 3) Localizar el centro de trabajo, estos se definen como el espacio para realizar una tarea y para su cálculo se considera la superficie para llevar a cabo la tarea, más el espacio para el desenvolvimiento del trabajador más los espacios para acceso y salida de materiales.
- 4) Requisitos de inventarios y área requerida.
- 5) Planear servicios auxiliares: gas estacionario, tanques de oxígeno.
- 6) Con base a los datos anteriores se elabora el plan maestro de distribución de planta (Figura 3.1).
- 7) Someter el plan a la consideración y aprobación de la gerencia
- 8) Participar en la instalación de las disposiciones propuestas

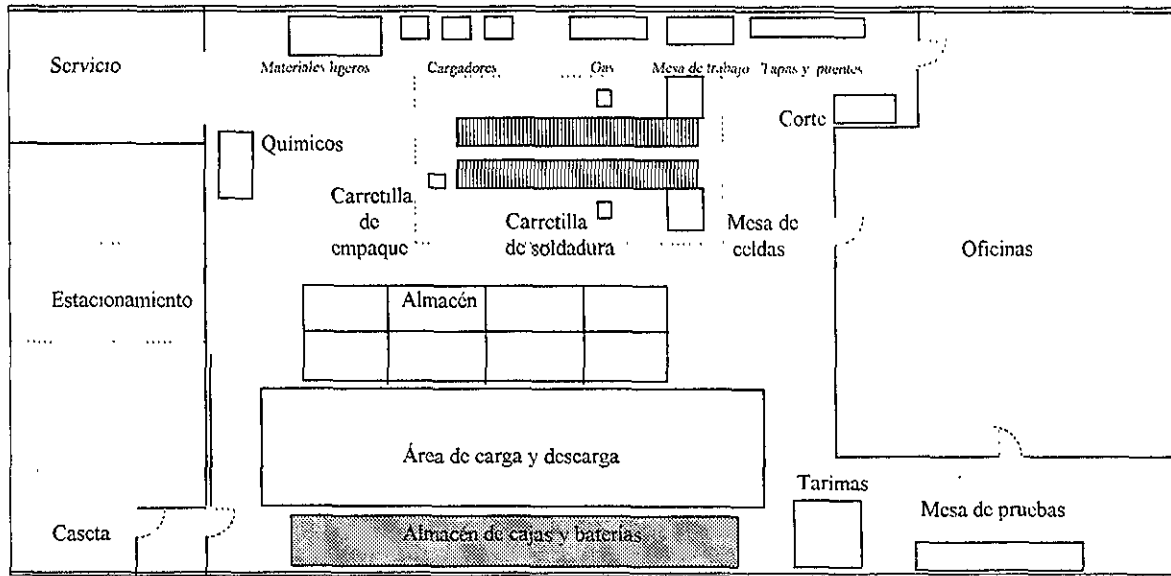


FIGURA 3.1  
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA MEJORADA

### 3.1.4.- Nuevas Disposiciones

Uno de los aspectos más importantes en el diseño del sistema de producción es la distribución de las instalaciones. Esta implica la localización de máquinas, materiales, personas, instalaciones, servicios, etc. y constituye un aspecto muy complejo del diseño del sistema de producción, pues la ineficiencia de la distribución de planta no se observa fácilmente

Entre los errores más comunes se detectan (Figura 3 2):

#### *RECEPCIÓN:*

- Retrasos de los camiones proveedores
- Frecuente necesidad de trabajar horas extras

#### *ALMACÉN:*

- Áreas de congestionamiento
- Ineficiente control de inventarios

#### *PRODUCCIÓN:*

- Materiales en el piso
- Quejas por falta de espacio
- Congestión en los pasillos
- Disposición inadecuada de centros de trabajo
- Materiales transportados a mano
- Máquinas paradas en espera de material para trabajar
- Interrupciones frecuentes de la producción por falta de mantenimiento

*OFICINAS Y DESPACHOS:*

- Demoras
- Pérdida de documentación
- Mala comunicación con el departamento de producción
- Mala administración de proveedores

*AMBIENTE LABORAL:*

- Condiciones inadecuadas de servicios de iluminación y ventilación
- Falta de señalización de áreas peligrosas
- Poco interés del personal



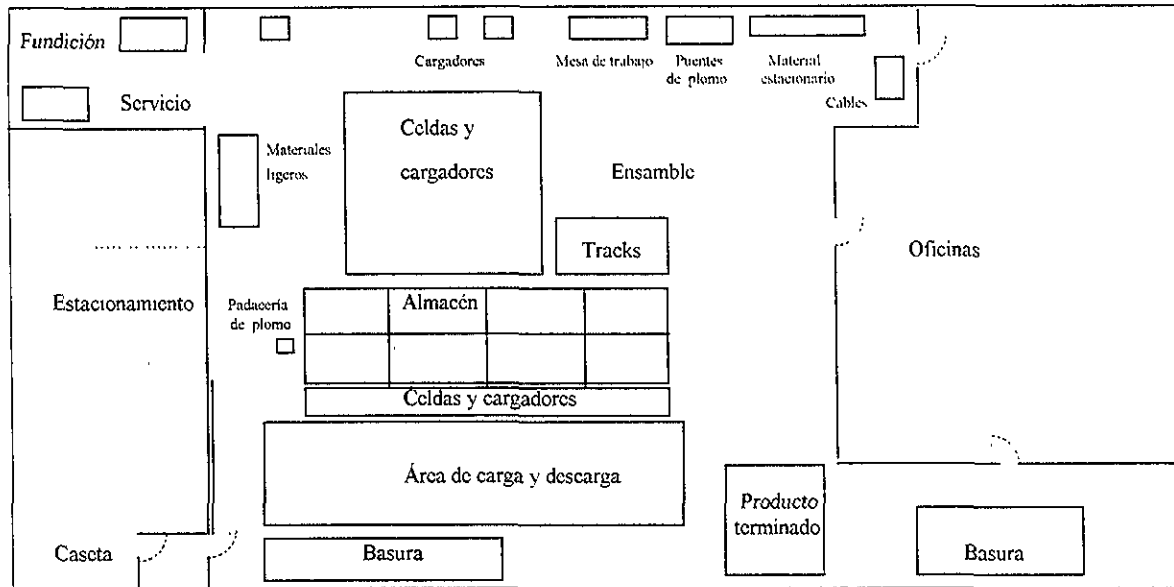


FIGURA 3.2  
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

### **3.1.5.- Tipo de Distribución de Planta**

Se maneja el sistema de producción por producto, en este un producto se produce *íntegramente en un área* (Ver figura 3 1) Las máquinas empleados y materiales se distribuyen de acuerdo a la secuencia de las operaciones requeridas, siendo el producto un artículo específico y fabricado en grandes cantidades. Este sistema ofrece ventajas y limitaciones tales como:

#### **3.1.5.1.- Ventajas de la Distribución por Producto**

- El recorrido de trabajo se hace mediante rutas, lo que disminuye el tiempo y las demoras en la producción.
- El costo de producción es muy bajo.
- *Menor movimiento de materiales* en virtud de las menores distancias entre puestos de trabajo
- Los productos se mueven por la planta con más rapidez por la trayectoria fija y al ritmo de las máquinas en el volumen de producción.
- Mejor coordinación de la producción debido a su secuencia lógica y ordenada.
- Los requisitos de los inventario son menores pues su ritmo de utilización es uniforme así como la existencia de menores cantidades de materiales en proceso.
- El tramo de control de la supervisión es bastante grande, ya que el trabajo se realiza de manera rutinaria; esto reduce los costos de supervisión.

#### **3.1.5.2.- Desventajas de la Distribución por Producto**

- La interrupción en una máquina provoca el cierre de la línea de producción, pues la interrupción en cualquier punto del proceso afecta a toda la operación.
- Es difícil realizar cambios de volumen pues el sistema de producción está diseñado y equilibrado para producir una cantidad dada.

### **3.2.- ALMACÉN**

#### **3.2.1.- Introducción**

El almacenamiento y la manipulación de materiales forman parte del proceso productivo, si se realizan eficientemente aseguran que el trabajo se efectúe sin tropiezos y ayuda a evitar demoras, atascamientos y retrasos. No obstante, el almacenamiento y el manejo no son por sí mismos fuentes de ganancia o valor adicional, es decir, no son actividades de valor agregado.

#### **3.2.2.- Objetivos**

- Ahorrar tiempo en las operaciones de suministro de materiales.
- Reducir los costos de operación simplificando el trabajo del personal y la utilización del equipo de transporte.
- Integrar el almacén en una unidad homogénea
- Mantener un inventario suficiente para que la producción no carezca de materia prima, partes o suministros.

#### **3.2.3.- Funciones**

- Recibo y acomodo de los artículos y materiales.

Esto se realiza para evitar el daño a la materia prima y al mismo tiempo que se transformen en un obstáculo en la línea de producción.

- Genera informes sobre especificaciones y usos de los materiales.

Aun cuando la gama de tipos y usos de los acumuladores es enorme, en este estudio nos referiremos principalmente a los del tipo industrial, que se encuentra conformado por el acumulador de Fuerza Motriz. Estos son usados en locomotoras, montacargas y vehículos eléctricos.

- Servicio eficiente de abastecimiento a el departamento de producción.  
De esta manera se evitan demoras por falta de materiales durante el ensamble de baterías

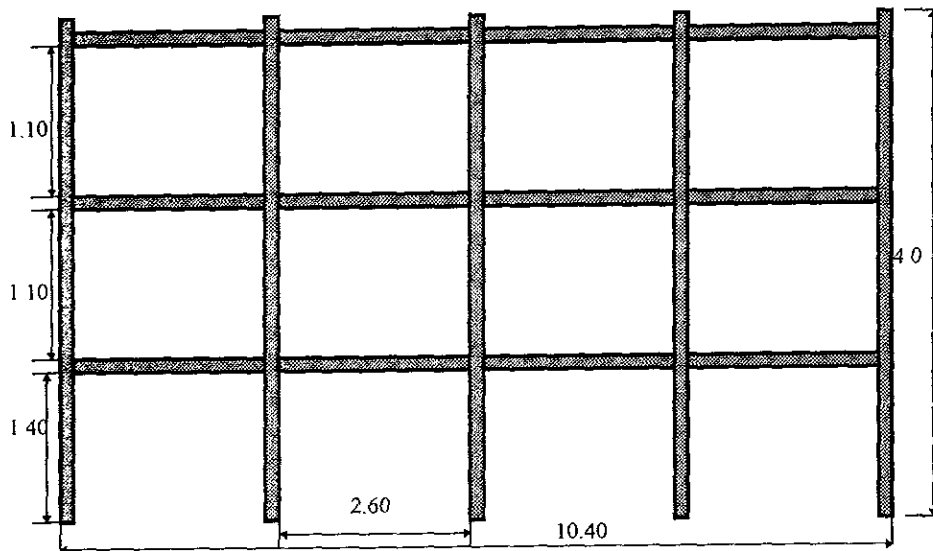
Para la mejor comprensión de los siguientes cuatro puntos véase el capítulo 5.

- Hacer predicciones sobre las necesidades del inventario.
- Registro exacto y oportuno de entradas, salidas y pedidos de materiales en tránsito.
- Revisión periódica de existencias físicas contra existencias en registros
- Generación de información de tipo contable sobre consumos y precios.

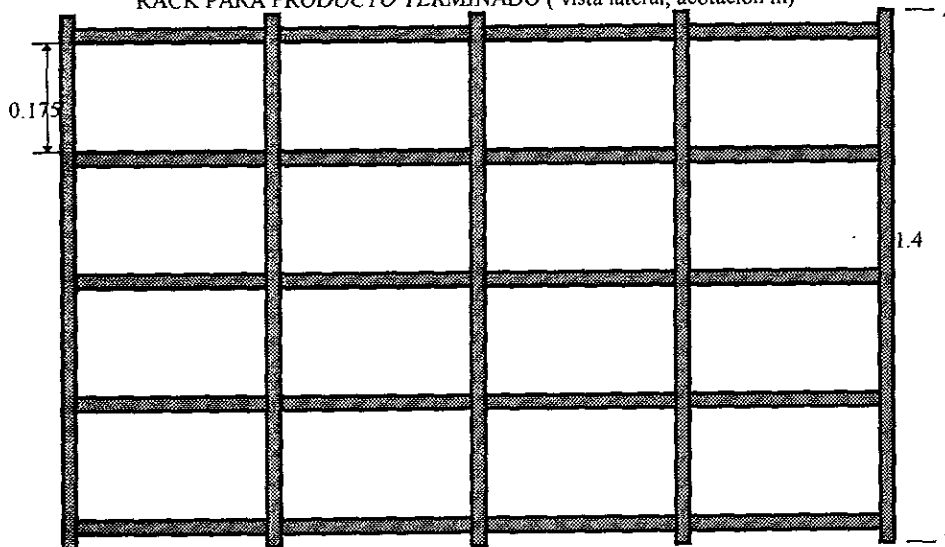
#### 3.2.4.- Planeación

Para conocer en forma adecuada el espacio disponible o requerimiento para el almacén, se deben de seguir los siguientes pasos.

- Estudio planimétrico y cubimétrico del almacén así como del local, el cual indica el área requerida o disponible, la altura máxima, altura útil y niveles de los pisos  
La forma en que se encuentra constituido el almacén está hecho de acuerdo a las dimensiones y peso de las baterías; así como del área disponible para su ubicación ( figura 3.3 A) y (figura 3 3 B).



( Figura 3.3 A)  
RACK PARA PRODUCTO TERMINADO ( vista lateral, acotación m)



( Figura 3.3 B)  
RACK PARA PRODUCTO TERMINADO ( vista superior, acotación m)

- Diagrama de recorrido de los materiales, operarios y vehículos

Como podemos ver en la figura 3.4, los materiales que se mueven desde o hacia el almacén a lo largo de toda la planta lo realizan en forma recta y siguiendo una trayectoria lógica en cada una de sus actividades, las cuales están resumidas en la tabla 3.1

Acción	Distancia recorrida ( m )
Llevar celdas a mesas de ensamble	5
Llevar caja y colocarlas en los rodillos de la línea de ensamble	10
Llevar batería al almacén de producto terminado	12

( tabla 3.1 )

Si comparamos estos resultados con el recorrido original que se manejaba (figura 3.5 ), y cuyas actividades se resumen en la tabla 3.2, podemos concluir que se tiene un ahorro en distancia total recorrida de 2 metros, lo cual es equivalente al 6 89% en las distancias recorridas durante el almacenaje.

Acción	Distancia recorrida ( m )
Llevar caja al área de producción	10
Llevar celdas al área de producción	5
Llevar batería a cargar	4
Llevar batería al almacén de producto terminado	10

- Cuadro del área necesaria para maniobra de los vehículos

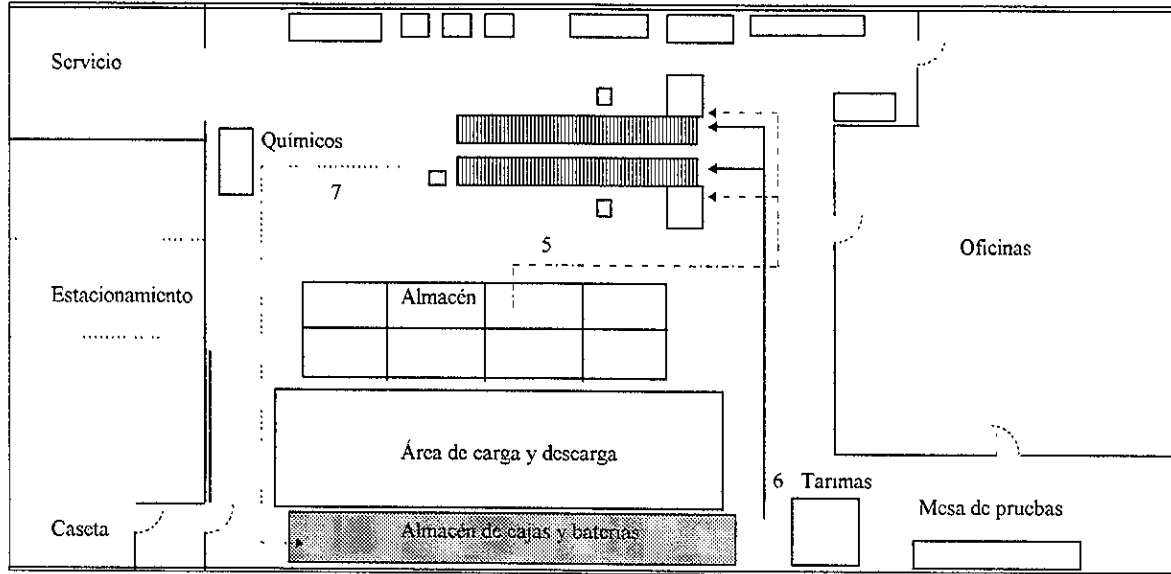


FIGURA 3 4  
DIAGRAMA DE RECORRIDO MEJORADO

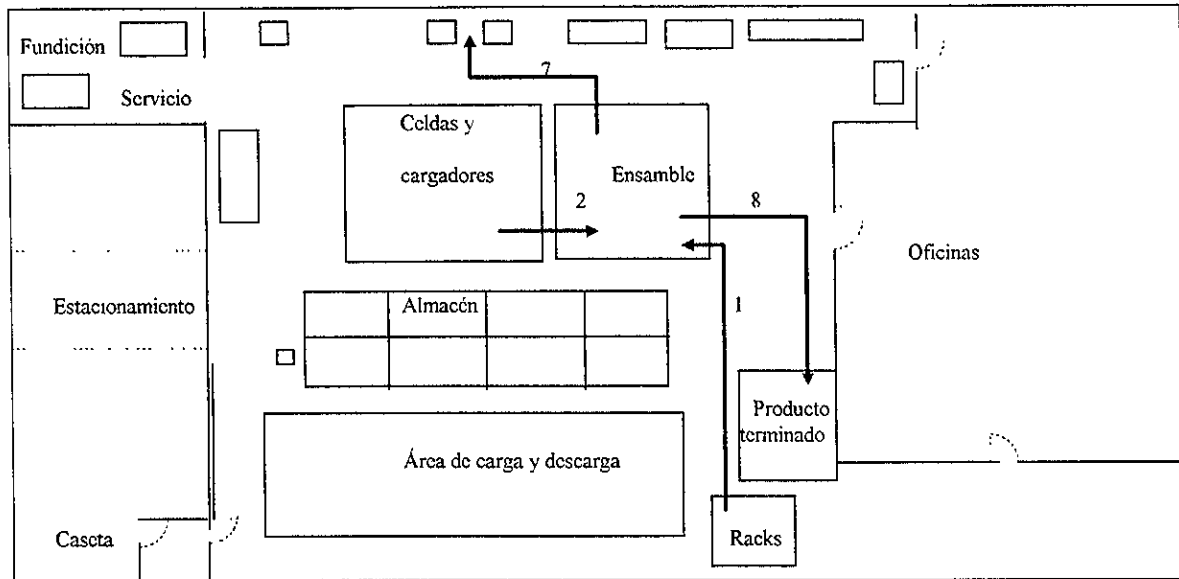


FIGURA 3.5  
DIAGRAMA DE RECORRIDO



### 3.2.5.- Distribución

- La disposición del almacén tiene una gran flexibilidad.
- El flujo de los materiales es rectilíneo.
- La distribución del equipo del almacenamiento y del material permite el fácil acceso al almacén
- El almacenamiento de los materiales de mayor movimiento se hace en los lugares más accesibles. El de los materiales de escaso movimiento en las áreas menos cómodas y el de los materiales pesados en los lugares donde causan menos estorbo

### **3.3.- MANEJO DE MATERIALES**

#### **3.3.1.- Introducción**

En el sentido más amplio, el manejo de materiales lo definiremos como la preparación, ubicación y posicionado de los materiales para facilitar sus movimientos y almacenajes. Se encuentra estrechamente relacionado con el problema de distribución de planta ya la distribución, afecta al sistema para el manejo de materiales que se implanta y al mismo tiempo, minimiza tanto los costos, como el tiempo requerido para mover los materiales a través del procesos de producción.

Otro problema se refiere a la seguridad de los trabajadores debido a los accidentes industriales derivado de malas prácticas del manejo de materiales. Desde el punto de vista de las relaciones con los trabajadores, estas situaciones deben eliminarse con el sistema, utilizando los dispositivos apropiados y adiestrando a los trabajadores en prácticas seguras.

#### **3.3.2.- Objetivos**

- Disminuir costos
- Reducir desperdicios
- Minimizar distancias de movimiento de materiales
- Aumento de la capacidad productiva
- Mejorar las condiciones de trabajo
- Reducir el tiempo de permanencia de los materiales en una terminal
- Mejorar la distribución de planta

Las actividades de planeamiento de movimiento de materiales deben de realizarse en forma conjunta con el plan de la distribución de planta, debido a que este es un modelo estático y es el equipo del movimiento de materiales lo que la hace dinámico.

