

57  
2ej



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores  
CUAUTITLAN

CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES  
(Empresas e Instituciones)

"MEJORA AL PROCESO DE EMPAQUE  
DE PILA ALCALINA SEGUN LAS  
NORMAS DEL SISTEMA DE  
CALIDAD ISO - 9002"

TRABAJO DE SEMINARIO  
Que para obtener el título de  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
presenta

ALFREDO ISAAC ORTEGA OROZCO

Asesor: Ing. Juan de la Cruz Hernández Zamudio

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México Enero de 1999

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

270165



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN  
PRESENTE.

AT'N: Q. MA. DEL CARMEN GARCIA MIJARES  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES-C.

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautilán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Calidad en las Organizaciones (Empresas e Instituciones)

"Mejora al proceso de empaque de pila alcalina  
según las normas del sistema de calidad ISO-9002"

que presenta el pasante: Alfredo Isaac Ortega Orozco

con número de cuenta: 8930170-2 para obtener el Título de:

Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautilán Izcalli, Edo. de México, a 8 de Diciembre de 19 98

MODULO:	PROFESOR:	FIRMA:
<u>I y III</u>	<u>Ing. Juan de la Cruz Hernández Zamudio</u>	
<u>II</u>	<u>Ing. Juan Rafael Garibay Bermúdez</u>	
<u>IV</u>	<u>Ing. Julio Moisés Sánchez Barrera</u>	

ALFREDO ISAAC

# A DIOS

*Señor, Dios bendito:*

*En éste acontecimiento tan importante en mi vida te entrego éste logro como resultado del esfuerzo a lo largo de toda mi trayectoria académica. Fue tu designio y mi entusiasmo y compromiso lo que permitieron ésta realización.*

*Nunca permitas que me aparte de ti. Acompañame, Iluminame, y hazme siempre un hombre de bien y útil para la sociedad y en mi campo de acción.*

*Enséñame día a día que las cosas en la vida, no se nos dan como algo hecho, si no que tengo que producir las oportunidades para alcanzar el éxito.*

**Gracias Señor ... GRACIAS.**

*Alfredo Isaac*

## Es posible, pero es difícil

### A mis Padres:

*Que desde que aprendí a escribir mi primera letra en un cuaderno siempre creyeron y esperaron de mi una persona de éxito, y - porque día a día pese a las dificultades y adversidades, siempre - me alentaron a seguir adelante; por eso, éste trabajo va dedicado también a ustedes, porque yo sé, que seguiré contando con su apoyo y estímulo para toda la vida. Mi compromiso es no defraudarlos, y ser una persona que en todo momento en lugar de decir:*

*“Es posible, pero es muy difícil”*

*diga...*

*“Es difícil, pero es alcanzable”*

### A mi hermana:

*Hermana: Espero que logres pronto este fruto tan importante en nuestra vida. Quiero agradecerte muy especialmente por todo el apoyo que siempre me has dado en los momentos difíciles que atravesé tanto profesional como emocionalmente, y recuerdes que en la vida no hay cosa mas grande como el tener a Dios, porque él será siempre lo que nos mueva a actuar, a dar y a Amar.*

***A mi tío Isidro Gabriel,  
y mi abuelita Abigail:***

***Tío:***

*Por apoyarme y ser mi amigo y compañero a lo largo de mi  
Niñez y adolescencia. También te dedico esto.*

***Abuelita:***

*Por ver por mí desde pequeño en todos los momentos  
Que estuve a tu lado, también te dedico esto.*

***A mis compañeros y amigos:***

*Quienes atravesaron junto conmigo ésta estancia en la  
Facultad para lograr lo que ahora somos: auténticos  
Ingenieros.*

- \* ***JUAN CARLOS VELAZQUEZ HERNANDEZ***
- \* ***JUAN EMILIO PEREZ HERNANDEZ***
- \* ***FRANCISCO FERNANDO FLORES CABALLERO***
- \* ***ERNESTO RAMIREZ SANCHEZ***
- \* ***NAYDA ALVAREZ CORONA***
- \* ***GAIL SUASTEGUI NAVA***
- \* ***YESSICA JIMENEZ CRUZ***

*A todos mis profesores:*

*Que intervinieron en mi formación profesional, gracias por su  
paciencia y constancia.*

*A la*

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MEXICO**

“Por mi raza hablará el espíritu”

Por mi formación profesional

## INDICE GENERAL

	<b>PAGINA</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	1
<b>RESEÑA HISTORICA</b> .....	3
¿Cómo empezó todo? .....	4
Demostrando la electrólisis del agua .....	5
<b>CAPITULO 1 “PROCESO DE EMPAQUE DE PILAS”</b> .....	11
GENERALIDADES .....	11
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE FABRICACION DE PILAS ALCALINAS	
TIPO “AA” .....	12
AREA DE “CATODOS, ANODO, Y ELECTROLITO” .....	13
AREA DE SUBENSAMBLE Y ENSAMBLE DE PARTES .....	14
AREA DE ETIQUETADO, EMBLISTADO Y EMPAQUE FINAL .....	17
<b>CAPITULO 2 “NORMAS SOBRE DISPOSICIONES DE PRODUCTO TERMINADO</b>	
<b>Y EMPAQUE”</b> .....	18
GENERALIDADES .....	18
DESCRIPCION COMPLETA DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM-050-SCFI-1994)	
SOBRE INFORMACION COMERCIAL – DISPOSICIONES PARA PRODUCTOS .....	20
COMENTARIOS .....	27
<b>CAPITULO 3 “NORMAS DE EMPAQUE QUE MARCA LA NORMA ISO – 9002</b> .....	28
¿QUÉ SIGNIFICA IMPLANTAR UN SISTEMA DE NORMAS DE EMPAQUE BAJO	
UN SISTEMA DE CALIDAD ISO? .....	28
¿QUÉ DESCRIBE “ISO” RESPECTO A EMPAQUE? .....	29
Planes de control de calidad para producto terminado .....	30
Información de apoyo para el cumplimiento de especificaciones en el plan de control .....	32
Procedimientos de control de proceso .....	33
Cumplimiento de los requisitos de calidad en el producto a través de los doctos.	
de control de proceso .....	33
RESULTADO DE UN SISTEMA DE CALIDAD BAJO “ISO”: “MAYOR VENTAJA	
COMPETITIVA .....	48



<b>CAPITULO 4 “PROPUESTA DE MEJORA DE EMPAQUE EN PILAS ALCALINAS</b>	
<b>TIPO “AA”</b> .....	<b>49</b>
DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA .....	50
PANORAMA DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL .....	51
PLAN DE ACCIONES A SEGUIR PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA .....	53
DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS RECURSOS A ADQUIRIR PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA DEL “SCRAP” .....	55
COMPARACION DE METODOS DE TRABAJO PARA EMPAQUE DE PRODUCTO EMBLISTADO .....	56
INGENIERIA DEL VALOR .....	60
<b>CAPITULO 5 “ANALISIS DE COSTOS, RIESGOS, Y BENEFICIOS SOBRE LA PROPUESTA DE MEJORA AL PROCESO DE EMPAQUE.</b> .....	<b>62</b>
ESTIMACION DE LAS PERDIDAS ANUALES POR CONCEPTO DE “SCRAP” .....	62
MEMORIA DE CALCULO DE LA ESTIMACION DE PERDIDAS, Y RELACION “COSTO-BENEFICIO” PROYECTO: “MEJORA A PROCESO DE EMPAQUE PILA EMBLISTADA” .....	63
ANALISIS CONCLUSIVO DE COSTOS-RIESGOS-BENEFICIOS .....	65
INTERPRETACION DEL RESULTADO DE LA EVALUACION .....	66
CORRECCION DEL PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE PROCESO CON LA IMPLANTACION DEL NUEVO METODO DE EMPAQUE .....	67
CONCLUSIONES .....	72
APENDICES .....	74
APENDICE No. 1 “PROCEDIMIENTO DEPARTAMENTAL ISO 9002 “APROBACION DE NUEVOS PROCESOS Y EQUIPOS” .....	74
APENDICE No. 2 “DETERMINACION DEL TIEMPO PRODUCTIVO UTILIZADO EN UN SISTEMA PRODUCTIVO” .....	78
BIBLIOGRAFIA .....	80

## INTRODUCCION

Vivimos tiempos de gran velocidad, el mundo avanza, nos enfrentamos a situaciones críticas en nuestro ámbito cotidiano y desempeño profesional que requieren soluciones rápidas y efectivas.