### 3.3.2.1.- Elementos

La disminución del tiempo empleado en recoger los materiales reduce al mínimo el cansancio y la costosa manipulación local en la maquinaria o sitio de trabajo

Se dispone de dos tipos de equipos de colocación de materiales para reducir el tiempo empleado en la manipulación hacia y desde las estaciones de trabajo

- *Movimiento*: El movimiento se hace asegurando la eficiencia y un bajo costo.
- *Tiempo*: No hay ineficiencias por demoras en las terminales, pues el equipo para el manejo de materiales esta disponible.
- *Lugar*: Los materiales están disponibles en los lugares adecuados.
- *Cantidad*: Es responsabilidad del equipo de movimiento de materiales el proveer la cantidad apropiada pues durante las distintas etapas del proceso productivo estas pueden variar.
- *Espacio*: La eficiencia del aprovechamiento de los espacios está relacionada con el movimiento de materiales

**3.3.2.2.- Diagrama de Recorrido de los Materiales, Operarios y Vehículos**

Como podemos ver en la figura 3 6, los materiales se mueven a lo largo de toda la planta en forma recta y siguiendo una trayectoria lógica en cada una de sus actividades, las cuales están resumidas en la tabla 3.1.

Acción	Distancia recorrida ( m )
Llevar moldes al anaquel ( este recorrido solo se realiza cuando hay producción de moldes)	15
Llevar neutralizante a las mesas de ensamble	8
Llevar tapas, limpiador y plásticos al área de empaque	10
Llevar puentes, moldes y plomo al área de soldadura	6
Llevar celdas a mesas de ensamble	5
Llevar caja y colocarlas en los rodillos de la línea de ensamble	10
Llevar batería al almacén de producto terminado	12

Nota Los recorridos 2, 3 y 4 se realizan únicamente al inicio de la jornada de trabajo. Si descartamos los recorridos que se realizan una sola vez, la distancia total recorrida para el ensamble es de 27 metros.

( tabla 3.1 )

Si comparamos estos resultados con el recorrido original que se manejaba (figura 3.7 ), así como el recorrido de los materiales sin línea de producción (tabla 3.2), podemos concluir que se tiene un ahorro en distancia total recorrida de 19 metros, lo cual es un ahorro equivalente de 41.3 % en las distancias recorridas durante el ensamble y un menor movimiento de la batería, ya que esta se desliza sobre los rodillos.

Acción	Distancia recorrida ( m )
Llevar caja al área de producción	10
Llevar celdas al área de producción	5
Llevar neutralizante	8
Acercar moldes y puentes	3
Acercar equipo de gas	2
Llevar cables al área de producción	4
Llevar batería a cargar	4
Llevar batería al almacén de producto terminado	10

( tabla 3.2 )

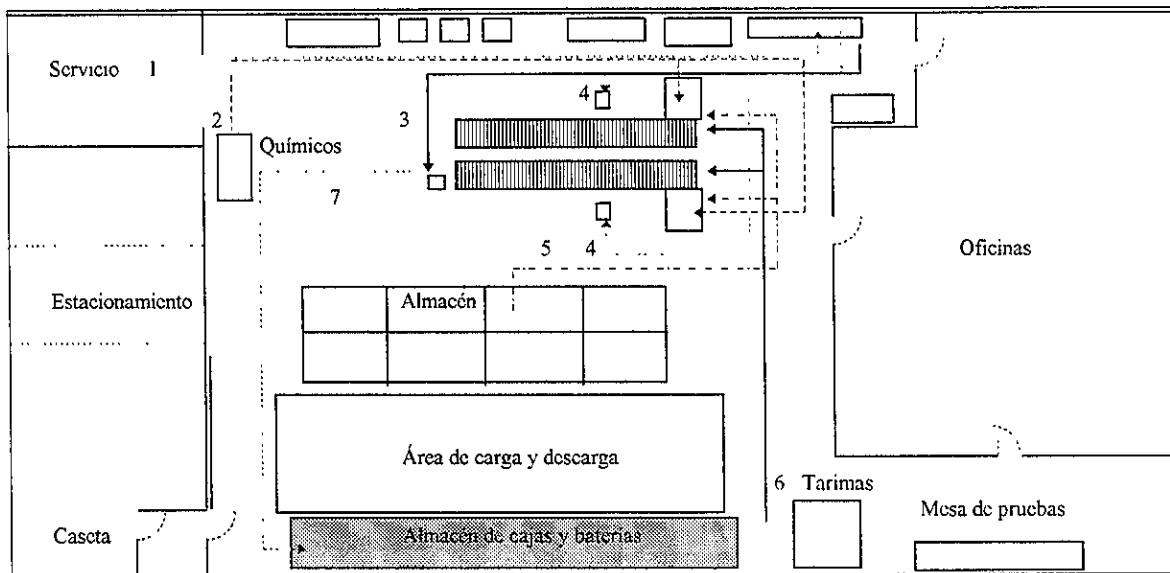


FIGURA 3.6  
DIAGRAMA DE RECORRIDO MEJORADO

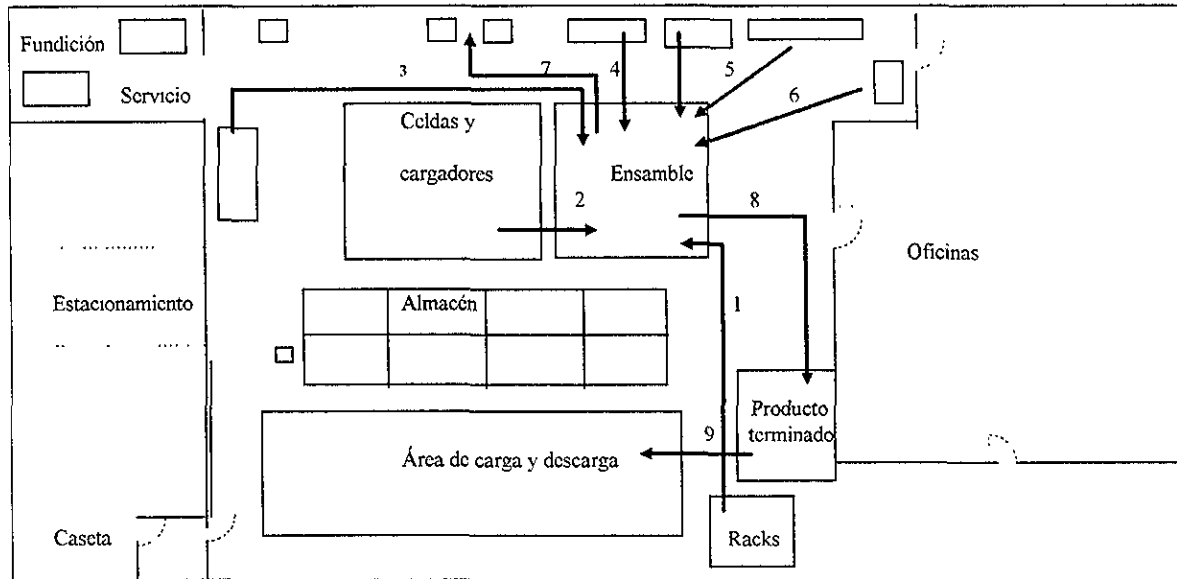


FIGURA 3.7  
DIAGRAMA DE RECORRIDO

### 3.3.3.- Descripción de Equipos

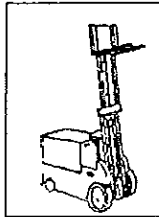
Como se menciona antes en la empresa Conley de México solo maneja dos tipos de equipos para el manejo de baterías, estos equipos están integrados en las categorías:

#### 3.3.3.1.- Vehículos industriales

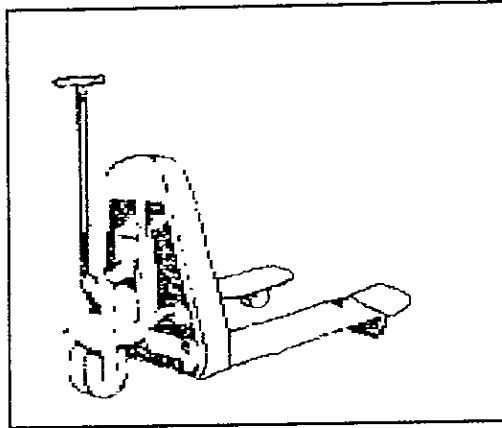
En este grupo se incluye los vehículos autónomos de 2 o más ruedas, utilizados en el manejo de baterías dentro de la empresa Conley de México, tienen la ventaja de la flexibilidad dado el espacio para maniobrar además del tamaño, es conocida la correcta forma de su uso por todos los trabajadores y además de que pueden soportar la fuerza de la batería que es de  $140 \text{ lb} / \text{ft}^2$  (7.08 Kpa), una vez terminada en su recorrido al almacén de producto terminado

Los vehículos que se usan son:

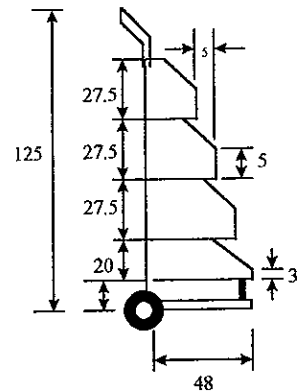
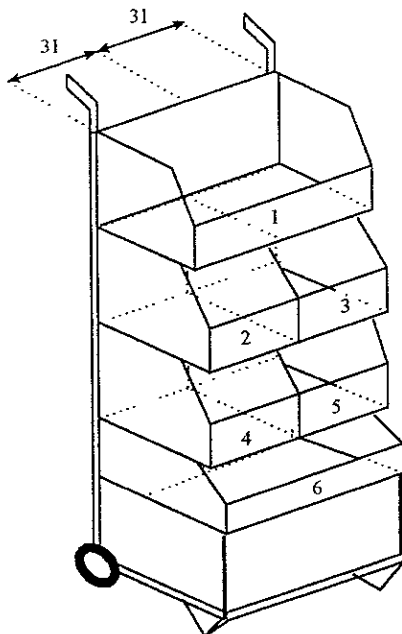
- Carros eléctricos de plataformas ( figura 3.8)
- Plataformas manuales de 2 o más ruedas (figura 3.9)
- Carretilla manual (figura 3.10 y figura 3.11).



( Figura 3.8 )  
Carro Montacargas Tipo Telescópico



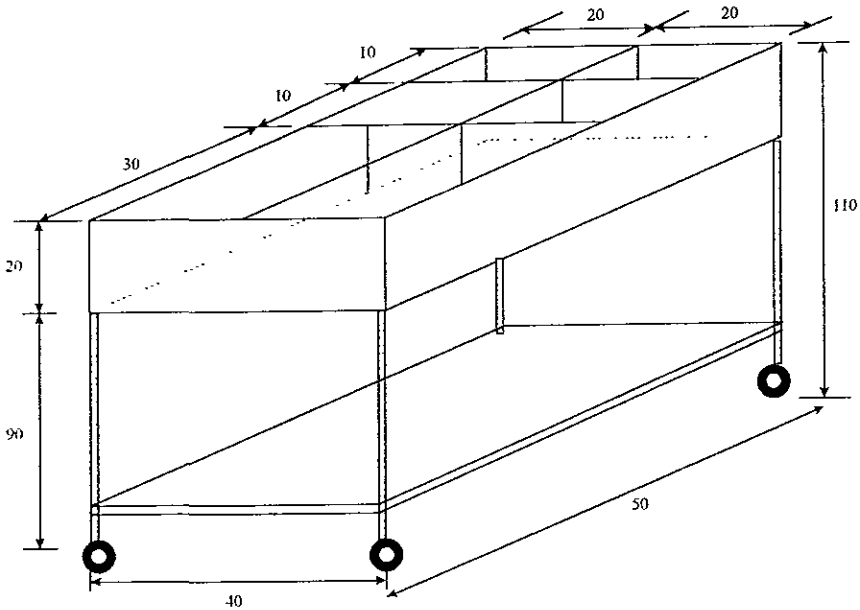
( Figura 3.9)  
Carro Alzatarimas con Baja Elevación



VISTA LATERAL

( Figura 3 10)  
Carretilla para el Área de Soldadura (acotación cm)

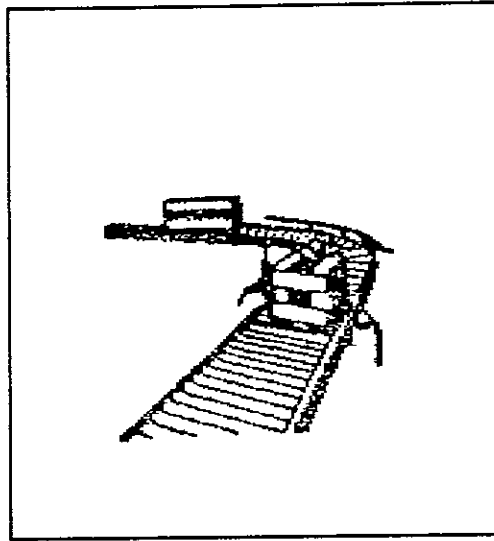




( Figura 3.11)  
 Carretilla para el Área de Ensamble (acotación cm)

### 3.3.3.2.- Cintas transportadoras

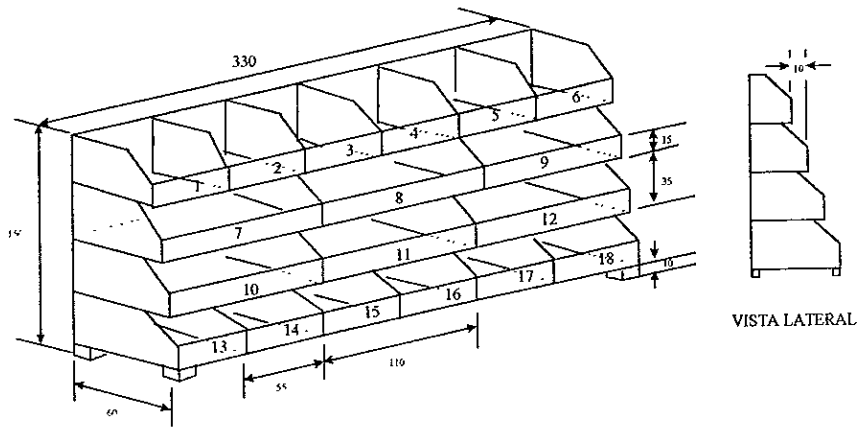
Esta cinta está construida de rodillos de metal y consiste en una superficie accionada por fricción, en la cual la batería se desliza durante toda la línea de producción, evitando de esta manera que se le tenga que desplazar con el montacargas o el vehículo alzararimas, además de que facilita la producción pues en la línea pueden estar montadas hasta cuatro baterías al mismo tiempo y realizándose distintas actividades en cada una de ellas (Figura 3.12).



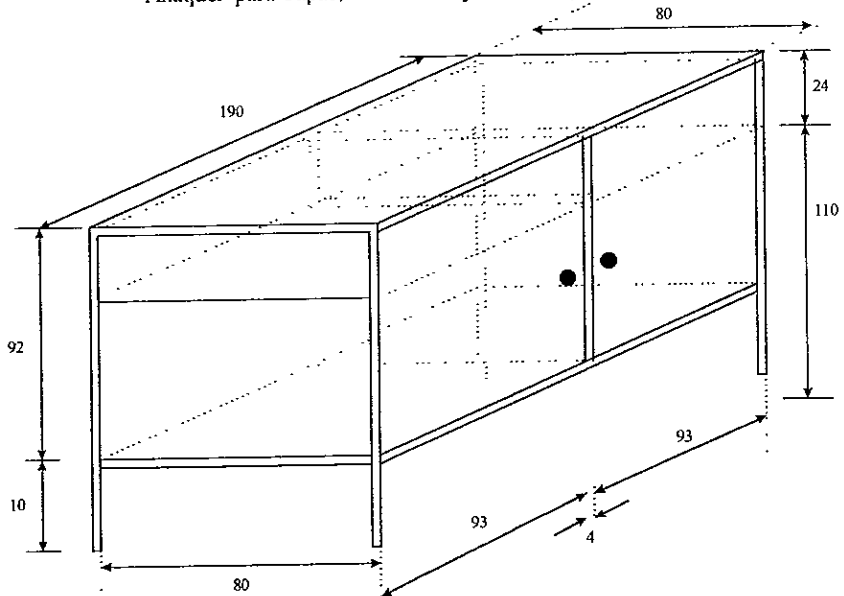
( Figura 3.12 )  
Transportador de Rodillos Accionado por Fricción

### 3.3.3.3.- Equipos Auxiliares

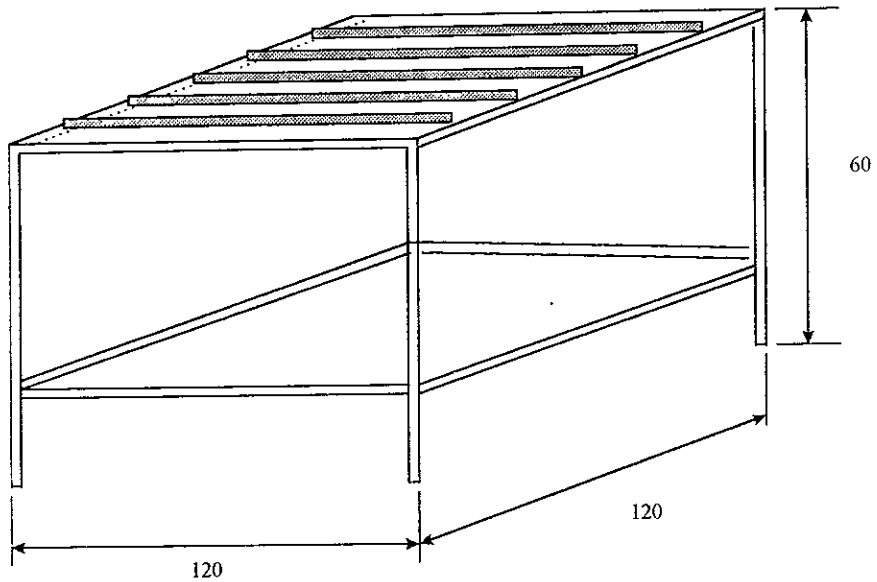
En este grupo incluimos aquellos equipos que por su naturaleza no se pueden estar desplazando en por toda la línea de producción, pero su uso afecta a la misma ya que contienen una gran cantidad de material ( figura 3.13, figura 3.14 y figura 3.15 ).



( Figura 3.13 )  
 Anaquel para Tapas, Conectores y Puentes (acotación cm)



( Figura 3.14 )  
 Mesa de Trabajo (acotación cm)



( Figura 3.15 )  
Mesa para Soporte de Celdas (acotación cm)

### 3.3.4.- Recomendaciones para el Manejo de Materiales

Estas recomendaciones se siguen en todo momento por los trabajadores y demás personal para evitar accidentes tanto de pérdida de materia prima como de las personas que laboran en Conley de México

- Se mantiene la carga lo más baja posible mientras está en movimiento.
- Se evitan arranques y paradas bruscas.
- Se asegura de levantar toda la carga.

- Se evita el movimiento de materiales con el piso sucio.
- Se da mantenimiento periódico a las máquinas
- Se desplazan los materiales a la altura en que se trabaja.

## IV ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

### 4.1.- Introducción

El estudio de movimientos es una técnica que se usa para determinar la mejor manera de ejecutar una actividad, estando dirigido hacia el desarrollo de procedimientos y condiciones óptimas de trabajo, así como el conjunto de movimientos humanos empleados durante el trabajo. Pero para alcanzar esta meta, antes se deben de lograr desarrollar ciertos objetivos específicos,

- Eliminar tantos movimientos innecesarios como sea posible:  
Si el trabajador desarrolla su trabajo de la manera en que se le capacita, reduce la cantidad de tiempos perdidos durante el trabajo ocasionados por una mala distribución de sus utensilios de trabajo y movimientos innecesarios.
- Combinar actividades relacionadas:  
De esta manera, se podrán combinar algunas actividades del mismo tipo que eran realizadas por personal diferente o durante diferentes tiempos. De esta manera durante la soldadura de las terminales de la batería, el soldador verifica que está bien realizado el trabajo.
- Mejorar la secuencia de las actividades:  
Al organizar la secuencia de las actividades, se realiza el trabajo con mayor eficiencia y sin tantas demoras.
- Aumentar la eficiencia de las actividades:  
Al reunir todos los materiales para trabajar en el área de ensamble; se elimina el que se tenga que trasladar a otro sitio de la planta para obtenerlos, se disminuyen los tiempos de trabajo y al mismo tiempo se obtiene una mejor eficiencia en las operaciones.
- Reducir la fatiga física  
Al disminuir las actividades anteriores, se obtiene como resultado una disminución de la fatiga de los trabajadores y al mismo tiempo un aumento en la cantidad de productos terminados.
- Aumentar la seguridad de las actividades:  
Al capacitar a los trabajadores se reduce la posibilidad de que se presenten accidentes por equivocaciones o falta de prevención.

#### 4.2.- Principios del Estudio de Movimientos

Estos principios son una guía para el mejoramiento de los trabajos de manera que se requieran menor cantidad de tiempo y esfuerzo:

- Principios relacionados al uso del cuerpo humano.  
Durante el ensamble de la batería, los brazos de los trabajadores se mueven en forma simétrica, evitando de esta manera que pueda existir un accidente por descuido.
- Principios relacionados con el sitio de trabajo.  
La ubicación de las herramientas y materiales están localizados a corta distancia del trabajador y en un lugar adecuado.  
La disposición de la línea de producción es tal que el trabajador está incorporado durante todo el proceso de ensamble y no se tiene que inclinar ( figura 4.1), dado que la empresa tiene dos bandas transportadoras en la línea de producción, una de ellas tiene una altura de 40 cm y si le agregamos la batería da una distancia total de 95 cm; la otra banda tiene una altura de 20 cm y agregándole la batería da una distancia total de 1 05.
- Principios relacionados con el diseño de herramientas y equipo.  
Como podemos ver en la figura 3.1, la localización del herramental permite una perfecta manipulación de este por parte del trabajador

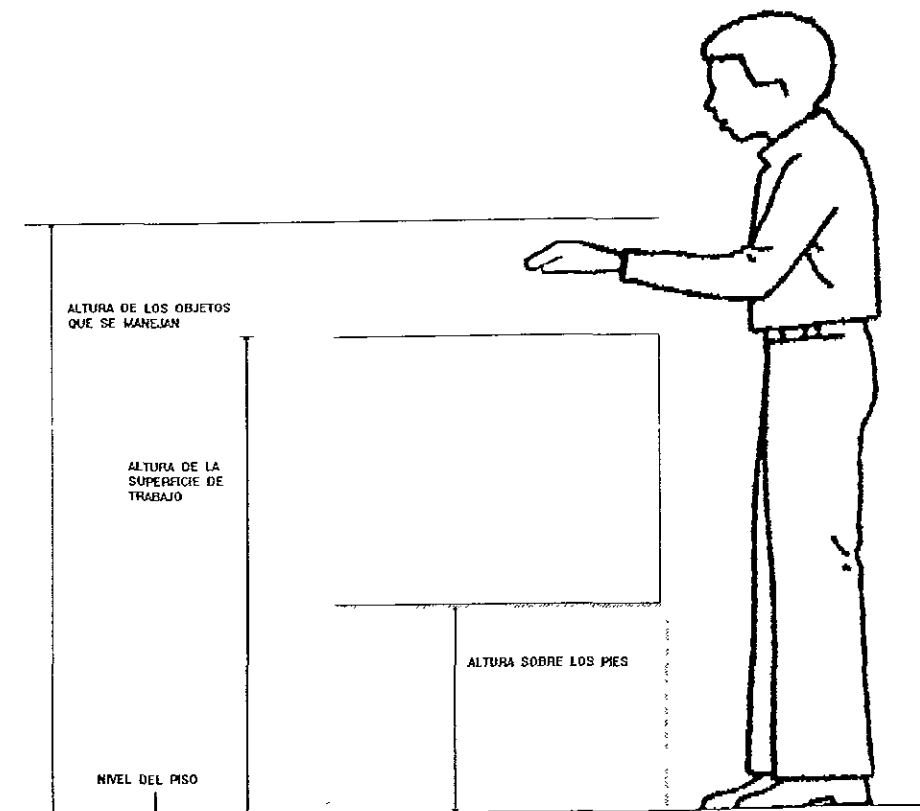


Figura 4.1  
Posición del Trabajador para Producir una Batería

Alturas de las superficies de trabajo:	95 y 105 cm
Altura sobre los pies:	20 y 40 cm
Altura de los objetos que se manejan	130 cm



### 4.3.- Uso de Diagramas de Proceso

El diagrama de proceso es un método gráfico para describir la secuencia de actividades comprendidas en el trabajo, estas actividades son:

- Operación.

La línea de producción está comprendida por actividades como el ensamble de la batería, colocación de puentes y celdas, etc. Su símbolo es:



- Almacenamiento:

Es cuando la batería se deposita en el almacén de producto terminado o cuando se realiza el depósito de la caja y celdas en el almacén de materia prima. Su símbolo es:



- Transporte:

La transportación implica el movimiento de la batería o de las partes que van a ser ensambladas. Su símbolo es:



- Inspección:

Consiste en la revisión de un producto en términos de sus características físicas y químicas. Esta solo se realiza para verificar la carga de la batería o la unión de los puentes. Su símbolo es:



- Demoras:

Estas se presentan cuando no se puede ejecutar una actividad mientras se está concluyendo otra. Con el proceso que se manejaba anteriormente en la empresa se contaba con una gran cantidad de demoras; pero ahora con la implantación del nuevo sistema de producción, estas se han eliminado. Su símbolo es:



Al emplear este tipo de diagramas se observó la forma en que se desarrollaba el trabajo y se registra la información de manera que proporcione la descripción del trabajo. El diagrama cuenta con espacios para la descripción de cada una de las actividades de trabajo y una columna para los símbolos de cada actividad ( ver figura 4.2 y figura 4.3).

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO			
Objeto: Mejorar el proceso		Fecha: 6 Junio 1997	
Pieza: Batería industrial		Método: <u>Manejado</u>	
Elaboró: Guillermo Ortega		Hoja 1 de 3	

DISTANCIA	TIEMPO (Seg.)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
		▽ A-1	Selección de celdas y caja.
		⇒ T-1	Llevar caja al área de producción.
		⇒ T-2	Llevar celdas al área de producción.
		○ O-1	Quitar tapones a las celdas.
		○ O-2	Limpiar la caja
		○ O-3	Limpiar celdas con neutralizantes.
		○ O-4	Colocar celdas en caja
		○ O-5	Limpiar superficies de celdas
		○ O-6	Revisar voltaje, nivel de ácido y polaridad de cada celda.
		D D-1	Ir por puentes
		○ O-7	Colocar puentes.
		D D-2	Ir por moldes para soldar.
		⇒ T-3	Llevar moldes al área de producción.

DISTANCIA		SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
		○ O-8	Colocar moldes en el extremo del molde.
		D D-3	Ir por varilla de plomo
		⇒ T-4	Llevar varilla de plomo al área de trabajo
		○ O-9	Encender equipo de soldadura
		□ C-1	Soldar puentes, revisando que queden perfectamente sujetos
		○ O-10	Quitar moldes
		○ O-11	Colocar moldes en el otro extremo del molde.
		○ O-12	Soldar puentes.
		○ O-13	Quitar moldes y colocarlos en la caja
		○ O-14	Soldar terminales con cable
		○ O-15	Limpiar puentes y terminales.
		○ O-16	Colocar tapones en las celdas
		⇒ T-5	Ir por tapas protectoras de puentes.
		○ O-17	Cargar batería
		○ O-18	Colocar tapas.
		□ I-1	Verificar carga de batería.

DISTANCIA		SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
		○ O-19	Colocar etiquetas
		○ O-20	Limpieza general de la batería.
		○ O-21	Empacar batería
		⇒ T-6	Llevar batería a cualquier lugar
		▽ A-2	Almacenar hasta surtir pedido

RESUMEN			
ACTIVIDAD	NÚMERO	TIEMPO ( Seg.)	Distancia ( Metros)
Operaciones	21		
Inspecciones	1		
Act Combinadas	1		
Almacén	2		
Demoras	3		
Transportes	6		
<b>Totales</b>	34		

( Figura 4.2 )  
 Diagrama de Flujo de Proceso

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	
Objeto: Mejorar el proceso Pieza: Batería industrial Elaboró: Guillermo Ortega	Fecha: 18 Junio 1997 Método: <u>Mejorado</u> Hoja 1 de 2

DISTANCIA (Metros)	TIEMPO (Seg.)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	10	▽ A-1	Selección de celdas y caja
10	240	⇒ T-1	Llevar caja al área de producción.
5	180	⇒ T-2	Llevar celdas al área de producción.
	420	○ O-1	Revisar voltaje, nivel de ácido y polaridad de cada celda.
	60	○ O-2	Quitar tapones a las celdas
	60	○ O-3	Limpiar interior de caja
	300	○ O-4	Limpiar celdas con neutralizantes.
	600	○ O-5	Colocar celdas en caja
	150	○ O-6	Limpiar postes de celdas.
	150	○ O-7	Limpiar superficie de celdas.
	180	○ O-9	Colocar moldes en puentes.
	10	○ O-10	Encender equipo para soldadura.
	1800	◻ C-1	Soldar puentes, revisando que queden perfectamente sujetos.
	120	○ O-11	Quitar moldes y colocarlos en carretilla.

DISTANCIA ( Metros)	TIEMPO (Seg.)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	20	○ O-12	Soldar terminales con cable
	120	○ O-13	Lijar puentes y terminales
	7200	○ O-14	Cargar batería
	150	○ O-15	Colocar tapas
	180	□ I-1	Verificar carga de batería.
	180	○ O-16	Colocar taponés en las celdas
	60	○ O-17	Limpieza general de la batería
	300	○ O-18	Colocar etiquetas.
	420	○ O-19	Empacar batería.
12	300	⇒ T-3	Llevar batería al almacén de producto terminado.
	-	▽ A-2	Almacenar hasta surtir el pedido

RESUMEN			
ACTIVIDAD	NÚMERO	TIEMPO ( Seg.)	Distancia ( Metros)
Operaciones	19	10,500	
Inspecciones	1	180	
Acr. Combinadas	1	1800	
Almacén	2	10	
Demoras	0	-	
Transportes	3	720	27
<b>Totales</b>	<b>26</b>	<b>3.66 ( Hrs)</b>	<b>27</b>

( Figura 4 3 )  
Diagrama de Flujo de Proceso Mejorado

## V ADMINISTRACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL PROCESO

### 5.1.- Insumos y Salidas

#### 5.1.1.- Introducción

Para la administrar los requerimientos de producción se utilizan técnicas como el MRP, este utiliza la descripción de los componentes que integran un producto terminado, las ordenes o tiempos de producción de los componentes y el estado actual de inventario para poder determinar la cantidad y los tiempos de los pedidos para que estos se emitan

#### 5.1.2.- Entrada y Salida del Pedido

En la empresa se tiene la política de primero realizar un contrato y posteriormente se empieza a producir Para el área de producción, la producción de la batería comienza cuando se le informa al jefe del área de producción el tipo de batería que se debe empezar a producir, así como el nombre del cliente

Para empezar a producir la batería, el jefe de producción comienza a anotar en una lista los siguientes datos

- La fecha en que recibió la notificación del pedido
- El nombre del cliente
- El número de pedido
- El tipo de batería que desea el cliente
- La cantidad del pedido
- La fecha de entrega

Una vez que termina de llenar la lista, procede al área de almacén a verificar la existencia física de las celdas necesarias para producir las baterías, pues no tiene ninguna información de las existencias de estas; pero como las celdas se encuentran empacadas, se tiene que destapar todas las cajas para ver si son del tipo de celda que se requiere para producir la batería, lo que ocasiona una pérdida de un día de trabajo.

Si no se tienen las celdas necesarias para producir el pedido, el jefe de producción emite una orden de compra de celdas, las cuales se tienen que tener en el menor tiempo posible, lo que origina que se pague un flete extra y así poder tener las celdas faltantes para terminar las baterías.

Una vez que se tienen empacadas las baterías se procede a embarcarlas, llenando una orden del embarque del pedido y llamando al cliente para informarle que el pedido está en camino y así termina la producción y el contrato con el cliente.

### **5.1.3.- Sistema de Inventarios**

Dado que la manera en que se empieza a producir la batería ocasiona pérdidas tanto de tiempo, pues al buscar si se tienen las celdas necesarias se lleva un día de trabajo, así como de dinero, ya que no se tiene el conocimiento de la cantidad de celdas existentes y en algunas ocasiones se tiene que emitir la orden de compra con carácter urgente; se procede a realizar una lista de las existencias reales que se encuentran en la empresa ( figura 5.1)



BATERIA	DIMENSIONES	CELIDAS		PUENTES					TAPAS					TERMINALES	CABLES (plg)		CONECTOR	SALIDA
		TIPO	No	5	13	19	21	25	5	13	19	21	25		TIPO	POSITIVO		
12C125-13	35.89x11.81x30.63	C125-13	12	6	5				6	5				sencilla	42	62	SB175	B
12C125-13	36x14x30.63		12														SB175	B
12C125-21		c125-21	18		2				18		2			21				
12C085-23	?	C85-23	12	16				3	16				3	21	52	42	SB350	B
12V125-15	35.56 x 13 x 30.63	V125-15	12	6	5				6	5				sencilla			SB175	B
12V85-13	30.38 x12.88 x23.25	V85-13	12	6	5				6	5				sencilla			SB175	B
12V85-15	35.38 x 13 x23.25	V85-15	12	6	5				6	5				sencilla			SB175	B
18C125-11	38.19 x 13.44 x 30.63	C125-11	18	15	2				15	2				sencilla	56	66	SB350	B
18C125-13	38.19 x 15.69 x30.63	C125-13	18	15	2				15	2				sencilla	46	70	SB350	B
18C085-17	32.25 x 26.94 x 22.63	C85-17	18	30		2			30		2			19	44	60	SB350	B
18C085-19	38.56 x 22.44 x 22.63	C85-19	18	30		2			30		2			19	42	63	S810B	B
18C085-21	38.56 x 24.69 x 23.75	C85-21	18	30		2			30		2			21	59	46		
18V125-17	38.56x20.19x30.63	V125-17	18	30		2			30		2			19	64	48	SB175	B
18V085-15	38.56x17.94x22.63	V85-15	18	12	4				12	4				sencilla	53	51	SB350	B
18v085-15	32.25x23.69x22.63		18														SB350	B
18V085-19	38.56 x 22.44 x 22.63	V085-19	18	30		2			30		2			21	45	59	S810B	B
18V085-25	38.56 x 29.19 x 23.75	V085-25	18	30				2	30				2	21	54	80	SB350	B
24C125-13	44x20.69x30.63	C125-13	24	20	3				20	3				sencilla	61	61	SB350	B
24V085-19	38.56x29.94x23.75	V85-19	24	40		3			40		3			19	58	58	SB350	B

Figura 5.1 Lista de Existencias

**5.2.- Hoja de Cálculo**

El diseño de la hoja de cálculo esta realizada en cinco partes, cabe señalar que las tres primeras hojas interactuan entre sí; así como las últimas dos, pero son independientes unas de otras:

La primera hoja es solamente para introducir datos y está compuesta por

**Hoja: Datos de entrada.**

No. de Orden de Producción	No. de pedido
Fecha de O.P.	Fecha de recepción del pedido
Descripción ( modelo)	Fecha de entrega
Cantidad	Entrega real
Conector	Salida
No. de dibujo	Observaciones
Cliente	Precio de venta
Medición de Carga	Importe factura
Fecha MDC	Fecha factura
Fecha de embarque	Total pedidos
Fecha programada	Total facturación
Fecha del pedido	

Ver figura 5.2

La segunda hoja es para realizar la búsqueda organizada por medio de la introducción del número de orden de producción, que desplegará de manera organizada la información necesaria para los requerimientos de producción ( figura 5 3).

**Hoja: búsqueda producción.**

* No. de O.P	** Tapa batería (tipo-cantidad)
* Descripción ( modelo)	** Tipo salida (tipo-cantidad)
* No de dibujo	*** Datos técnicos ( V-Ah-kWh)
** Puentes (tipo-cantidad)	*** Medidas cajas ( LR-FR-Hgt)
** Conector (tipo-cantidad)	*** Peso total
** Cable (rojo-negro;Tipo-cantidad)	Notas: * Grupo 1 ** Grupo 2 *** Grupo 3
** Terminal (tipo-cantidad)	
** Protectores (para puentes-para terminales, tipo-cantidad)	
** Etiquetas (tipo-cantidad)	





La tercer hoja es para realizar una búsqueda de datos por medio de la introducción del número de orden de producción que desplegará de manera organizada la información necesaria para relación de pedidos ( figura 5 4)

**Hoja: Búsqueda relación de pedidos.**

No. de Orden de Producción	No de pedido
Fecha de O P	Fecha de recepción del pedido
Descripción ( modelo)	Fecha de entrega
Cantidad	Entrega real
Conector	Salida
No de dibujo	Observaciones
Cliente	Precio de venta
Medición de Carga	Importe factura
Fecha MDC	Fecha factura
Fecha de embarque	Total pedidos
Fecha programada	Total facturación
Fecha del pedido	

La cuarta hoja consiste solamente en una base de datos referente a los datos de entrada (figura 5.5)

**Hoja: Base de datos 1.**

No de Orden de Producción	No de pedido
Fecha de O P.	Fecha de recepción del pedido
Descripción ( modelo)	Fecha de entrega
Cantidad	Entrega real
Conector	Salida
No. de dibujo	Observaciones
Cliente	Precio de venta
Medición de Carga	Importe factura
Fecha MDC	Fecha factura
Fecha de embarque	Total pedidos
Fecha programada	Total facturación
Fecha del pedido	



# Conley Equipment Associates de México, S.A. de C.V.

## Base de Datos

Número de dibujo					Modelo de la batería				V	A-h	kWh	L-R	F-R	Hgt	Wt
C	45	1	B	N	12	C	45	15	24	315	7,4	25,8	17,8	16,9	820
C	55	2	D		2-18	C	55	21	36	1100	38,5	49,1	38,6	18,4	3730
C	55	3	B	N	18	C	55	33	36	880	30,8	38,6	38,4	18,4	2910
C	55	4	B	N	24	C	55	17	48	440	20,5	38,6	26,9	18,4	2030
C	55	5	B	N	24	C	55	19	48	495	23,1	38,6	29,9	18,4	2260
C	55	6	D		24	C	55	27	48	715	33,4	41,9	38,6	18,4	3190
C	55	7	D		24	C	55	31	48	825	38,5	47,9	38,6	18,4	3650
C	75	8	B	N	6	C	75		12	375	4,3	26,3	7,8	22,6	410
C	75	9	B	Y	6	C	75		12	375	4,3	26,3	7,8	23,3	410
C	75	10	A	Y	6	C	75		12	450	5,2	30,8	7,8	23,3	490
C	75	11	B	N	6	C	75		12	450	5,2	30,8	7,8	22,6	490
C	75	12	B	Y	6	C	75		12	450	5,2	30,8	7,8	23,3	490
C	75	13	B	Y	6	C	75		12	900	10,5	29,3	13,0	23,3	920
C	75	14	B	N	6	C	75		12	900	10,5	29,3	13,1	22,6	920
C	75	15	A	Y	12	C	75		24	225	5,2	25,4	8,7	23,3	540
C	75	16	B	Y	12	C	75		24	225	5,2	25,4	8,7	23,3	540
C	75	17	B	N	12	C	75		24	225	5,2	25,8	8,7	22,6	540
C	75	18	B	Y	12	C	75		24	225	5,2	30,9	8,7	23,3	540
C	75	19	B	Y	12	C	75		24	225	5,2	29,0	8,7	23,3	540
C	75	20	B	N	12	C	75		24	450	10,5	30,9	12,9	22,6	970
C	75	21	B	Y	12	C	75		24	450	10,5	30,9	12,9	23,3	970
C	75	22	B	N	12	C	75		24	525	12,2	35,4	13,0	22,6	1120
C	75	23	D		12	C	75		24	525	12,2	35,4	13,0	22,6	1120
C	75	24	B	N	12	C	75		24	600	14,0	38,4	13,5	22,6	1270
C	75	25	B	N	12	C	75		24	375	15,7	38,4	15,0	22,6	1410
C	75	26	B	N	12	C	75		24	750	17,5	38,6	16,6	22,6	1560
C	75	27	B	N	12	C	75		24	900	21,0	38,6	19,6	22,6	1840
C	75	28	B	N	12	C	75		24	975	22,7	38,6	21,1	22,6	1980

Figura 5.5 Hoja de Cálculo de los requerimientos del Proceso







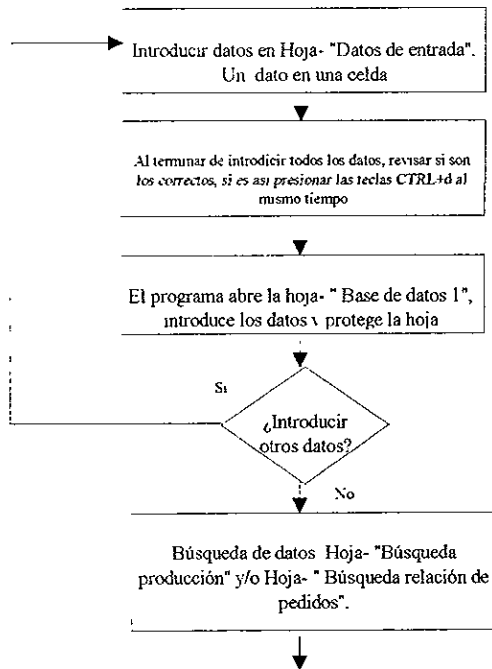


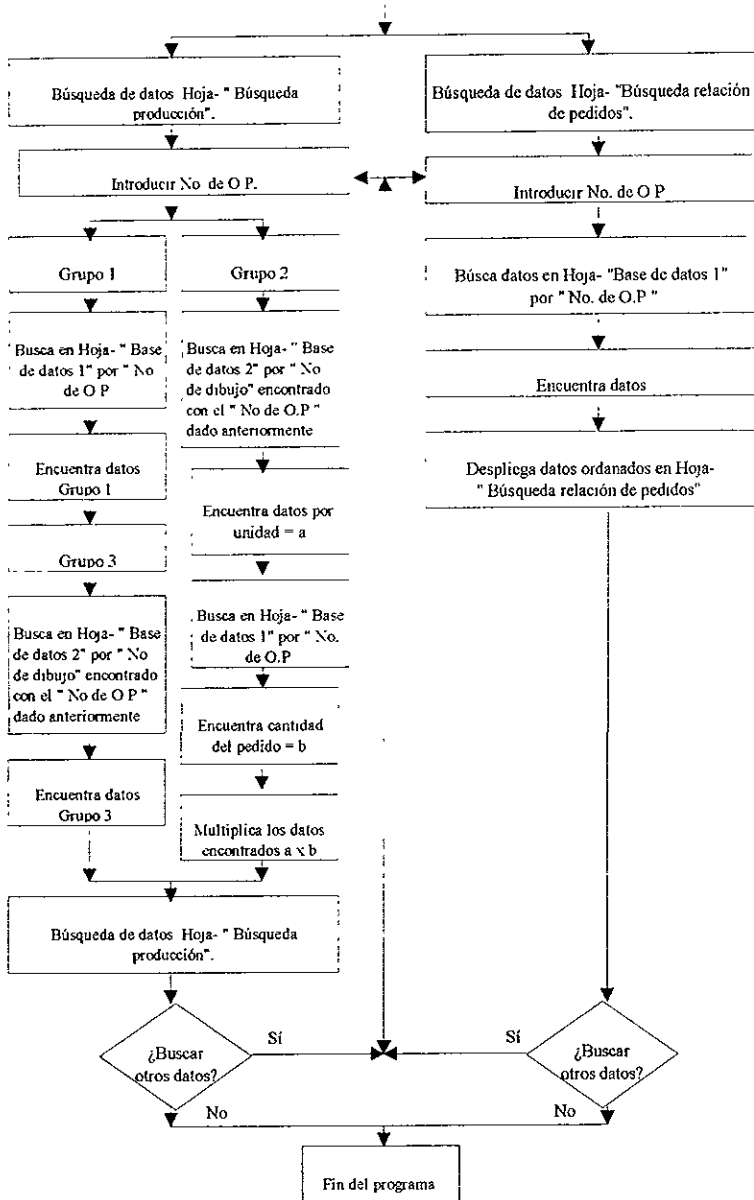
La quinta hoja consiste en una base de datos referente a datos de los diferentes modelos de baterías. (figura 5 5).