En nuestra era como profesionales recién egresados, estamos llamados a vivir intensamente cada día de nuestra vida, a ser creadores y protagonistas de ideas y sistemas que respondan a los problemas productivos en las empresas e instituciones de nuestra nación. Es el momento del compromiso, de salir de nuestra institución de educación superior concientes y decididos a ser parte de la solución a los problemas en nuestro campo de acción.

Los problemas vienen a representar los retos de la excelencia. Son la materia prima indispensable que justifica nuestra presencia en cualquier organización; ya que a través de las soluciones, los seres humanos nos hacemos indispensables en una empresa, en una familia, o en una sociedad.

Este es un llamado a todos aquellos que, decididos, buscan ser parte de la solución de los problemas, de aquellos que no buscan razones para demostrar que las cosas no se pueden hacer, si no de trazarse un plan y lograr los objetivos deseados a pesar de todas las circunstancias.

Este fundamento fue la base del objetivo y desarrollo de la elaboración de ésta tesina; el cual, consiste en **desarrollar una propuesta metodológica para la mejora del sistema productivo de empaque de pilas alcalinas tipo AA en la actual industria de las mismas, bajo los lineamientos de empaque que marca la norma ISO 9002.** Ello, se desarrollará en cinco capítulos, precedidos por una reseña histórica sobre las pilas, para dar a conocer sus antecedentes.

Seguido de esto, se iniciará el capítulo 1: “Proceso de producción de pilas alcalinas”, el cual describirá el diagrama de flujo general del proceso y descripción básica de las operaciones realizadas en la elaboración de las pilas, desde la manufactura de materias primas hasta el empaque final del producto, y su distribución a los almacenes de venta. Ello nos servirá como referencia para la correcta aplicación de la norma.

En el capítulo 2: “Normas sobre empaque” se describirán los requisitos sobre empaque que establece la norma oficial mexicana (**NOM**), y las normas internas que registra una empresa bajo la modalidad de ISO 9000, para poder entender las características que presentan los materiales de empaque de pila como producto terminado.

Ya en el capítulo 3 “Requisitos de empaque que marca la norma ISO 9002”, se hará mención del contenido de los procedimientos de empaque en el desglose de documentos que se registran bajo ISO 9002 (Procedimientos del sistema de calidad incluidos en el manual de calidad; definido en el elemento No. 2 de la norma ISO 9002: “Sistema de Calidad”)

Para el capítulo 4 “Propuesta de la mejora de empaque”, ésta será la parte “medular” de éste trabajo; la acción detallada de la propuesta de implantación de un sistema de trabajo, modificado bajo los requisitos de calidad de ISO 9002, para mejorar las condiciones de empaque de pila emblistada.

Finalmente en el capítulo 5: “Análisis y evaluación de costos-riesgos-beneficios” se evaluará la propuesta de mejora de empaque con el fin de cuantificar y medir su efectividad desde éstos tres puntos de vista.

Así, con éste preámbulo, queda abierta ésta obra para todos aquellos que busquen de manera práctica la relación que guardan la aplicación de los procedimientos del sistema de calidad ISO 9002, y la implantación de un proyecto de mejora continua en procesos.

## RESEÑA HISTORICA

### ¿Qué es una batería?

Prácticamente todos en el mundo están familiarizados con lo que comúnmente llamamos “batería”, que es un instrumento para almacenar energía y liberarla después en forma de electricidad, cuando sea necesaria. Una de las formas más comunes de éstas baterías es la tipo bloque de los automóviles. Esta almacena una cantidad substancial de electricidad, con capacidad de 12 Volts. Para arrancar el automóvil. Una vez que el motor está funcionando, el generador gradualmente recarga la batería reabasteciendo su suministro de energía almacenada. Este gran almacenamiento de las baterías recargables, tiene muchas otras aplicaciones incluyendo por ejemplo electricidad de emergencia, iluminación y sistemas de comunicación.