**Hoja: Base de datos 2.**

No de dibujo	Puentes ( tipo-cantidad)
Descripción ( modelo)	Cable ( rojo-negro, tipo-cantidad)
V	Terminal (tipo-cantidad)
A-h	Protectores (para puentes-para terminales; tipo-cantidad)
kWh	Etiquetas (tipo-cantidad)
L-R	Tapas baterías (tipo-cantidad)
F-R	Tipo de salidas ( tipo-cantidad)
Hgt	
Wt	

**5.3.- Diagrama de Flujo**





### 5.2.2.- Ejemplo

Primero que nada, una vez que el jefe de producción recibe la orden de producir baterías, introduce en el programa general los siguientes datos de entrada ( Figura 5.6)

- El número de operación. 1
- Fecha de operación: 12/07/97
- Descripción ( modelo): 12C8513
- Cantidad 10
- Conector SB350
- No. de dibujo: C85103AN
- Cliente CIBA

Después de que se han introducido los datos, se oprimen simultáneamente las teclas CTL+d y el programa protege la hoja. Si se requiere otra nueva orden de producción al mismo tiempo, el programa pregunta si se desea introducir otros datos, en este caso se contestará que no.

Posteriormente, el programa pregunta si va a realizar su búsqueda en producción o en relación de pedidos, en este caso lo hará en producción.

Para iniciar la búsqueda en producción, el programa pide como dato de entrada el No. de operación la cual es la número 1 y busca en la base de datos 2 el renglón correspondiente a la operación, compara con el número de dibujo y entonces despliega toda la información correspondiente a la batería en la hoja de búsqueda de producción ( figura 5 7).

Por último el programa pregunta si se desean buscar otros datos, indicaremos que no y termina el programa.





## **VI PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN**

### **6.1.- ¿ Qué es un Manual de Procedimiento?**

#### **6.1.1.- Introducción**

El manual de procedimientos es un manual en donde se tiene documentada la tecnología y métodos dentro del área de producción. Este tiene toda la información de lo que se hace (políticas) y como se hace (procedimientos) para administrar cada una de las áreas de producción; así como para tener más control de los procesos asociados en la calidad de la batería.

Por aspectos de control y facilidad de manejo de información cada área tiene su propio manual de procedimientos, en los cuales solamente se incluyen los procedimientos con los que están directamente relacionados ya sea con otras áreas o con los que maneja cotidianamente. Pero a pesar de que cada área tiene su propio manual de procedimientos, el contenido de cada uno de ellos es distinto, aunque existen procedimientos que están repetidos en más de un área.

#### **6.1.2.- Objetivos del Manual de Procedimientos**

- Consolidar la Normalización de Conley de México.
- Acelerar la capacitación del personal
- Tener calidad, consistencia y uniformidad en todas las operaciones que se realizan al producir una batería.
- Servir de consulta al personal de producción.
- Mantener el orden organizacional a través de respetar y cumplir las directrices de los diferentes manuales de Conley de México



### 6.1.3.- Contenido del Manual de Procedimientos

Este contenido sirve como referencia de lo que se incluye en el manual de procedimientos:

- Portada
- Índice.
- Definiciones
- Documentos aplicables
- Misión del área
- Procedimientos
- Diagramas.
- Hojas de verificación.

### 6.2.- Procedimientos de Acuerdo a ISO 9000

La ISO 9000 requiere especificaciones controladas para los materiales, procesos y abastecimientos. Requiere que las instrucciones de trabajo estén documentadas en el departamento de producción. La norma requiere que los procesos de producción estén definidos, escritos y estableciendo puntos de control; así como el que los materiales.

#### 6.2.1.- El Manual de Calidad

Para satisfacer los requerimientos de ISO 9000 se manejan una lista con los puntos más importantes:

- Procedimientos de tarea relativos a la producción y actividades relacionadas; es decir, instrucciones precisas para el producto y actividades
  - Procedimiento de producción
  - Procedimiento de inspección de materia prima, producto en proceso y producto terminado
  - Procedimiento de inventarios

- Procedimiento de mantenimiento.
- Procedimiento de calibración del equipo
- Procedimiento de auditoría interna
- Procedimientos de salud y seguridad, de los cuales se manejan.
  - Equipo de protección personal
  - Señales de seguridad
  - Programas de capacitación
  - Soldadura

El objetivo de los procedimientos es

- Que los procedimientos muestran que el proceso de producción está planeado en su desarrollo.
- Que las instrucciones de trabajo están documentadas.
- Que los procedimientos aseguran el uso del equipo adecuado de producción y los planes de calidad
- Que el procedimiento incluye la vigilancia y control de procesos, así como de las características del producto.

### **6.3.- Procedimientos del Sistema**

En Conley de México se tienen manuales de procedimientos en el área de soldadura, el área de fundición y al área de capacitación del personal, los cuales consisten en:

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 1 de 34
	Rev:	Aprob.

<b>Tema: Presentación</b>	
Tema	Pág.
<p><b>Manual de procedimiento para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México.</b></p>	

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 2 de 34
	Rev:	Aprob:

<b>Tema: 1 Tabla de Contenido</b>	
Tema	Pág
1.- Tabla de contenido.	2
2 - Antecedentes	3
2.1.- Referencias, símbolos y definiciones	3
2.2.- Definición.	4
3 - Componentes del sistema.	6
3.1.- Gas L.P y su manejo.	6
3.2 - Oxígeno y su manejo	7
4.- Encendido y apagado del soplete para soldar.	9
4.1 - Precauciones para operar los reguladores	9
4.2 - Ajuste de la presión	10
4.3 - Terminación del trabajo.	11
5 - Mangueras	12
5.1 - Diseño y conservación	12
6 - Soplete	13
6.1.- Partes principales y conservación	14
7.- Seguridad.	15
7.1.- Clasificación	15
7.2 - Protección de los trabajadores	16
7.2.1.- Requerimientos del jefe de producción.	17
7.2.2.- Requerimientos del trabajador.	18
7.2.3.- Requerimientos del equipo de protección personal.	19
7.3.- Prevención de incendios.	21
7.3.1 - Requerimientos del jefe de producción.	24
7.3.2.- Requerimientos del trabajador.	25
7.3.3.- Finalidad del programa.	26
8.- Hoja de verificación.	27
8.1 - Comparación de los procedimientos	27

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 3 de 34
	Rev:	Aprob:

**Tema: 2 Antecedentes.**

**Subtema: 2.1 Referencias, Símbolos y Definiciones.**

Las precauciones para la seguridad son conformes a lo indicado en las especificaciones de las siguientes normas.

NOM - H - 93	Soldadura. Términos y definiciones
NOM - H - 111	Símbolos para soldadura y pruebas no destructivas
NOM - H - 033 - STPS	Determinación de plomo
NOM - H - 030 - STPS	Protección respiratoria
NOM - H - 029 - STPS	Protección respiratoria
NOM - H - 027 - STPS	Señales y avisos
NOM - H - 017 - STPS	Protección del personal
NOM - H - 016 - STPS	Higiene y ventilación

Definiciones .-

Los términos de soldadura empleados en este proceso están indicados en la NOM - H - 93

Símbolos .-

Los símbolos de soldadura se indican en la NOM - H - 11.

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 4 de 34
	Rev:	Aprob:

**Tema: 2 Antecedentes.**

**Subtema: 2.2 Definición.**

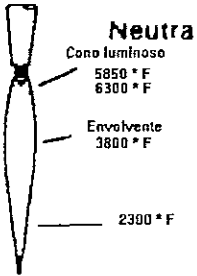
Soldadura es la operación que consiste en unir los metales, asegurando la continuidad del material entre las partes de la junta o unión.

Una de las características de la flama con gas L.P. consiste en sus propiedades químicas por lo que su acción sobre el metal fundido puede variar notablemente. En Conley de México se suelda con flama neutra ( Figura 1); en esta para la combustión completa del gas L.P se usa un volumen molecular ( 380 pies cúbicos a 60 \*F) de gas L.P, más 2 volúmenes moleculares de oxígeno, ardiendo para formar 2 volúmenes moleculares de bióxido de carbono, más 1 volumen molecular de vapor de agua, liberando 542, 700 BTU de calor.

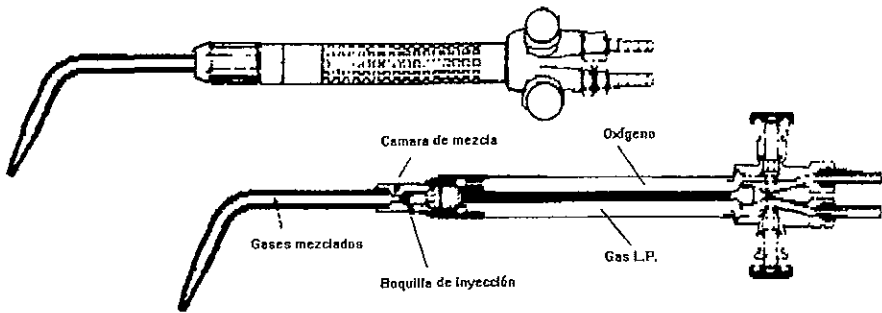
Las válvulas del soplete, además de hacer el cierre y abertura de los gases, permiten al operario el control de la graduación de la flama. Las diferentes características de la flama, se obtienen variando las proporciones relativas de oxígeno y gas L.P en la mezcla de gases ( Figura 2), que arde en la punta del soplete. Para hacer lo anterior, el operario esta familiarizado con la composición del metal con que trabaja

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 5 de 34
	Rev.	Aprob:

**Tema: 2 Antecedentes.**  
**Subtema: 2.2 Definición.**

Flamas del soplete	Relación O/A	Efecto en el metal
 <p><b>Neutra</b> Cono luminoso 5850 ° F 6300 ° F Envolvente 3800 ° F 2300 ° F</p>	$\frac{1.04 - 1.14}{.1}$	El metal se mantiene limpio y fluye con facilidad

( Figura 1 )



( Figura 2 )

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 6 de 34
	Rev:	Aprob:

**Tema: 2 Componentes del Sistema.****Subtema: 2.1 Gas L.P. y su Manejo.**

El gas L.P. pesa 0.9 onzas por pie cúbico = 14.5 pies cúbicos por libra El gas L.P. es un gas incoloro e insípido pero de olor característico. La flama de gas L.P. produce una temperatura de 6300 \* F ( 3400 \*C aprox), cuando se mezcla con el oxígeno del aire se producen explosiones cuyas proporciones van del 3% de gas L.P. y 97% de aire, hasta 82% de gas L.P. y 18% de aire, adquiere propiedades explosivas en estado libre cuando la presión excede de 25 libras por pulgada cuadrada considerándose peligroso al alcanzar presiones mayores de 15 libras.

Por lo anterior el manejo de este gas esta a cargo de personas capaces y debidamente entrenadas para el caso.

Para el manejo de cilindros de gas L.P. en Conley de México se siguen las siguientes recomendaciones de las normas

- No se almacenan los cilindros en lugares calientes, el lugar es cerrado, seco, fresco y bien ventilado ( ver distribución de planta).
- Se cierra la válvula del cilindro si se sospecha que hay fugas.
- Los cilindros se encuentran alejados de cualquier fuente de calor o fuego a una distancia aproximada de 8 m



Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 7 de 34
	Rev.	Aprob:

**Tema: 2 Componentes del Sistema.**  
**Subtema: 2.2 Oxígeno y su Manejo.**

El oxígeno es un gas incoloro, inodoro e insípido y se le clasifica como elemento químico no metálico. La importancia del oxígeno en el trabajo de soldadura por gas, reside en el hecho de que alimenta la combustión avivando la flama y generando calor.

La presión de carga de los cilindros de oxígeno es aproximadamente de 180 lbs / plg<sup>2</sup> a la temperatura de 70 \*F = 21.5 \*C y cuando lleva el 10% de sobrecarga la presión es de 2000 lbs / plg<sup>2</sup>

Capacidad en pies cúbicos	PESO			
	con 10 % de sobrecarga	Vacio Lbs	Lleno reglamentario	con 10 % de sobrecarga
100	110	81	90	90 lbs
200	220	134	152	153 lbs
250	275	218	241	243 lbs

Para el manejo de los cilindros de oxígeno en la empresa:

- Se evita que la válvula del cilindro de oxígeno haga contacto con aceites o grasas pues existe peligro de explosión.
- Se evita en todo lo posible los golpes y averías a la válvula del cilindro
- Se asegura de cerrar bien la válvula del cilindro al terminar el trabajo.
- Si la carga de gas del cilindro ha sido consumida, se cierra bien la válvula ( se aprieta).
- El manejo o maniobra con cilindros de oxígeno se realiza de manera cuidadosa; pues como contienen una presión de 1800 lbs / plg<sup>2</sup> , si es manejado bruscamente puede ocasionar una explosión de graves consecuencias.

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 8 de 34
	Rev:	Aprob.

### Tema: 3 Componentes del Sistema.

#### Subtema: 3.2 Oxígeno y su Manejo.

- No se intenta reparar la válvula defectuosa de un cilindro. Eso le corresponde a la planta productora del gas, ya que tiene el personal especializado.
- Al transportar los cilindros se usan carretillas adecuadas ( figura 3), si se izan, se utilizan una red o cuna, pero nunca lazos o vueltas de amarre
- Se evita que se golpeen las válvulas, sea con la intención de aflojarlas o cualquier otro propósito
- Si el cilindro no está en servicio, se le coloca su capuchón protector de la válvula

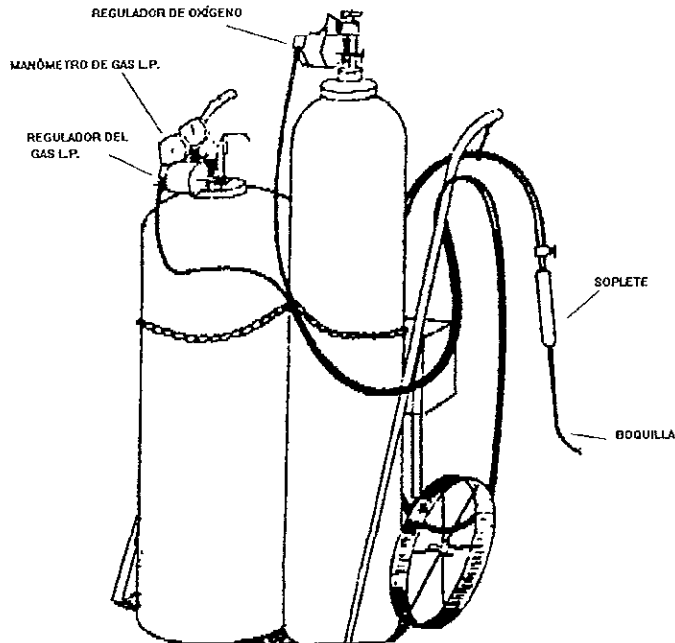


Figura 3

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 9 de 34
	Rev:	Aprob:

**Tema: 4 Encendido y Apagado del Soplete para Soldar.****Subtema: 4.1 Precauciones para Operar los Reguladores.**

- No se suelta la presión del tanque hasta que se está seguro que las mangueras y soplete están bien conectados
- Al abrir la válvula del tanque, se coloca un operador a un lado del regulador
- Se Abren las válvulas de los tanque lentamente, nunca de golpe: pues la presión alta puede dañar los manómetros
- Al abrir el tanque de gas L.P, se le da una vuelta a la válvula y se conserva la llave puesta en la espiga de la válvula

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 10 de 34
	Rev:	Aprob:

**Tema: 4 Encendido y Apagado del Soplete para Soldar.****Subtema: 4.2 Ajuste de la Presión.**

Una vez abiertas las válvulas de los cilindros, los manómetros de alta registran la presión que hay en el tanque.

- Se gira a la derecha el tornillo de ajuste en el regulador para asignar la presión de trabajo en los manómetros de baja
- Si se reduce la presión de trabajo, se gira el tornillo de ajuste hacia la izquierda
- No se sobrepasa la presión de 12 lbs / plg<sup>2</sup> en la manguera de gas L.P, ya que puede ser peligroso.
- Se comprueba que no haya fugas de gas en las mangueras y el soplete.
- Si al apagar el soplete se sube la presión ( manómetro de baja) esto indica que hay defecto en el asiento de la válvula y se comunica inmediatamente.

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 11 de 34
	Rev:	Aprob:

**Tema: 4 Encendido y Apagado del Soplete para Soldar.****Subtema: 4.3 Terminación del Trabajo.**

- Al cerrar las válvulas de los cilindros, primero se cierra la del gas L.P, y en segundo lugar la del oxígeno.
- Se purgan las mangueras y el soplete, abriendo para esto las válvulas en el maneral, primero la del gas L P y después la del oxígeno
- Se verifica que los manómetros de alta y baja presión están en cero.
- Se afloja el tornillo ajustador de ambos reguladores.
- Se quitan las boquillas y se enrollan las mangueras para colocarlas de tal manera que la boca del maneral quede siempre hacia abajo.

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 12 de 34
	Rev:	Aprob'

**Tema: 5 Mangueras.****Subtema: 5.1 Diseño y Conservación.**

Deben de estar construidas de goma moldeada de alta calidad, ligeras, flexibles y durables. Deben ser resistentes a los cambios de temperatura

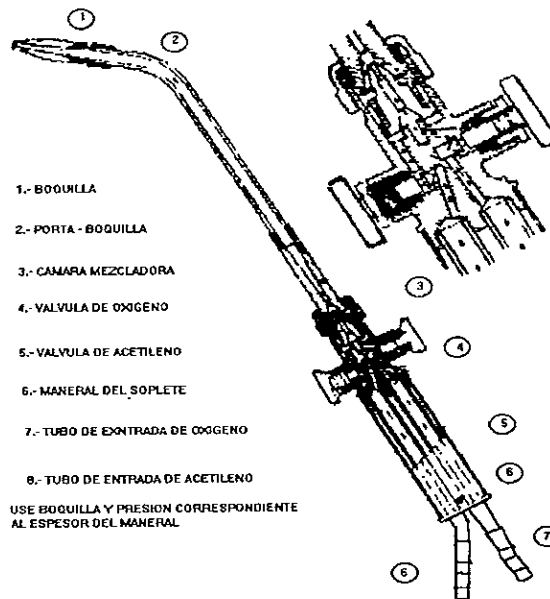
Conservación de las mangueras .-

- Se evita que las mangueras entren en contacto con aceites o grasas, pues la penetración al hule puede causar explosión en la manguera de oxígeno.
- Periódicamente ( de 8 a 15 días ) se desconectan y limpian las mangueras soprándolas para eliminar del interior partículas de hule o polvo de su interior.
- Se usan las mangueras que corresponden a cada gas, verde para oxígeno y roja para acetileno (NOM - 027 -STPS ).
- Se evita que las mangueras se doblen, se enreden o se tuerzan, y se protegen de aplastamientos innecesarios.
- Se verifica de que las conexiones de las mangueras estén bien ajustadas, igualmente que estén limpias y libres de aceite o grasa antes de acoplarlas.
- Se evita que las mangueras hagan contacto con metales calientes o con chispas.
- Se conservan enrolladas las mangueras cuando no están en uso.
- Se usan únicamente las llaves adecuadas para hacer bien las conexiones de las mangueras.
- Se prueban las mangueras sumergiéndolas en agua y dándoles presión ya sea con el tanque de oxígeno o con aire; esto nos permite encontrar fugas menores cuya reparación se hace de manera inmediata

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 13 de 34
	Rev:	Aprob:

**Tema: 6 Soplete.**  
**Subtema: 6.1 Partes Principales y Conservación.**

Es el dispositivo utilizado por los trabajos de soldadura, en la (figura 4) podemos ver sus partes principales.