Aparte de éstos diseños comparativamente voluminosos, existe un mundo diferente de baterías, un mundo de muy variadas y diversas funciones, conceptos y diseños, un mundo de bajo voltaje (entre 1 y 4 Volts.), un mundo en donde los circuitos internos van desde el más simple y directo hasta el altamente sofisticado y miniaturizado. Este es el mundo de la “*batería primaria*” – llamada así porque es la fuente primaria de electricidad, no está hecha para recargarse y tiene una vida útil definida, después de la cual es desechada.

Desde un principio se enfrenta uno con un problema al utilizar la palabra “*batería*”. Estrictamente hablando, una batería se define como una “serie de cosas para utilizarlas juntas”. En el caso de una batería anti-aérea, esto es un grupo de cañones disparando al mismo tiempo contra los aviones enemigos. En el baseball, la batería (lanzador y receptor) trabajan en conjunto para evitar que la batería enemiga llegue a las bases. En el campo eléctrico, la palabra ha seguido desde el principio ésta misma definición, las primeras baterías consistían de un mismo número de celdas corrientes conectadas en serie para producir electricidad. Más tarde, con los avances tecnológicos, éstas celdas individuales se fabricaron para producir potencia útil por sí mismas.

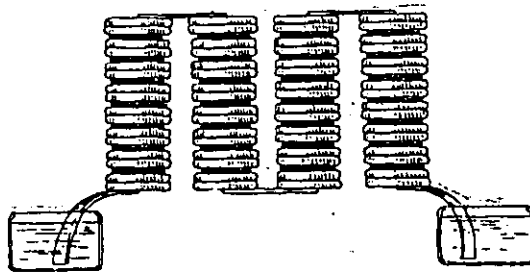
Las cuatro celdas de potencia más importantes en el mercado de consumo actual, son desde luego las celdas “D”, “C”, “AA” y “AAA”, las cuales son llamadas comúnmente baterías, pero que realmente son “celdas”. De cualquier forma es importante que entendamos la diferencia entre celdas y baterías para poder tener un claro entendimiento.

## ¿Cómo empezó todo?

Si tuviéramos que escoger una “fecha oficial” para conmemorar el aniversario del nacimiento de la era de la celda de potencia, esto sería muy fácil, Marzo 20 de 1800. En ese día, el profesor de filosofía natural en la Universidad de Pavia-Italia, Alessandro Volta, escribió una carta a Sir Joseph Banks, presidente de la real sociedad de Londres, y una de las más renombradas instituciones científicas de ese tiempo. En su carta Volta anunciaba que había conseguido “la construcción de un aparato de carga infalible” y de potencia perpétua”. El aparato consistía de pares de discos de metal del tamaño de una moneda, uno de plata y otro de zinc , y con un separador de pasta, cuero u otro material esponjoso en medio de cada par de discos. Los separadores habían sido humedecidos en agua salada y en otras veces en lejía u otra sustancia alcalina. Los pares de discos con su separador, se apilaban como fichas de juego y tan alto como se pudiera. Una tira de metal se conectaba en cada extremo de la pila y el otro extremo se hundía en un pequeño recipiente abierto y lleno de mercurio (el mercurio como la soldadura forma un excelente contacto eléctrico). Algunas veces, varias de éstas “pilas” como se les llamó, se colocaban lado a lado y se conectaban por medio de metal. (Volta había descubierto que mientras más grande era el cuerpo de pilas, mayor era la sacudida que sentía al tocar ambas terminales al mismo tiempo.).

La pila de Volta era ciertamente una batería formada por 40,60,80 o por mas celdas de zinc-plata como fuera deseable.