(Figura 4)

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha. 03/ marzo/1998	Hoja: 14 de 34
	Rev:	Aprob:

**Tema: 6 Soplete.****Subtema: 6.1 Partes Principales y Conservación.**

- No se aplica grasa o aceite al soplete, pues no requiere de ninguna lubricación
- Si se produce un flamazo, se cierra inmediatamente la válvula de gas L.P y luego la de oxígeno.
- No se intenta reparar los sopletes, ya que solo una persona calificada lo puede hacer.
- No se dejan tirados los sopletes, una vez que se apagan, se colocan en lugar seguro.
- Se evita que se golpeen los sopletes pues se desajustan originando fugas de gas



Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 15 de 34
	Rev:	Aprob.

**Tema: 7 Seguridad.**

**Subtema: 7.1 Clasificación.**

En lo referente a la seguridad se manejan dos tipos:

- En lo referente a el equipo de protección personal de los trabajadores.
- En lo referente a las condiciones de seguridad para la prevención de incendios

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja. 16 de 34
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad****Subtema: 7.2 Protección de los Trabajadores**

Los equipos de protección de los trabajadores cumplen con lo establecido en la NOM - 017 -STPS publicada con fecha el 2 de julio de 1993. Esta norma se aplica con el objetivo de establecer los requerimientos de la selección y uso del equipo de protección personal para proteger al trabajador de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan alterar su vida y su salud.

Para el cumplimiento de esta norma se elaboró por escrito y se conservan los estudios y análisis del riesgo con los cuales se determinó cual sería el equipo de protección personal más eficiente. Este equipo de protección personal que se puso a disposición de los trabajadores cumple con los siguientes lineamientos de la norma:

Protege al trabajador del riesgo específico

- El uso es personal
- Se les da a los trabajadores un método de mantenimiento ( ver sección del procedimiento de mantenimiento).
- Está acorde a las características de cada trabajador
- La protección personal proporcionada a los trabajadores atenúa y protege a los trabajadores.

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha. 03/ marzo/1998	Hoja: 17 de 34
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad.****Subtema: 7.2.1 Requerimientos del Jefe de Producción.**

Para la selección del equipo de protección personal se desarrollaron las siguientes actividades:

- Se establecen las características de acuerdo a los requerimientos del equipo de protección personal.
- Se proporciona a los trabajadores la capacitación y el adiestramiento necesario para el uso, limpieza, mantenimiento, limitaciones y almacenamiento del equipo de protección personal ( ver sección del procedimiento de capacitación).
- Se dota a los trabajadores con el equipo de protección personal de acuerdo al riesgo específico.

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 18 de 34
	Rev:	Aprob.

**Tema: 7 Seguridad.****Subtema: 7.2.2 Requerimientos del Trabajador**

- Tienen la obligación de usar el equipo de protección personal que se les proporciona
- Participan y ponen en práctica la capacitación específica recibida.
- Cumplen con los programas de limpieza y mantenimiento establecidos.

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 19 de 34
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad.**

**Subtema: 7.2.3 Requerimientos del equipo de Protección Personal.**

El equipo de protección personal que se pone a disposición de los trabajadores cumple con

- Proteger del riesgo específico
- El uso es personal
- Tienen un método de mantenimiento.
- Se establece tiempo de uso y vida útil
- Está acorde a las características y dimensiones físicas de los trabajadores.
- La protección personal proporcionada a los trabajadores atenúa o protege a los trabajadores.

Con lo anterior se estipula que los trabajadores siempre deben usar gafas con filtros adecuados cuando se trabaje con soplete. Las gafas y los cascos protegen los ojos de las chispas y los rayos perjudiciales de la llama, también ayudan a ver mejor la pieza de trabajo.

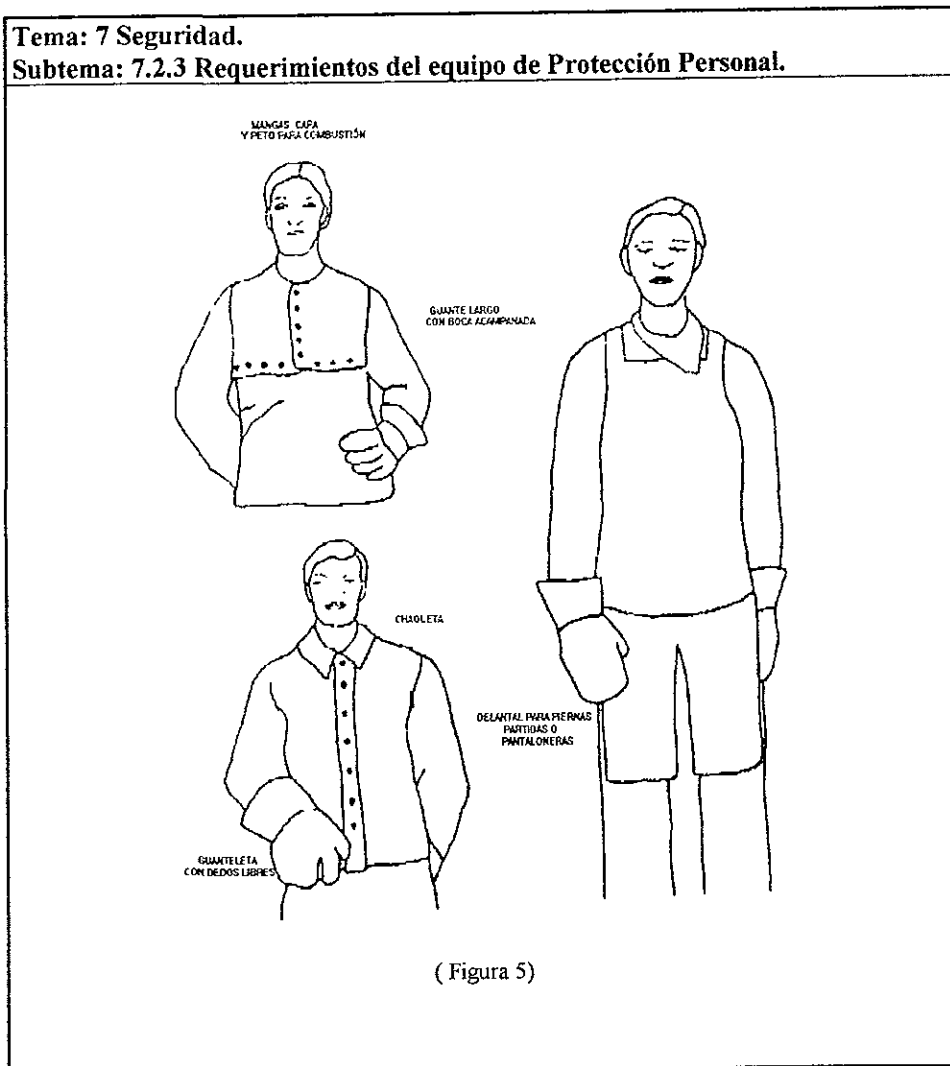
Use guantes y mandiles de cuero, así como zapatos adecuados y demás ropa de protección (figura 5).

Se mantiene seco y libre de aceite el equipo de protección y se tiene cuidado de que la ropa no se enaceite, de que los bolsillos no tengan cerillos ni encendedores para cigarrillos y de que los puños no estén abiertos y listos para recibir chispas o escoria caliente.

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998 Rev:	Hoja: 20 de 34 Aprob:
--	-------------------------------	--------------------------

**Tema: 7 Seguridad.**

**Subtema: 7.2.3 Requerimientos del equipo de Protección Personal.**



Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 21 de 34
	Rev:	Aprob:

## Tema: 7 Seguridad.

### Subtema: 7.3 Prevención de incendios

Hay ciertas reglas definidas para la prevención de incendios durante las operaciones de soldadura, están formuladas por la NOM - 002 -STPS publicadas con fecha del 2 de julio de 1993 El ver el cumplimiento de estas normas esta en función tanto del jefe de producción como de la STPS; y tienen como función

*Establecer las condiciones de seguridad para la prevención contra incendio en los centros de trabajo y protección de los trabajadores.*

Estas condiciones de seguridad para la prevención de incendios en Conley de México se especifican en los siguientes puntos:

- Se tiene la ubicación del equipo de extinción de acuerdo a las sustancias que se trabajan.
- Se revisa la señalización de las zonas de riesgo, del equipo contra incendio así como de las salidas de emergencia
- Se tiene un programa de capacitación permanente para los trabajadores en el uso del equipo contra incendio, así como de las prácticas de salida de emergencia
- Se somete el equipo de extinción a mantenimiento y control para asegurar su funcionamiento, para esto se lleva un registro en el cual se maneja la siguiente información: Fecha de adquisición, inspección, revisión de cargas y recargas.

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998 Rev:	Hoja 22 de 34 Aprob:
--	-------------------------------	-------------------------

**Tema: 7 Seguridad****Subtema: 7.3 Prevención de incendios**

La presente NOM-STPS- se aplica en los centros de trabajo en donde las mercancías, materias primas, productos o subproductos que se manejan en los procesos, operaciones y actividades que impliquen riesgo de incendio

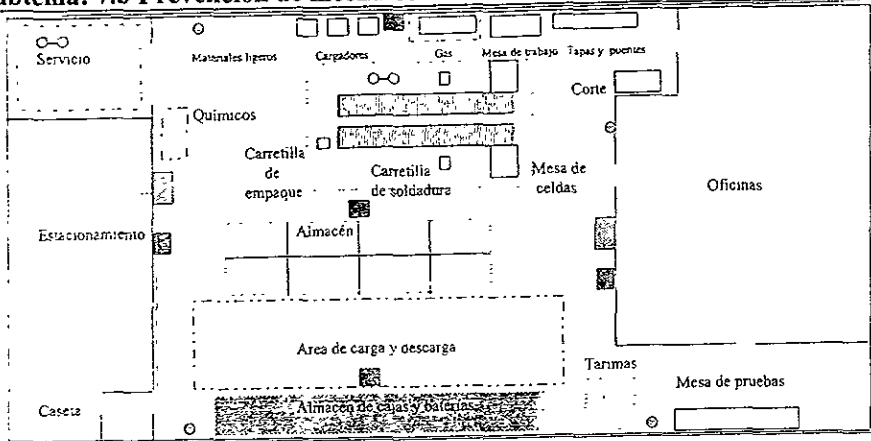
En cumplimiento a la norma y verificando con la distribución de planta ( Figura 6), se tienen las siguientes especificaciones:

- El centro de trabajo cuenta con salidas normales y de emergencia, las cuales permiten desalojar a todos los trabajadores en un tiempo máximo de tres minutos, así también se encuentran libres de obstáculos.
- Se identifica mediante señales la dirección y ubicación de las salidas de emergencia.
- Las salidas de emergencia se pueden abrir por cualquier trabajador.
- Los pasillos, corredores y escaleras son de materiales resistentes al fuego, están libres de obstáculos y dan acceso a espacios libres de riesgo de incendio o explosión









Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 23 de 34
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad**  
**Subtema: 7.3 Prevención de incendios**



DISTRIBUCIÓN DE PLANTA  
FIGURA 6

Símbolos para la prevención de incendios, seguridad y evacuación del personal:

-  Tanques de gas L P.
-  Alarmas
-  Señalización ( letreros).
-  Ubicación de extinguidores
-  Línea de piso amarilla ( precaución).
-  Línea de piso roja ( peligro).

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 24 de 34
	Rev	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad.****Subtema: 7.3.1 Requerimientos del Jefe de Producción.**

- Conoce el grado de riesgo de cada una de las sustancias que se manejan en el centro de trabajo.
- Dispone de las medidas específicas de prevención y protección para evitar incendios.
- Estableció por escrito un programa de prevención, protección y combate contra incendio.
- Informa a los trabajadores del riesgo y les indica las medidas específicas para evitar incendios.
- Proporciona a los trabajadores la capacitación y adiestramiento para la prevención, protección y combate de incendios.
- Hace del conocimiento de los trabajadores cuando estos lo requieran, del programa de prevención, protección y combate contra incendios.
- Dota el equipo de protección personal a la brigada contra incendio.
- Establece por escrito un plan de emergencia para evacuación en caso de incendio, que incluye su difusión, entrenamiento y la verificación de su aplicación, así como disponer de un sistema de alarma audible y/o visible para advertir al personal en caso de emergencia.
- Mantiene identificadas las mercancías, materias primas, productos o subproductos con señales de seguridad.
- Establece por escrito los procedimientos de operación y seguridad necesarios en las áreas, en donde se manejan mercancías, materias primas, productos o subproductos, para prevenir los riesgos de incendio.

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja. 25 de 34
	Rev	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad.****Subtema: 7.3.2 Requerimientos del Trabajador**

- Cumplir con las medidas de prevención, protección y combate contra incendios establecidas por el patrón.
- Participar en las actividades de capacitación y adiestramiento de prevención, protección y combate de incendios.
- Prestar sus servicios de auxilio en cualquier tiempo que sea necesario.

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 26 de 34
	Rev	Aprob

### **Tema: 7 Seguridad.**

#### **Subtema: 7.3.3 Finalidad del Programa**

(Ver diagrama de la distribución de planta para las tres primeras).

- El código de señalización visual y audible para la ejecución del programa.
- La selección y ubicación del equipo de extinción de acuerdo a las sustancias que se manejen en los centros de trabajo.
- La señalización de las zonas de riesgo, del equipo contra incendio y de las salidas de emergencia
- Los métodos y procedimientos de seguridad para realizar aquellas operaciones y actividades que implican riesgo de incendio
- El adiestramiento para el uso del equipo contra incendio y las prácticas de salida de emergencia.
- La capacitación y adiestramiento específico según el grado de riesgo para las brigadas, cuerpo de bomberos o cuadrillas contra incendio.
- Para el caso que implique alto riesgo de incendio, el manejo y utilización de herramientas adecuadas al trabajo y el equipo de protección personal que evite la generación de chispas.
- Someter el equipo de extinción a mantenimiento y control que aseguren su funcionamiento, llevando un registro con al menos la siguiente información: fecha de adquisición, inspección, revisión de cargas, recargas y pruebas hidrostáticas

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998 Rev	Hoja: 1 de 33 Aprob:
---	------------------------------	-------------------------

**Tema: 1 Presentación.**

**Manual de Procedimiento para la  
Fundición de Plomo  
en la Empresa  
Conley de México.**

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 2 de 33
	Rev:	Aprob:

Tema: I Tabla de Contenido	
Tema	Pág
1.- Tabla de contenido.	2
2 - Antecedentes.	3
2 1.- Referencias	3
2 2 - Definición	4
3 - Componentes del sistema.	5
3 1 - Horno de crisol	5
3.2.- Clasificación del molde	6
3.3.- Fundición en moldes permanentes de baja presión.	7
3.4.- Gas L.P. y su manejo.	8
4 - Mangueras	9
4 1.- Diseño y conservación	9
5.- Materiales refractarios.	10
5.1.- Sustancias de recubrimiento.	10
6 - Emisión de gases contaminantes	11
6 1.- Tipos de gases	11
7.- Seguridad.	12
7.1.- Clasificación	12
7.2.- Equipo de protección respiratoria.	13
7.2.1.- Definiciones.	14
7.2.2.- Clasificación.	16
7.3.- Equipo de protección de los trabajadores	19
7.3.1.- Requerimientos del equipo de protección personal.	21
7.4.- Código de identificación de cartuchos purificadores de aire.	23
7.4.1.- Definiciones	24
7.4.2.- Identificación	25
7.4.3 - Contenido de Información de cada Cartucho	26
7.4.4.- Código de Colores.	27
8.- Hoja de verificación.	28
8.1 - Comparación de los procedimientos	28

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 3 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 2 Antecedentes.****Subtema: 2.1 Referencias y Definiciones.**

Las precauciones para la seguridad son conforme a lo indicado en las especificaciones de las siguientes normas.

NOM - H - 029 - STPS	Código de seguridad para la identificación de cartuchos de aire
NOM - H - 030 - STPS	Equipo de protección respiratoria
NOM - H - 033 - STPS	Determinación de Plomo y compuestos orgánicos

Colada: Consiste en la operación de verter el material fundido en el molde

Molde. Consiste en una pieza de metal con una forma característica, en donde se vacía el metal caliente para formar la pieza.

Modelo: Consiste de la pieza original, através de la cual se construyo el molde exactamente con sus mismas dimensiones

Modelado: Consiste en la construcción del molde con la ayuda del modelo.

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 4 de 33
	Rev:	Aprob.

**Tema: 2 Antecedentes****Subtema: 2.2 Definición**

La fundición es el proceso a través del cual se le da forma a un objeto al hacer entrar material líquido en un agujero o cavidad formado que se llama molde y dejar que se solidifique el líquido. Cuando el material se solidifica en la cavidad, retiene la forma deseada; después se retira el molde y queda el objeto sólido conformado.



Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 5 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 3 Componentes del Sistema.****Subtema: 3.1 Horno de Crisol**

En Conley de México el horno de crisol esta compuesto de una mezcla de grafito y arcilla, esto hace que sea muy frágil cuando esta frío, por lo que se tiene mucho cuidado de no golpearlo; pero cuando está caliente adquiere una considerable resistencia a impactos. Se le calienta a base de gas L.P. y está sujeto con tenazas especiales para prevenir daños ( Figura 1)

El horno de crisol es cargado con piezas sólidas de metal, chatarra o virutas de operaciones anteriores, ya que tiene una capacidad de aproximadamente 50 Kg.

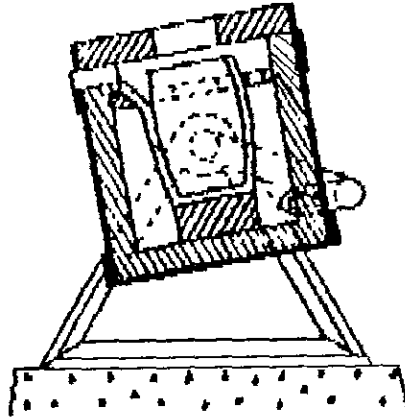


Figura 1

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 6 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 3 Componentes del Sistema.**  
**Subtema: 3.2 Clasificación del Molde**

En la empresa durante el proceso de fundición se utiliza un molde permanente hecho de metal, el cual se encuentra embisagrado de un lado, teniendo en el otro lado del molde dispositivos mecánicos para mantener juntas las dos mitades. Con estos moldes las piezas de fundición se obtienen de formas exactas con una superficie fina, con lo cual se elimina el trabajo de maquinado.

Como el molde es reutilizable y se encuentra en buen estado, se consiguen buenos acabados superficiales y precisiones dimensionales normalmente entre 0.13 y 0.15 mm.

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 7 de 33
	Rev:	Aprob.

**Tema: 3 Componentes del Sistema.****Subtema: 3.3 Fundición en Moldes Permanentes de Baja Presión.**

El ciclo de trabajo consiste en .

- Recubrir el molde con la sustancia refractaria
- Recubrir el molde con negro de humo (Precalentamiento del molde).
- Verter el metal caliente.
- Enfriamiento.
- Expulsión de la pieza
- Soplado de los moldes
- Recubrimiento de los moldes.

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 8 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 3 Componentes del Sistema.**  
**Subtema: 3.4 Gas L.P. y su Manejo.**

En lo referente al uso y mantenimiento de los tanques de gas L.P, las características del equipo y su localización en la empresa Conley de México; se especifica debidamente en el proceso de soldadura

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998 Rev:	Hoja: 9 de 33 Aprob:
---	-------------------------------	-------------------------

**Tema: 4 Mangueras.****Subtema: 4.1 Diseño y Conservación.**

En lo referente a las características de los requerimientos de las mangueras y su conservación por parte de los trabajadores se especifican en el proceso de soldadura

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 10 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 5 Materiales Refractarios.****Subtema: 5.1 Sustancias de Recubrimiento.**

Los moldes se calientan al comienzo de cada periodo de trabajo y se mantienen a una temperatura lo más uniforme posible, usualmente controlando la velocidad de colada con la finalidad de que el material no se enfríe con demasiada rapidez. En Conley de México se suele dar un baño refractario *fino a las superficies de la cavidad* para que la pieza no se adhiera al molde y se prolongue la vida de éste; adicionalmente se le añade otro revestimiento de negro de humo generalmente con el soplete de gas L.P.