En su tiempo, esto creó una gran sensación porque fue el primer aparato conocido que producía una corriente de electricidad. Y no es que la gente de ese tiempo no estuviera del todo familiarizada con la electricidad como tal. Los antiguos Griegos que estaban al tanto de todo lo importante (drama, ciencia, filosofía, historia,, democracia) ya conocían la electricidad *estática* – la que hace brillar y levantar el cabello cuando lo cepillamos en un día seco. Sabían además que si se frotaba un pedazo de ámbar, éste atraía y sostenía objetos ligeros por un momento. Aristóteles estaba familiarizado con el imán, un mineral de hierro altamente magnético que atraía al hierro y a otros metales. (No fue si no hasta la época de Volta que el brillante Michael Faraday conectaría la electricidad y el magnetismo como los dos lados de una misma moneda.)

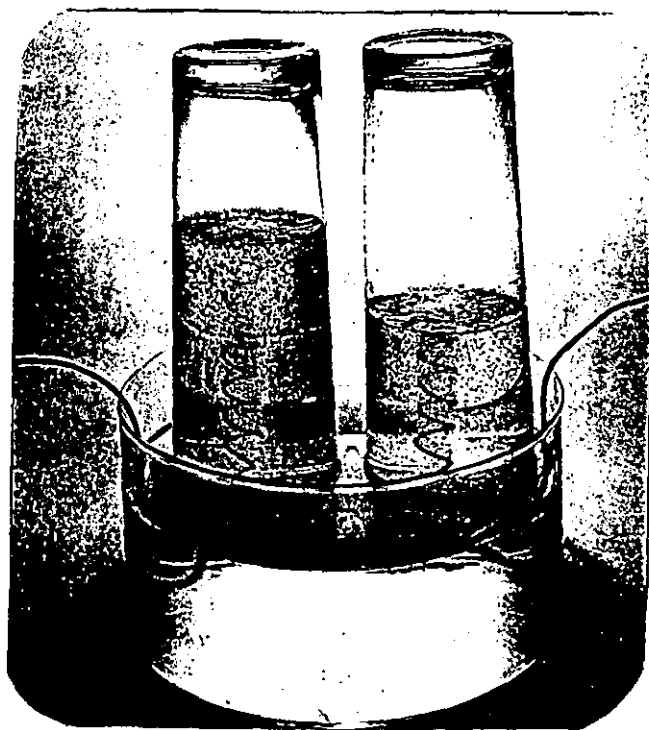


*Fig. 1 Pila Voltaica.*

## **Demostrando la electrólisis del agua**

Originalmente los dos vasos estaban completamente llenos con agua y fueron invertidos sobre el recipiente para que ninguno pudiera vaciarse (fig. 2). Una tira de metal fue insertada desde abajo en el vaso de la izquierda y otra tira similar en el vaso de la derecha para que actuaran como electrodos. Estos electrodos fueron conectados a una batería (no mostrada), el electrodo en la izquierda se conectó al polo positivo de la batería y el

electrodo de la derecha se conectó al polo negativo. Tan pronto como los electrodos se conectan de ésta manera, la corriente fluye entre ellos. El oxígeno es atraído hacia el electrodo positivo y burbujea en ese vaso. El hidrógeno aumenta en el otro vaso atraído por el electrodo negativo. La fotografía se tomó después que la corriente estuvo fluyendo por algún tiempo, y nos revela que se ha acumulado el doble de hidrógeno en comparación con el oxígeno, demostrando que la fórmula del agua es  $H_2O$ .