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 11 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 6 Emisión de Gases Contaminantes.****Subtema 6.1.- Tipos de Gases.**

Durante la fundición de el metal no solo se agregan a la atmósfera humos metálicos, sino también partículas suspendidas totales (SST) Los niveles máximos que una persona soporta de plomo es de 0.0015 mg/l, así como la retención de partículas suspendidas totales debe ser menor a 2.5 ppm

En Conley de México se está consiente de que los efectos del plomo en el organismo si no existe protección se manifiestan a largo plazo con la aparición del síntoma conocido como saturnismo. En cambio con los sólidos suspendidos totales se tiene el síntoma de que penetran en las fosas nasales y se alojan en los alvéolos pulmonares

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha, 03/ marzo/1998	Hoja: 12 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad****Subtema: 7.1 Clasificación.**

- El equipo de protección respiratoria.
- El equipo de protección personal de los trabajadores
- El código de identificación de cartuchos purificadores de aire.



Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 13 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad****Subtema: 7.2 Protección Respiratoria.**

Los equipos de protección respiratoria cumplen con lo establecido en la NOM - 030 - STPS publicada con fecha el 2 de julio de 1993. Esta norma se aplica con el objeto de establecer las definiciones empleadas en el uso del equipo de protección respiratoria, así como su clasificación de acuerdo a su modo de operación, incluyendo la capacidad y sus limitaciones, como se verá más adelante en el subtema 7.2.2.

Las definiciones y la clasificación del equipo de protección respiratoria se establecen para el equipo que se suministra a los trabajadores en la empresa Conley de México, de esta manera se les protege de daños a su salud debido a la atmósfera presente en el lugar de trabajo.

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 14 de 33
	Rev:	Aprob:

## Tema: 7 Seguridad

### Subtema: 7.2.1 Definiciones

Para los efectos del procedimiento se establecen las siguientes definiciones:

- **Absorbente:**  
Material que está contenido en el cartucho purificador de aire y que remueve los gases tóxicos y vapores del aire inhalados, por adsorción y absorción
- **Acoplamiento desmontable:**  
Dispositivo que permite al trabajador, sin necesidad de herramientas manuales, desmontar y separar la línea suministradora de aire, del respirador usado por el trabajador.
- **Arnés:**  
Sistema de sujeción, formado por bandas flexibles que permite su ajuste y se utiliza para fijar el respirador a la cara del trabajador.
- **Atmósfera no inmediatamente peligrosa para la vida o salud:**  
Atmósfera peligrosa a la salud que produce incomodidad física inmediatamente, intoxicación crónica después de exposiciones repetidas, sistemas fisiológicos agudos adversos después de una exposición prolongada.
- **Cartucho purificador de aire:**  
Recipiente con un filtro y absorbente que remueve contaminantes específicos del aire.
- **Contaminante**  
Material dañino, irritante o causante de molestias y que es ajeno a la atmósfera normal.
- **Espacio combinado.**  
Es un lugar limitado, que tiene una salida limitada y una ventilación natural pobre y que puede contener contaminantes peligrosos o ser deficiente en oxígeno.
- **Filtro**  
Componente que se usa en los respiradores para remover las partículas sólidas del aire inhalado.

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 15 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad****Subtema: 7.2.1 Definiciones**

- **Gas.**  
Fluido aeroforme que bajo condiciones normales de presión y temperatura se encuentra en estado gaseoso.
- **Indicador de ventana:**  
Dispositivo que está en el cartucho purificador de aire y que denota visualmente su vida de servicio
- **Pieza facial:**  
Aquella porción del respirador que cubre la nariz y la boca del trabajador. Está diseñada para ser a prueba de gases y partículas y para que se ajuste a la cara; incluye las bandas para sujetarla a la cabeza, las válvulas de exhalación.
- **Respirador:**  
Dispositivo diseñado para proteger al trabajador de la inhalación de atmósferas peligrosas.
- **Válvula:** Dispositivo que controla la presión, dirección o rango de flujo de oxígeno o aire.
- **Vida de servicio:**  
Tiempo durante el cual el respirador provee una adecuada protección al trabajador.

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 16 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7.2 Equipo de Protección Respiratoria.****Subtema: 7.2.2 Clasificación.**

El tipo de aparato de respiración que se maneja en la empresa es el del tipo de los respiradores purificadores de aire (figura 2). En estos, el aire ambiental, previamente a su inhalación pasa a través de un filtro o cartucho purificador de aire, el cual remueve material en partículas. La acción respiratoria del trabajador proporciona la fuerza necesaria ya que no poseen fuerza motriz. Esta equipado con una pieza facial de media cara y se tiene para el siguiente uso:

Respiradores para partículas, vapor y gas:

Estos están equipados con filtros y cartuchos purificadores de aire, para remover del aire partículas, vapores y gases. Los filtros pueden ser reemplazables (figura 3)

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 17 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7.2 Equipo de Protección Respiratoria.**  
**Subtema: 7.2.2 Clasificación.**

Contra polvos, neblinas y humos de soldadura con un ( LMPE ) no menor al  $0.05 \text{ mg/m}^2$

Retiene:

Oxido de cadmio, Hierro, Magnesio, Zinc, Cobalto, Molibdeno, Niquel, Aceite, Acido Crómico, Acido Fosfórico.

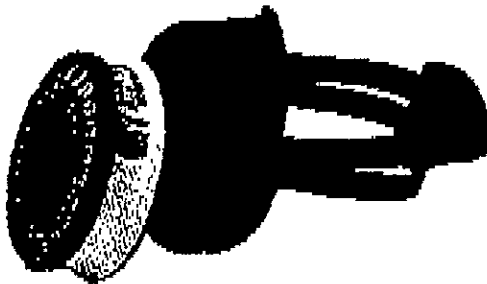


Figura 2

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 18 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7.2 Equipo de Protección Respiratoria.**  
**Subtema: 7.2.2 Clasificación.**

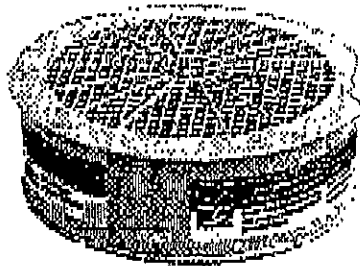
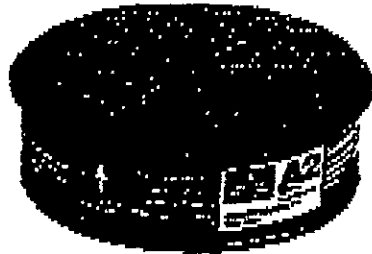


Figura 3

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 19 de 33
	Rev.	Aprob.

**Tema: 7 Seguridad****Subtema: 7.3 Protección de los Trabajadores**

Los equipos de protección de los trabajadores cumplen con lo establecido en la NOM - 017 -STPS publicada con fecha el 2 de julio de 1993. Esta norma se aplica con el objetivo de establecer los requerimientos de la selección y uso del equipo de protección personal para proteger al trabajador de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan alterar su vida y su salud.

Para el cumplimiento de esta norma se elaboró por escrito y se conservan los estudios y análisis del riesgo con los cuales se determinó cual sería el equipo de protección personal más eficiente. Este equipo de protección personal que se puso a disposición de los trabajadores cumple con los siguientes lineamientos de la norma

Protege al trabajador del riesgo específico

- El uso es personal
- Se les da a los trabajadores un método de mantenimiento ( ver sección del procedimiento de mantenimiento).
- Está acorde a las características de cada trabajador.
- La protección personal proporcionada a los trabajadores atenúa y protege a los trabajadores.

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 20 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad.**

**Subtema: 7.3 Protección de los Trabajadores**

En lo referente a las características de los requerimientos del equipo y la capacitación para su uso y mantenimiento por parte de los trabajadores se especifican en el proceso de soldadura.



Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 21 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad.****Subtema: 7.3.1 Requerimientos del equipo de Protección Personal.**

El equipo de protección personal que se pone a disposición de los trabajadores cumple con:

- Proteger del riesgo específico.
- El uso es personal
- Tienen un método de mantenimiento
- Se establece tiempo de uso y vida útil.
- Está acorde a las características y dimensiones físicas de los trabajadores.
- La protección personal proporcionada a los trabajadores atenúa o protege a los trabajadores.

Con lo anterior se estipula que los trabajadores siempre usan gafas con filtros adecuados cuando se trabaje con soplete. Las gafas y los cascos protegeran los ojos de las chispas y los rayos perjudiciales de la llama, también ayudarán a ver mejor la pieza de trabajo.

Se usan guantes y mandiles de cuero, así como zapatos adecuados y demás ropa de protección (figura 4).

Se mantiene seco y libre de aceite el equipo de protección y se tiene cuidado de que la ropa no se enaceite, de que los bolsillos no tengan cerillos ni encendedores para cigarrillos y de que los puños no estén abiertos y listos para recibir chispas o escoria caliente.

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha. 03/ marzo/1998	Hoja: 22 de 33
	Rev.	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad.**

**Subtema: 7.3.1 Requerimientos del equipo de Protección Personal.**

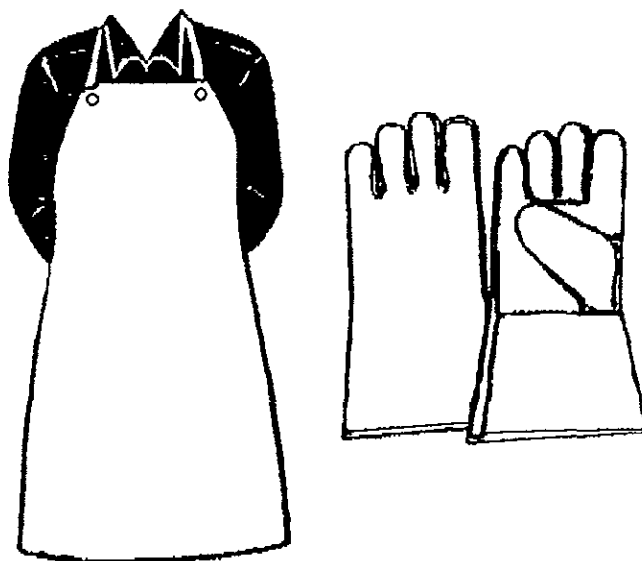


Figura 4

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 23 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad.****Subtema: 7.4 Código de Identificación de Cartuchos Purificadores de Aire.**

Los cartuchos purificadores de aire cumplen con lo establecido en la NOM-029-STPS publicada con fecha el 2 de julio de 1993. El objetivo de el código consiste en identificar los cartuchos purificadores de aire con los cuales se dota a los trabajadores, para protegerlos del riesgo de daño a su salud, debido a la inhalación de gases o vapores presentes en la atmósfera de trabajo.

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 24 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad.****Subtema: 7.4.1 Definiciones****Marbete**

Señalamiento que se adhiere al cartucho purificador para imprimir o escribir en el la información relativa a las características del cartucho

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 25 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad.****Subtema: 7.4.2 Identificación.**

La identificación de cada cartucho se hace através de un medio principal y de un medio secundario.

- En el medio principal los cartuchos se identifican por medio de un marbete ( figura 5).
- En el medio secundario, la identificación se hace por medio del color de su envase ( figura 6).

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 26 de 33
	Rev:	Aprob:

**Tema: 7 Seguridad**

**Subtema: 7.4.3 Contenido de Información de cada Cartucho**

Cada cartucho porta su propio marbete, en el cual aparece una leyenda en letras negritas, indicando la protección que proporciona, así como las condiciones bajo las cuales su uso es seguro ( figura 5).

<p>Para protección de las vías respiratorias en atmósferas conteniendo una concentración no mayor</p> <p>A _____ mg/m<sup>3</sup> o _____ ppm de.</p>
<p>Nombre del ( los) contaminante (s) Atmosférico (s). No debe usarse en atmósferas conteniendo menos del 19.5 % de oxígeno en volumen, al nivel del mar.</p>

Figura 5

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha. 03/ marzo/1998	Hoja: 27 de 33
	Rev.	Aprob

**Tema: 7 Seguridad.**  
**Subtema: 7.4.4 Código de Colores.**

En cada cartucho de aire se indica por medio de un color el o los contaminantes contra los que protegen. Todos los colores son claramente identificables y distinguibles por los trabajadores (figura 6) Los colores que se usan no se desprenden o desvanecen y resiste los efectos de la atmósfera ordinaria a la que es expuesto

Contaminantes atmosféricos contra los cuales protegen	Color asignado
Gases ácidos	Blanco
Vapores orgánicos	Negro
Gas amoniaco y/o metilamina	Verde
Gases ácidos y vapores orgánicos	Amarillo
Otros vapores y gases no listados arriba	Olivo
Materiales radiactivos	Púrpura

Figura 6

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998 Rev:	Hoja: 1 de 18 Aprob:
--	-------------------------------	-------------------------

**Tema: 1 Presentación.**

**Manual de Procedimiento para la  
Capacitación del Personal  
en la Empresa  
Conley de México.**



Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 2 de 18
	Rev:	Aprob:

Tema: 1 Tabla de Contenido	
Tema	Pág.
1.- Tabla de contenido	2
2.- Antecedentes.	3
2.1.- Objetivos.	3
2.2.- Referencias	4
3 - Tipos de capacitación.	5
3.1.- Introducción.	5
3.2.- Curso completo de capacitación.	6
3.3.- Curso breve de capacitación.	8
3.4 - Curso flexible de capacitación.	9
4.- Ejercicio con lista de control	10
4.1.- Introducción al ejercicio	10
5.- Reuniones técnicas	11
5.1.- Introducción	11
5.2 - Medio y materiales para la formación	12
5.3.- Disposición del cuarto utilizado para la formación	13
6.- Organización de la reunión.	14
6.1.- Introducción.	14
6.2 - Normas	15
6.3 - Trabajo en grupo	16
7.- Hoja de verificación.	17
7.1.- Comparación de los procedimientos	17

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 3 de 18
	Rev.	Aprob.

**Tema: 2 Antecedentes.****Subtema: 2.1 Objetivos**

En Conley de México el mejoramiento de las condiciones de trabajo y de la productividad se promueve a través de diversos cursos de capacitación de diversa intensidad y duración. Estos cursos de capacitación son impartidos por el Jefe del Departamento de Producción con el objetivo de que al final de la formación, los trabajadores participantes son capaces de identificar mejoras potenciales en sus condiciones de trabajo y productividad; así como el idear soluciones de bajo costo basadas en su experiencia local.

Además los trabajadores, con aprobación y supervisión del Jefe de Producción llevan a la práctica las soluciones que se obtuvieron durante el curso.

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998 Rev:	Hoja: 4 de 18 Aprob.
--	-------------------------------	-------------------------

**Tema: 2 Antecedentes.**  
**Subtema: 2.2 Referencias**

Las precauciones para la seguridad son conforme a lo indicado en las especificaciones de las siguientes normas:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| NMX - CC - 011 - 1992        | Criterios generales de certificación del personal  |
| NMX - CC - 003 - 1995 - IMNC | Modelo para el aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio |
| NOM - H - 016 - STPS         | Ventilación en centros de trabajo  |
| NOM - H - 021 - STPS         | Registros estadísticos   |

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 5 de 18
	Rev:	Aprob:

**Tema: 3 Tipos de Capacitación.****Subtema: 3.1 Introducción.**

En Conley de México, a luz de las posibilidades y condiciones del espacio de la habitación en donde el Jefe de Producción imparte la capacitación a los trabajadores, se manejan tres tipos de maneras de realizarlas:

- Curso completo de capacitación.
- Curso breve de capacitación.
- Curso flexible de capacitación

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja 6 de 18
	Rev:	Aprob:

### **Tema: 3 Tipos de Capacitación.**

#### **Subtema: 3.2 Curso Completo de Capacitación.**

En Conley de México el Jefe de Producción ha comprobado que este curso completo suscita la motivación necesaria e imparte la información técnica para que se tomen medidas que en su conjunto mejoran la productividad y las condiciones de trabajo.

Este curso completo está dividido en varias etapas, tales como:

Primera etapa: En esta etapa se realiza una lista de los trabajadores que se encuentran presentes, para tener un control de sus asistencia

Segunda etapa: En esta etapa, el jefe de producción debe de decidir cual o cuales serán los temas que se desarrollen en el curso.

Tercera etapa: En esta, todos los participantes discuten en grupos, en donde el jefe de producción hace exposiciones orales sobre las medidas que deben de tomarse con carácter prioritario referente al tema y al final los trabajadores deben expresar sus ideas o sugerencias.

Cuarta etapa: En esta etapa el jefe de producción realiza una explicación práctica en el lugar de trabajo relativo al tema de capacitación. Al mismo tiempo los trabajadores elaboran en conjunto un listado de las posibles mejoras, las cuales denominaremos ( plan de acción). Posteriormente en la sala de capacitación se determinan en conjunto cuales son las mejoras más convenientes.

Quinta etapa: En ella, los trabajadores en supervisión con el jefe de producción aplican las mejoras que se dedujeron de las etapas anteriores.

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 7 de 18
	Rev:	Aprob:

**Tema: 3 Tipos de Capacitación.****Subtema: 3.2 Curso Completo de Capacitación.**

Sexta etapa: En esta etapa, el jefe de producción felicita a los trabajadores cuyas propuestas tienen mayor aplicación en la mejora de la producción

Séptima etapa: En esta última etapa se entrega un homenaje a los trabajadores más destacados del curso, así como a todos sus participantes por parte del dueño de Conley de México  
(Ing. Alfredo Moreno Q.)

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 8 de 18
	Rev:	Aprob:

**Tema: 3 Tipos de Capacitación.**

**Subtema: 3.3 Curso Breve de Capacitación.**

En Conley de México cuando se presenta una sobre producción durante la realización de un curso de capacitación, el jefe de producción realiza el cambio de un curso completo de capacitación a un curso breve de capacitación, para no afectar la producción de baterías y al mismo tiempo, que los trabajadores completen su instrucción del curso.

Este curso breve de capacitación consta de las siguientes etapas:

Primera etapa: En esta etapa se realiza una lista de los trabajadores que se encuentran presentes, para tener un control de sus asistencia.

Segunda etapa: En esta etapa, el jefe de producción debe de decidir cual será el temas que se desarrolle en el curso.

Tercera etapa: En esta etapa el jefe de producción realiza una explicación práctica en el lugar de trabajo relativo al tema de capacitación y los trabajadores participan realizando preguntas del tema; así como realizando las actividades que el jefe de producción les asigne.

Cuarta etapa: En esta etapa, el jefe de producción felicita a los trabajadores que tuvieron mejor desempeño en la explicación práctica y se les entrega un reconocimiento por su participación, animándolos a seguir esforzándose para mejorar la productividad

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 9 de 18
	Rev:	Aprob:

**Tema: 3 Tipos de Capacitación.****Subtema: 3.4 Curso Flexible de Capacitación.**

En Conley de México con el fin de ayudar a la mejora continua de los trabajadores, se aplica este curso flexible de capacitación exclusivamente para el jefe de producción. Este curso no se imparte en la empresa, si no que es realizado por otras organizaciones ajenas

Dado que el jefe de producción esta consiente de que su participación como expositor en los cursos que se imparten en Conley de México es muy valiosa, se le ayuda asignándole cursos específicos, para que conozca perfectamente el funcionamiento de todas las máquinas y herramientas que se manejan en la empresa. La asignación de los cursos que debe tomar los decide el dueño de Conley de México (Ing. Alfredo Moreno Q.).



Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 10 de 18
	Rev:	Aprob:

**Tema: 4 Ejercicio con Lista de Control****Subtema: 4.1 Introducción al Ejercicio**

Al iniciar el curso de capacitación, el jefe de producción señala a los trabajadores las actividades que se desarrollaran en el curso, así como las metas que se tendrán al finalizarlo.

Se les indica a los trabajadores que en cada uno de los temas el expositor dará una breve introducción con referente a los principales problemas que se tienen en cierta parte de la producción. Una vez realizado esta, todos los trabajadores opinan dando todo tipo de soluciones, se asignan grupos de trabajo en donde se discuten todas las soluciones que se dieron y al final presentan sus opiniones sobre el tema.

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha 03/ marzo/1998	Hoja. 11 de 18
	Rev:	Aprob

**Tema: 5 Reuniones Técnicas****Subtema: 5.1 Introducción**

El objetivo de estas reuniones en Conley de México consiste en aumentar el grado de conciencia y la motivación de los trabajadores para iniciar mejoras prácticas. El jefe de producción debe de considerar.

- Interesarse más por la práctica que por el contenido técnico
- Tener siempre ideas prácticas, en lugar de teoría en general.
- Provocar discusiones e intercambios de experiencias
- Basarse en lo que se destaca, los resultados y las experiencias positivas y no en los puntos flojos y problemas.

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998 Rev.	Hoja. 12 de 18 Aprob:
--	-------------------------------	--------------------------

**Tema: 5 Reuniones Técnicas****Subtema: 5.2 Medios y Materiales para la Formación**

Para que en las reuniones se tenga un mejor desarrollo y éxito, se cuenta en Conley de México con los medios adecuados para la formación, para esto se cuenta con una habitación para la capacitación de todos los trabajadores. Esta habitación cuenta con todos los medios energéticos adecuados para los proyectores, se tiene la posibilidad de oscurecerla y cuenta con buena ventilación.

Para la capacitación práctica se dispone en el área de producción de los elementos necesarios para el desarrollo de la capacitación.

Como el programa de capacitación se basa en la utilización de ilustraciones visuales, se controla la disposición del equipo de medios visuales, el cual consiste en:

- Un proyector de diapositivas de 35 mm con una bombilla de repuesto, por lo menos dos gavetas de diapositivas, un cordón de prolongación bastante largo, un regulador de voltaje y una mesa de apoyo.
- Un proyector simple que sea bastante potente para proyectar incluso cuando las luces están encendidas. Debe tener una bombilla de repuesto, un cordón de prolongación y un regulador de voltaje; también se debe contar con hojas de acetatos y plumones para los mismos.
- Un pizarrón con borrador y plumones.
- Otros objetos como un puntero, cinta, chinchetas, lápices.

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 13 de 18
	Rev:	Aprob:

**Tema: 5 Reuniones Técnicas****Subtema: 5.3 Disposición del Cuarto Utilizado para la Formación**

La disposición de los asientos permite que los trabajadores discutan estando de frente y al mismo tiempo la disposición permite que los grupos trabajen sin que se efectúen muchas modificaciones.

En la figura 1 podemos ver la disposición de la habitación para capacitar a los trabajadores, en esta, cada grupo está reunido alrededor de una mesa y todos pueden ver fácilmente las pantallas.

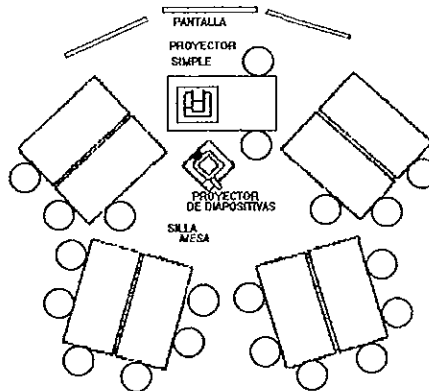


Figura 1

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 14 de 18
	Rev:	Aprob.

**Tema: 6 Organización de la Reunión****Subtema: 6.1 Introducción**

En cada una de las reuniones de Conley de México que imparte el jefe de producción, se comienza con una introducción y se termina con un resumen y conclusiones. Durante estas reuniones, el jefe de producción puede utilizar algunos elementos de contenido técnico, para lo cual se cuentan con las normas adecuadas. Para cada una de las sesiones, la introducción tiene un duración aproximada de dos a tres minutos

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 15 de 18
	Rev.	Aprob:

**Tema: 6 Organización de la reunión****Subtema: 6.2 Normas**

En cada una de las reuniones que se realizan para la capacitación, se presentan las normas correspondientes mediante una proyección; pero, no se intenta referirse al contenido específico de cada norma, si no que se da un contenido superficial.

Cuando se hace referencia a este punto en las reuniones, se muestran diapositivas de casos en Conley de México que son satisfactorios porque se han tenido en cuenta la aplicación de las normas. Para esto, el jefe de producción explica sus ventajas y le pide a cada trabajador que de un comentario.

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja: 16 de 18
	Rev:	Aprob:

**Tema: 6 Organización de la reunión****Subtema: 6.3 Trabajo en Grupo**

Una técnica muy usada por el jefe de producción durante las reuniones de capacitación consiste en hacer intervenir a los trabajadores en los trabajos que se realizan en grupo.

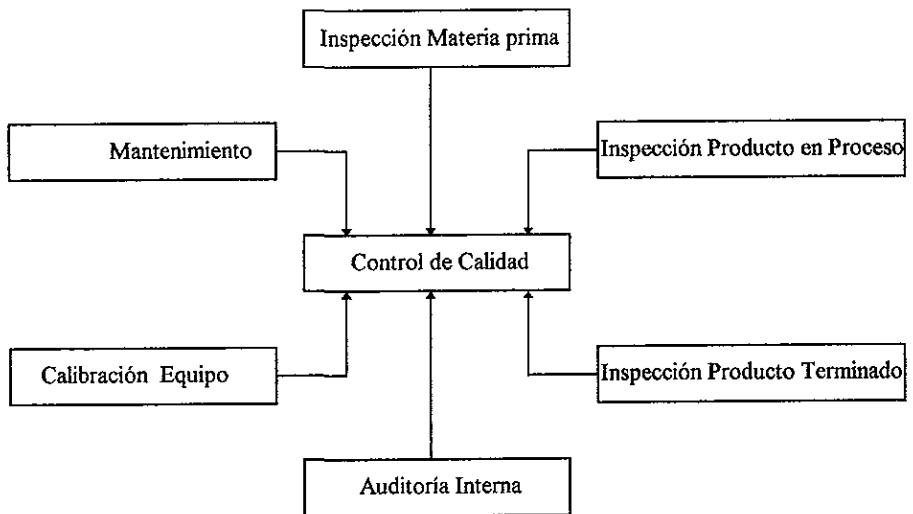
Los componentes de cada grupo es siempre la misma durante un curso, para fomentar en los trabajadores

- La cohesión de grupo.
- Que el trabajar en grupo justifica el tiempo.

**6.3.1.- Control de calidad**

En Conley de México la responsabilidad por la calidad se inicia desde el momento en que se recibe la orden venta para un proveedor, el cual exige su producto con ciertas características y continúa hasta que el producto terminado está en manos del cliente completamente satisfecho.

La calidad en la producción de baterías está vinculada entre los diversos departamentos que participan desde la inspección de la materia prima, hasta la inspección del producto terminado. Estos departamentos se muestran en la figura 6.1 y se habla más adelante, de las operaciones que desempeñan cada uno de ellos para asegurar el 100 % del control de la calidad en los puntos de inspección durante la producción





### **6.3.2.- Inspección de Materia Prima, Producto en Proceso y Producto Terminado.**

#### **6.3.2.1.- Introducción**

De acuerdo con la norma ISO-9004, en Conley de México se mantiene una rastreabilidad para la identificación de los materiales y componentes que se utilizan en la fabricación de baterías dentro de la planta. La rastreabilidad empieza desde la recepción de materia prima hasta la entrega del producto en el almacén

#### **6.3.2.2.- Inspección y Pruebas de Materia Prima**

Con esta medida se garantiza que todo material que ingresa a Conley de México cumple con las especificaciones de muestreo de calidad de las Militar Standard y las normas para baterías.

El procedimiento que se sigue cuando se informa de la recepción de materia prima es:

- Se informa a control de calidad del ingreso mediante la entrega de la factura del material.
- Se realiza la inspección y verificación de la materia prima con base en las Militar Standard y las normas para baterías.
- Se decide con ayuda de los resultados de las pruebas, si el producto es aceptado o rechazado
- Si se acepta el producto se comienza a almacenar llenando un formato de aceptación, en caso contrario se devuelve al proveedor entregándole un formato de las causas del rechazo.

El procedimiento para la inspección con las Militar Standard es:

- Determinar el tamaño del lote.
- Determinar la letra clave dependiendo del tamaño del lote recibido (Tabla I MIL-STD-105D), se aplica el Nivel de Inspección II (normal) por ser el más confiable.
- Se utiliza el NCA ( Nivel de Calidad Aceptable) al 100% y se determina el tamaño de la muestra a ser inspeccionada.
- Se verifica la cantidad de aceptación (Ac) o rechazo (Re), con base en la letra clave y la tabla II de la MIL-STD-105D
- Se decide si se acepta el lote o se rechaza con base en el número de unidades no conformes.

El procedimiento para la verificación con las normas para baterías es:

- Se eligen al azar las celdas a inspeccionarse, con base en el tamaño de la muestra determinado en las MIL-STD-105D.
- A estas muestras se les verifica su voltaje, el cual debe ser de 2.5 Volts; así como su densidad que debe estar comprendida entre 1270-1280.
- Si las muestras cumplen con estos requerimientos se aceptan (Ac), en caso contrario, se rechazan (Re).
- Se determina el número de aceptaciones y rechazos.
- Con base en las MIL-STD-105D dependiendo del número de aceptaciones y rechazos se decide si el lote inspeccionado se toma o se regresa al proveedor.

#### 6.3.2.3.- Inspección de Producto en Proceso

La utilización de este procedimiento garantiza que durante la producción, se tiene un control de la manera en que los trabajadores ensamblan las baterías; para evitar el rechazo del producto en su inspección final, así como la pérdida de material y tiempo.

El procedimiento de la inspección durante la producción es

Verificar que los componentes estén en buenas condiciones y que sean los adecuados al producto que se va a producir.

- Asegurarse que ningún producto se dañe por un mal manejo de materiales
- Durante la soldadura de puentes, asegurase que todos queden perfectamente unidos.
- Verificar que durante la carga de la batería, esta se realice en el tiempo establecido por la máquina
- Asegurarse que durante el traslado de la batería a la carretilla para ensamble, esta no se maltrate.

#### 6.3.2.4.- Inspección y Pruebas al Producto Final.

El objetivo de esta inspección consiste en verificar que en la fabricación final de las baterías, se cumple con las especificaciones requeridas por el cliente.

La inspección final de las baterías se realiza de la manera siguiente:

- Se verifica la carga de la batería ( 36 Volts) con un voltímetro si cumple se empaqa, en caso contrario se verifica su densidad ( 1,300).
- Si la densidad es de 1,250 se recarga durante 6 hrs; pero si esta comprendida entre 1,275 y 1,280 se recarga durante una hora
- Se comprueba nuevamente el voltaje de la batería recargada, si cumple se empaqa, en caso contrario se verifican sus celdas
- Se vuelve a verificar el voltaje y en caso de no cumplir el requerido, se verifica el tipo de materia prima que se utilizó en su fabricación para determinar si se puede retrabajar o eliminar.
- A las baterías que se llevan a empaque se les unen sus cables con cinturón y se colocan en la parte superior, se cubre con Poliuretano la parte superior de la tapa, en donde están las terminales y los puentes y por último se cubre toda la batería con Kleen pack.
- Por último cuando se lleva la batería al almacén se cuida el buen manejo del producto que es transportado por el montacargas evitando que se caiga o maltrate, llenando para esto una forma de entrada de producto terminado.

#### 6.3.3.- Auditorías Internas

##### 6.3.3.1.- Introducción

Las auditorías son una verificación que permite conocer si las actividades y resultados que se realizan en Conley de México cumplen las disposiciones y requisitos establecidos para satisfacer las necesidades del cliente. Las auditorías se realizan de acuerdo a los procedimientos escritos y sus listas de verificación correspondientes y cuentan con suficiente tiempo para la recopilación de información en el área a auditar.

### 6.3.3.2.- Objetivos de las Auditorías Internas

- Determinan la conformidad o no conformidad de los procedimientos desarrollados comparándolos con los procedimientos escritos
- Proveer al área auditada la oportunidad para mejorar su sistema de calidad.
- Asegurarse de que el área auditada cumpla con sus requisitos establecidos
- Permite el registro del sistema de calidad del área auditada.

### 6.3.3.3.- Ejecución de las Auditorías

Las auditorías son realizadas por personal independiente de las áreas a auditar. Las personas que realizan las auditorías están capacitados y calificados para fungir como auditores y son el gerente de aseguramiento de calidad (auditor líder), así como el jefe de producción.

La investigación que se realiza en la auditoría está hecha con base en los procedimientos desarrollados en Conley de México y con las listas de verificación de el procedimiento a ser auditado; los resultados de las auditorías son evaluados con base a evidencias objetivas y las desviaciones detectadas son documentadas.

El auditor líder elabora un informe escrito sobre los resultados de la auditoría el cual contiene la información que ayuda al área auditada en la toma de acciones correctivas. Este informe incluye la evaluación definitiva del cumplimiento de el área con las normas y requisitos establecidos y con las observaciones significativas relativas a los objetivos de la auditoría.

El jefe de producción en compañía del personal del área auditada estudian las desviaciones documentadas con el propósito de detectar las causas y realizar las acciones necesarias para evitar su recurrencia. Una vez que las desviaciones han sido eliminadas el auditor líder verifica la implantación de las acciones correctivas, evalúa los cambios y si son satisfactorios da por terminada la auditoría en el área.

### 6.3.3.4.- Características del Auditor

El gerente de aseguramiento de calidad (auditor líder) es una persona que por sus conocimientos y experiencia en la rama de calidad se le designo para fungir en el cargo y en compañía con el jefe de producción conforman el equipo que realiza las auditorias internes en Conley de México.

Ambos auditores cuentan con un programa de entrenamiento adecuado para la realización de las auditorías, este entrenamiento está basado en:

- Aseguramiento de calidad.
- Redacción de informes técnicos.
- Técnicas para hablar en público.
- Técnicas estadísticas.

Además de las características anteriores los auditores cuentan con requisitos adicionales para la buena práctica y desarrollo de las auditorías como:

- Cualidades de liderazgo.
- Sentido común
- Tenacidad
- Imparcialidad
- Habilidades analíticas
- Conocimiento de otros idiomas.

La certificación de calificación como auditores, se extiende mediante un certificado que avala sus conocimientos, este certificado está firmado por el director general de Conley de México (Ing. Alfredo Moreno). Este certificado tiene vigencia por un año.

### 6.3.4.- Calibración de Equipo

La utilización de un adecuado equipo de medición en la inspección de materia prima y producto terminado ayuda para asegurar el control de calidad en la fabricación de baterías. Este equipo de medición que se utiliza en Conley de México consiste en dos voltímetros digitales; con los cuales al inicio del proceso se mide el voltaje de las celdas, el cual como ya se mencionó debe ser de 2.5 Volts, así como también al final de la fabricación de la batería, la cual debe tener un voltaje de 36 Volts.

Estos voltímetros digitales tienen una precisión en su lectura de voltaje de  $\pm (0.1\% + 1)$  y para asegurar que esta precisión continúe, se les tiene que calibrar cada 3 meses dado que tiene un uso intensivo al momento de tener que tomar las lecturas de las muestras de celdas o baterías.

Cada uno de estos voltímetros tiene un registro de calibración, con el fin de garantizar que la lectura que marque sea adecuada, en este registro de calibración se incluye:

- El nombre del equipo de medición, con una descripción del mismo.
- El No. de serie del fabricante del equipo, el cual se tomará como su número de registro.
- La localización en todo momento del equipo en la planta.
- La fecha de su última calibración
- La fecha de su próxima calibración
- Su vigencia de calibración
- El nombre del laboratorio que realiza las calibraciones, el cual debe estar aprobado por organismos reconocidos.
- El registro del instrumento, en el cual se incluye el nombre y firma de la persona encargada del control de registros; así como la trazabilidad del instrumento, la cual es entregada por el organismo que calibró el instrumento.

### 6.3.5.- Mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento que se realizan en Conley de México en los equipos de producción, se realizan implícitamente durante el proceso de producción, evitando de esta manera que se tenga que detener la línea por alguna falla.

## VII Medición de la Productividad

### 7.1.- Medición de la Efectividad

#### 7.1.1.- Introducción

El propósito fundamental de las formas de control es asegurar la recopilación precisa de la manera en que se realizan los procesos en el área de producción de Conley de México. De esta manera se tiene la forma en que se realizan todas las operaciones de un procedimiento y se puede comparar con los procedimientos descritos en el capítulo anterior, para que de esta manera se identifique las fallas y se eliminen.

#### 7.1.2.- Hojas de Verificación

La manera en que se encuentran integradas estas hojas de verificación consiste en:

- Una columna en donde se especifica de que parte del proceso consiste; así de las operaciones que se realizan en el mismo
- Dos columnas de conformidad o no conformidad para todas las operaciones.
- Una cuarta columna de comentarios en donde se hace referencia del porque de la no conformidad.

Las hojas de verificación que se manejan son de los mismos procesos que se describieron en el capítulo anterior, los cuales son; el Procesos de Soldadura de Baterías, el Proceso de Fundición de Plomo y el Proceso de Capacitación del Personal y consisten en.

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha, 03/ marzo/1998	Hoja:
	Rev.	Aprob:

<b>Tema: Presentación</b>
<p><b>Hoja de Verificación para la Soldadura de Baterías en la empresa Conley de México</b></p>



Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/marzo/1998	Hoja
	Rev	Aprob:

Tema: 8 Hoja de Verificación			
Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos			
Paso	Aprobado	No aprobado	Comentario
<p><b>Gas L.P:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No almacenar los cilindros en lugares calientes, si el lugar es cerrado, que sea seco, fresco y bien ventilado.</li> <li>• Cerrar la válvula del cilindro si se sospecha que hay fugas.</li> <li>• Alejar los cilindros de cualquier fuente de calor o fuego.</li> </ul> <p><b>Oxígeno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite que la válvula del cilindro de oxígeno haga contacto con aceites o grasas ( peligro de explosión).</li> <li>• Evite en todo lo posible los golpes y averías a la válvula del cilindro</li> <li>• Asegúrese de cerrar bien la válvula del cilindro al terminar el trabajo.</li> <li>• Si la carga de gas del cilindro ha sido consumida, cierre bien la válvula ( apretada).</li> </ul>	<p>*?</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p>	<p>*</p> <p>*</p>	<p>Aun se manejan tanques pequeños que pueden volcarse y no están almacenados.</p> <p>No existe la válvula en el tanque de gas</p> <p>Una de las válvulas tiene roto el cristal y no da una presión adecuada; la otra está dañada e inoperante</p>

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja.
	Rev:	Aprob.

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
Paso	Aprobado	No aprobado	Comentario
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo o maniobra con cilindros de oxígeno debe ser cuidadoso: pues como contiene una presión de 1800 lbs / plg<sup>2</sup> , si es manejado bruscamente puede ocasionar una explosión de graves consecuencias.</li> </ul>		*	A los tanques de oxígeno se les dan vueltas continuas, hasta llegar a el lugar de trabajo y no se colocan en su carro protector.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No intentar reparar la válvula defectuosa de un cilindro. Eso corresponde a la planta productora del gas, ya que tiene personal especializado</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si transporta los cilindros use carretillas adecuadas, si los va a izar, use una red o cuna, pero nunca lazos o vueltas de amarre.</li> </ul>		*	Se transportan a mano rodando, están sujetos a la pared con barras de metal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite que se golpeen las válvulas, ya sea con la intención de aflojarlas o cualquier otro propósito.</li> </ul>		*	Ambas válvulas están dañadas.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el cilindro no está en servicio, póngale su capuchón protector de la válvula.</li> </ul>	*		

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja:
	Rev:	Aprob

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
Paso	Aprobado	No aprobado	Comentario
<b>Reguladores</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>No suelte la presión del tanque hasta que asegure que las mangueras y soplete están bien conectados.</li> </ul>	*		Se da por hecho una perfecta sujeción.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Al abrir la válvula del tanque, parece a un lado del regulador.</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Abra las válvulas de los tanque lentamente, nunca de golpe: la presión alta puede dañar los manómetros.</li> </ul>		*	Se abren de golpe.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Al abrir el tanque de acetileno, basta con una vuelta a la válvula. Conserve la llave puesta en la espiga de la válvula.</li> </ul>		*	Abren a tope.
<b>Presión</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gire a la derecha el tornillo de ajuste en el regulador para asignar la presión de trabajo en los manómetros de baja.</li> </ul>		*	El tornillo de ajuste se mantiene siempre en una misma posición todo el tiempo.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se desea reducir la presión de trabajo, gire el tornillo de ajuste hacia la izquierda.</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>No sobrepase la presión de 12 lbs / plg<sup>2</sup> en la manguera de gas L.P., puede ser peligroso.</li> </ul>		*	No existe el manómetro

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha 03/ marzo/1998	Hoja:
	Rev	Aprob'

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
<b>Paso</b>	<b>Aprobado</b>	<b>No aprobado</b>	<b>Comentario</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que no haya fugas de gas en las mangueras y el soplete.</li> <li>• Si al apagar el soplete sube la presión ( manómetro de baja) indica que hay defecto en el asiento de la válvula ( comuníquelo a quien corresponda)</li> </ul>		<p>*</p> <p>*</p>	<p>No se revisan las mangueras para verificar que no exista fuga.</p> <p>Al apagar el soplete se produce una pequeña explosión en la punta del mismo</p>
<p><b>Terminación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cierre las válvulas de los cilindros, primero gas L.P, segundo oxígeno.</li> <li>• Purgue mangueras y soplete, abriendo las válvulas en el maneral, primero acetileno y después oxígeno.</li> <li>• Asegúrese de que los manómetros de alta y baja presión estén en cero.</li> <li>• Afloje el tornillo ajustador de ambos reguladores.</li> <li>• Quite boquillas y enrolle las mangueras para colocarlas de tal manera que la boca del maneral que siempre hacia abajo</li> </ul>	<p>*</p>	<p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p>	<p>No se hace</p> <p>No existen los manómetros y no se les toma en cuenta su medición.</p> <p>No se hace</p> <p>No se quita el soplete de las mangueras. se medio enrolla en los tanques y se le suelta, cayendo al piso y golpeándose.</p>

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha 03/marzo/1998	Hoja.
	Rev.	Aprob

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
Paso	Aprobado	No aprobado	Comentario
<b>Mangueras</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite que las mangueras entren en contacto con aceites o grasas, pues la penetración al hule puede causar explosión en la manguera de oxígeno.</li> <li>• Periódicamente ( de 8 a 15 días ) desconecte y limpie las mangueras soprándolas para eliminar del interior partículas de hule o polvo de su interior.</li> <li>• Use las mangueras que corresponden a cada gas, verde para oxígeno y roja para gas L.P (NOM - 027 -STPS ).</li> <li>• Evite que las mangueras se doblen, se enreden o se tuerzan, así como protegerlas de aplastamientos innecesarios.</li> <li>• Asegúrese de que las conexiones de las mangueras estén bien ajustadas, igualmente que estén limpias y libres de aceite o grasa antes de acoplarlas.</li> </ul>	*	*	No se realiza esta actividad

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja:
	Rev	Aprob:

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
Paso	Aprobado	No aprobado	Comentario
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite que las mangueras hagan contacto con metales calientes o con chispas</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conserve enrolladas las mangueras cuando no estén en uso.</li> </ul>		*	Las mangueras no se enrollan, únicamente se dejan encima de los tanques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use las llaves adecuadas para hacer bien las conexiones de las mangueras.</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recomienda probar las mangueras sumergiéndolas en agua y dándoles presión ya sea con el tanque de oxígeno o con aire; esto puede permitir encontrar fugas menores cuya reparación debe ser inmediata.</li> </ul>		*	No se realiza esta actividad
<b>Soplete</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No aplicar grasa o aceite al soplete, pues no requiere de ninguna lubricación.</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se produce un flamazo, cierre inmediatamente la válvula de acetileno y luego la de oxígeno.</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No intente reparar los sopletes, solo una persona calificada lo puede hacer.</li> </ul>	*		

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja:
	Rev.	Aprob:

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
Paso	Aprobado	No aprobado	Comentario
<ul style="list-style-type: none"> <li>No deje tirados los sopletes, una vez apagados, póngalos en lugar seguro.</li> <li>Evite que se golpeen los sopletes pues se desajusta originando fugas.</li> </ul>		*	Los dejan caer.
<p><b>Equipo de protección</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proteger del riesgo específico.</li> </ul>		*	Cuando terminan de usar un soplete los dejan caer al piso y se golpean.
<ul style="list-style-type: none"> <li>El uso debe ser personal.</li> </ul>	*		Los trabajadores usan el uniforme a medias dejando expuesta la parte superior de su cuerpo, no usan guantes durante el trabajo así como casco o lentes protectores para los ojos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Método de mantenimiento.</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer tiempo de uso y vida útil.</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estar acorde a las características y dimensiones físicas de los trabajadores.</li> </ul>	*		

Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja
	Rev:	Aprob:

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
Paso	Aprobado	No aprobado	Comentario
<p><b>Prevención de incendios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los métodos y procedimientos de seguridad para realizar aquellas operaciones y actividades que implican riesgo de incendio.</li> <li>• La selección y ubicación del equipo de extinción de acuerdo a las sustancias que se manejen en los centros de trabajo</li> <li>• La señalización de las zonas de riesgo, del equipo contra incendio y de las salidas de emergencia.</li> <li>• El adiestramiento para el uso del equipo contra incendio y las prácticas de salida de emergencia.</li> <li>• El código de señalización visual y audible para la ejecución del programa.</li> </ul>			
	*	*	Son desconocidos estos procedimientos por los trabajadores.
	*	*	No es seguro que conozcan el procedimiento, pues no han sido capacitados
		*	Carceen del programa



Manual de Procedimientos para la Soldadura de Baterías en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja:
	Rev	Aprob:

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
Paso	Aprobado	No aprobado	Comentario
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el caso que implique alto riesgo de incendio, el manejo y utilización de herramientas adecuadas al trabajo y el equipo de protección personal que evite la generación de chispas.</li> <li>• Someter el equipo de extinción a mantenimiento y control que aseguren su funcionamiento, llevando un registro con al menos la siguiente información: fecha de adquisición, inspección, revisión de cargas, recargas y pruebas hidrostáticas.</li> </ul>	*	*	No se usan.

Manual de Procedimientos para la Fundición de plomo en la Empresa Conley de México	Fecha 03/ marzo/1998	Hoja
	Rev:	Aprob:

**Tema: Presentación**

**Hoja de Verificación para la  
Fundición de Plomo  
en la empresa  
Conley de México**

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha 03/ marzo/1998	Hoja
	Rev	Aprob.

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
Paso	Aprobado	No aprobado	Comentario
<b>Ciclo de Trabajo:</b>			
• Recubrir el molde con sustancia refractaria.		*	No utilizan sustancias refractarias
• Recubrir el molde con negro de humo ( precalentamiento del molde).	*		
• Verter el metal caliente.	*		
• Enfriamiento	*		
• Expulsión de la pieza.	*		
• Soplado de los moldes.		*	No se realiza
<b>Gas L.P:</b>			
• No almacenar los cilindros en lugares calientes, si el lugar es cerrado, que sea seco, fresco y bien ventilado.	*?		Aun se manejan tanques pequeños que pueden volcarse y no están almacenados.
• Cerrar la válvula del cilindro si se sospecha que hay fugas.		*	No existe la válvula en el tanque de gas

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja:
	Rev.	Aprob.

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
Paso	Aprobado	No aprobado	Comentario
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alejar los cilindros de cualquier fuente de calor o fuego.</li> </ul>		*	El tanque esta muy cerca del horno de crisol
<p><b>Mangueras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite que las mangueras entren en contacto con aceites o grasas, pues la penetración al hule puede causar explosión en la manguera de oxígeno.</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periódicamente ( de 8 a 15 días ) desconecte y limpie las mangueras soprándolas para eliminar del interior partículas de hule o polvo de su interior.</li> </ul>		*	No se realiza esta actividad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use las mangueras que corresponden a cada gas, verde para oxígeno y roja para gas L.P (NOM - 027 -STPS ).</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite que las mangueras se doblen, se enreden o se tuerzan, así como protegerlas de aplastamientos innecesarios.</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que las conexiones de las mangueras estén bien ajustadas, igualmente que estén limpias y libres de aceite o grasa antes de acoplarlas.</li> </ul>	*		

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha 03/ marzo/1998	Hoja:
	Rev.	Aprob:

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
<b>Paso</b>	<b>Aprobado</b>	<b>No aprobado</b>	<b>Comentario</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite que las mangueras hagan contacto con metales calientes o con chispas.</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conserve enrolladas las mangueras cuando no estén en uso</li> </ul>		*	Las mangueras no se enrollan, únicamente se dejan encima de los tanques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use las llaves adecuadas para hacer bien las conexiones de las mangueras.</li> </ul>	*		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recomienda probar las mangueras sumergiéndolas en agua y dándoles presión ya sea con el tanque de oxígeno o con aire; esto puede permitir encontrar fugas menores cuya reparación debe ser inmediata.</li> </ul>		*	No se realiza esta actividad
<b>Gases Contaminantes</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de los trabajadores de los efectos en su organismo.</li> </ul>		*	Es desconocido por los trabajadores.

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conlcy de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja:
	Rev.	Aprob

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
Paso	Aprobado	No aprobado	Comentario
<p><b>Equipo de protección respiratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajadores cuentan con el equipo adecuado de respirador.</li> <li>• Los trabajadores conocen las piezas que tienen los equipos de respiración</li> <li>• Los trabajadores conocen la manera de cambiar los cartuchos de los equipos de respiración.</li> </ul> <p><b>Equipo de protección</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger del riesgo específico.</li> <li>• El uso debe ser personal.</li> </ul>		<p>*</p> <p>*</p> <p>*</p> <p>*</p>	<p>No se cuenta con el equipo.</p> <p>Dado que carecen del equipo desconocen sus partes principales.</p> <p>Como carecen del equipo no saben como realizar esta operación.</p> <p>Los trabajadores usan el uniforme a medias dejando expuesta la parte superior de su cuerpo. no usan guantes durante el trabajo así como casco o lentes protectores para los ojos</p>
	*		

Manual de Procedimientos para la Fundición de Plomo en la Empresa Conley de México	Fecha 03/ marzo/1998	Hoja:
	Rev:	Aprob:

<b>Tema: 8 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 8.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
<b>Paso</b>	<b>Aprobado</b>	<b>No aprobado</b>	<b>Comentario</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de mantenimiento.</li> <li>• Establecer tiempo de uso y vida útil.</li> <li>• Estar acorde a las características y dimensiones físicas de los trabajadores</li> </ul>	*		
<p><b>Contenido de cada cartucho</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cartuchos cuentan con su marbete de identificación.</li> </ul>	* ?		El marbete viene incluido de la fábrica
<p><b>Código de colores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajadores conocen el código de color para la identificación de los cartuchos purificadores.</li> </ul>		*	Dado que carecen del equipo , desconocen esta información

Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha 03/ marzo/1998	Hoja:
	Rev:	Aprob.

**Tema: Presentación**

**Hoja de Verificación para la  
Capacitación del Personal  
en la empresa  
Conley de México**



Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conlev de México	Fecha: 03/ marzo/1998	Hoja:
	Rev.	Aprob.

<b>Tema: 7 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 7.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
<b>Paso</b>	<b>Aprobado</b>	<b>No aprobado</b>	<b>Comentario</b>
<p><b>Tipos de Capacitación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curso completo de capacitación</li> <li>• Curso breve de capacitación</li> <li>• Curso flexible de capacitación</li> </ul>	*	*	No se imparte en la empresa.
<p><b>Reuniones Técnicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medios y materiales para la formación</li> <li>• Disposición del cuarto para la formación</li> </ul>		*	Al jefe de producción no se le ha dado este curso y se considera que únicamente con su experiencia de 20 años es suficiente
		*	No se cuenta con ningún medio visual para realizar la capacitación
		*	No se cuenta con un cuarto destinado para realizar la formación.

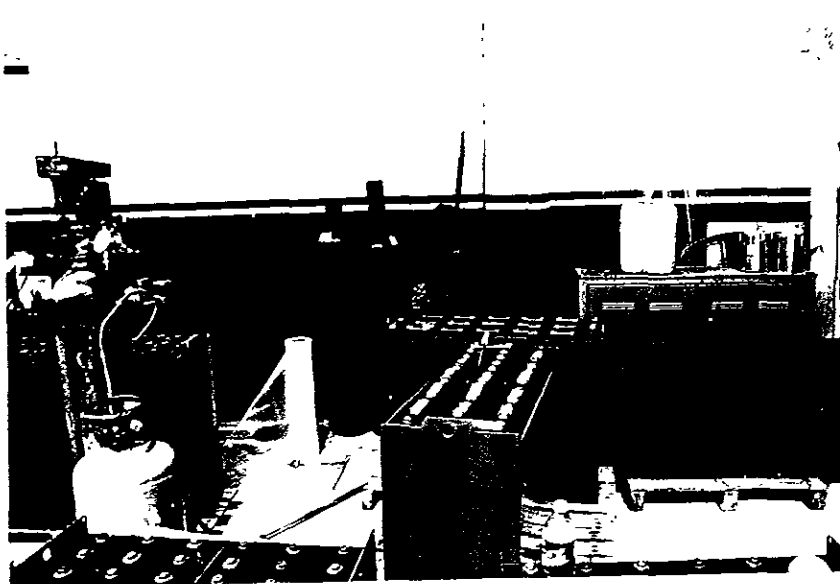
Manual de Procedimientos para la Capacitación del Personal en la Empresa Conley de México	Fecha 03/marzo/1998	Hoja:
	Rev.	Aprob

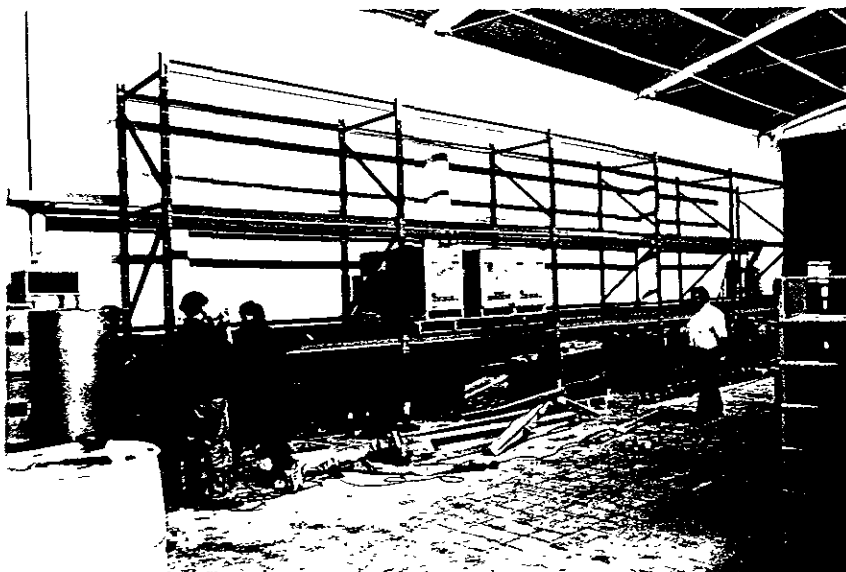
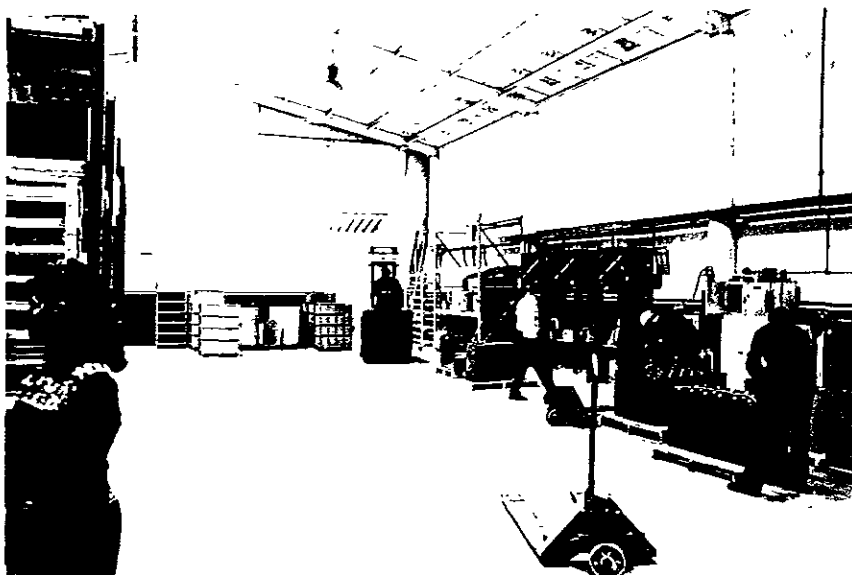
<b>Tema: 7 Hoja de Verificación</b>			
<b>Subtema: 7.1 Comparación de los Procedimientos</b>			
Paso	Aprobado	No aprobado	Comentario
<b>Organización de la Reunión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas</li> <li>• Trabajo en grupo</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>*</li> <li>*</li> </ul>	<p>No se usan y se basan en la experiencia laboral del jefe de producción</p> <p>Como no se realizan el curso completo de capacitación no se realiza esta actividad.</p>

## VIII DESARROLLO DE LAS MEJORAS DE LA PLANTA EN FORMA VISUAL

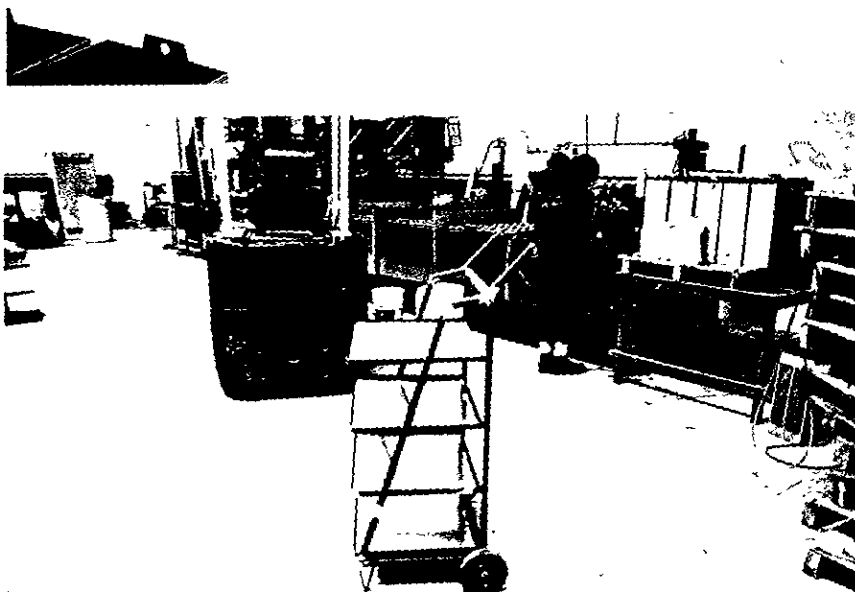
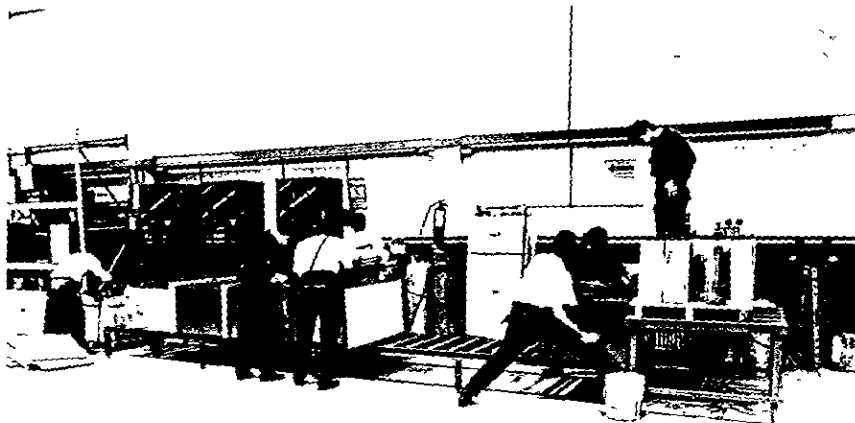
### 8.1.- Fotografías de la Planta











## IX CONCLUSIONES Y BIBLIOGRAFÍA

### 9.1.- Conclusiones

Como Ingenieros Industriales sabemos que toda empresa para mantener su lugar en el mercado actual, el cual es altamente competitivo; debe producir productos con calidad y rapidez acorde a las necesidades del cliente. Para esto, debe de contar con una línea de producción eficiente y balanceada.

Por desgracia, en la empresa Conley de México la forma en que se producen las baterías no tiene mucha importancia, ya que un pariente del dueño de la empresa consigue los contratos de fabricación para su hijo y este únicamente se dedica a fabricarlas sin necesidad de estar preocupándose por buscar contratos con otras empresas. Pero si en cambio, Conley de México tuviera que buscar contratos con las diferentes empresas que requieren de sus productos, entonces las propuestas de mejora que se explicaron a lo largo de esta tesis se hubieran implantado en forma rápida, pues la empresa estaría consiente de que con la aplicación de estas mejoras, produciría baterías en forma rápida y con la calidad de que sus clientes requieren; y de que en algún momento con la utilización de ciertas normas y reglas, podría implantar las normas ISO-9000 en la empresa para que sus clientes tuvieran la confianza de que el producto que están adquiriendo es excelente.

Si no fuera por la forma antes descrita en que Conley de México consigue los contratos de producción, su tiempo de vida como empresa sería muy corta y estaría destinada a desaparecer...

El ¿por que? Conley de México no continuó en la aplicación de las propuestas de mejora que se le dieron y explicaron, es porque se cambiaron a Monterrey y se espera que ahí se apliquen, por lo pronto sabemos que el Lay Out será igual al propuesto y los procedimientos también, además que se expandieron a otro tipo de baterías con solo 50% de importación, lo demás es hecho en México, pero esa es otra tesis.



**9.2.- Bibliografía**

Alfred W Klein  
El Análisis Factorial  
Banco de México 1990

Sven R Hed  
Manual de Planificación y Control  
Banamex 1981

Thomas R Hoffmann  
Administración de la Producción e Inventarios  
CECSA 1997

Generic Requeriment for Valve Regulated Leads Acid Cell  
Bellcore 1991

Handy A Taha  
Investigación de Operaciones  
Alfaomega 1995

Ruben Avila E  
Fundamentos de Mantenimiento  
Limusa 1992

Armando Alfonzo A.  
Elementos de Mantenimiento  
Centro Nacional de productividad 1972

Velazquez Mastretta  
Administración de los Sistemas de Producción  
Limusa 1997

Thomas E. Vollmann  
Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación  
CECSA 1997

Hopeman  
Adminstración de la Producción y de las Operaciones  
CECSA 1997

Martín G. Álvarez Torres  
Manual de Políticas y Procedimientos  
Panorama 1997

Brian Rothery  
ISO 9000  
Panorama 1992

Brian Rothery  
ISO 14000 / ISO 9000  
Panorama 1997

Dale H. Besterfield  
Control de calidad  
Prentice Hall 1994

Myron L. Begeman  
Procesos de Manufactura  
CECSA 1994

Normas de SECOFI  
DGN 1990

Normas de la STPS.  
STPS 2 julio 1994