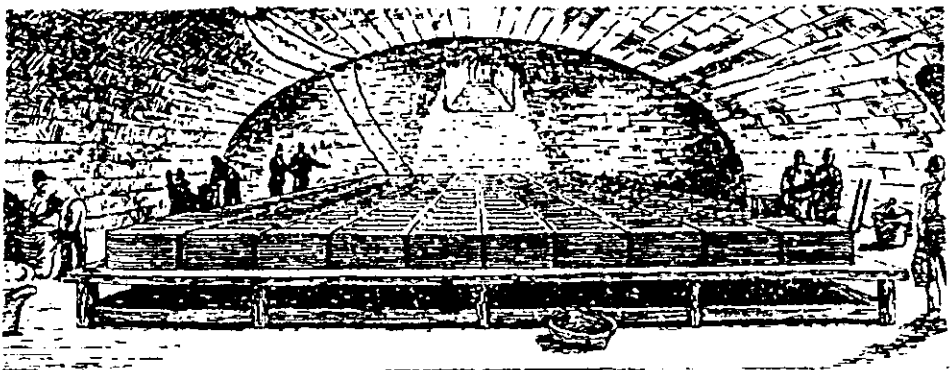


*Fig. 2 Electrólisis del agua.*

Enviando chispas a través de una muestra de agua, los investigadores pudieron separarla en dos gases, hidrógeno y oxígeno. Esta fue la primera electrólisis exitosa del agua, así se le llamó; y demostró que de alguna manera los dos gases se habían unido eléctricamente para formar agua ( $H_2O$ ). Esto no era magia barata: En uno de los primeros experimentos con la electrólisis, un científico inglés que usó una máquina eléctrica de placas dobles de 24 pulgadas de diámetro, reportó que hicieron falta 14.600 descargas para producir solo un tercio de una pulgada cúbica de gas.

No fue pequeña la sorpresa que causó el interés en todo el mundo de la filosofía natural cuando Volta anunció que había logrado producir una corriente de electricidad fuerte y continua. Y esto a través de un novedoso método que consistía en apilar en parejas metales diferentes.

Con el invento de Volta, y con la corriente uniforme que produjo, por fin los científicos tuvieron el medio para investigar la naturaleza eléctrica de la materia. Y para éste propósito se fueron construyendo pilas cada vez más grandes. En 1813, en el sótano del Instituto Real Inglés, Sir Humphrey Davy armó una poderosa batería de 2000 pares de placas, con un área de superficie total de 889 pies cuadrados. (Ver ilustración de abajo).





Davy, y después Michael Faraday, utilizaron esas primeras baterías con resultados brillantes. Por electrólisis, Davy pudo descomponer compuestos de sodio y potasio para aislar sodio puro y potasio metálico. Esto fue una tarea muy atrevida, ya que ambos elementos son sumamente reactivos, y explotan y se queman al contacto con el agua y deben mantenerse inmersos en Keroseno o en cualquier otro hidrocarburo líquido para evitar el contacto con el aire y la humedad.

Tales experimentos prepararon el camino de un entendimiento más profundo de la naturaleza eléctrica de las cosas, y del cómo las sustancias elementales llamadas "elementos" -porque ya no se pueden dividir químicamente en nada mas- tales como el oxígeno, sodio, hidrógeno, cloro, carbón, nitrógeno y otros, se combinan a través de atracción eléctrica para formar compuestos naturales tan comunes como el agua, la sal, el bióxido de carbono, el amoniaco, y muchos otros.

Mientras tanto, Michael Faraday estaba utilizando pilas Voltaicas en su propia e inspirada investigación sobre la naturaleza de la electricidad y el magnetismo. Un resultado fue la demostración de Faraday que una corriente eléctrica que fluye en un alambre, induce un campo magnético en un alambre paralelo o en una barra metálica y a la inversa, que un magneto en movimiento puede generar electricidad en un alambre cercano. La consecuencia de la primera demostración fue el electromagneto, y de la segunda fue el dínamo que Faraday inventó en 1831.

Ya, en tiempos más modernos y contemporáneos, después de la primera guerra mundial, con la invención de la radio; se abrió un mercado muy amplio para las celdas de energía. Las estaciones de radio aparecieron como hongos por todo el país. Algo notable, fue la estación experimental de Westinghouse con las siglas 8XK. Operaba desde guardaropa en la fábrica de medidores de la empresa (la ropa actuaba como aislante para los ruidos extraños) y con el tiempo llegó a ser la famosa radio difusora KDKA de Pittsburg. Todos los primeros radio-receptores estaban operados con baterías porque requerían corriente directa (C.D.) mientras que en la mayoría de las casas solo existía corriente alterna (C.A). A medida que los radios proliferaban en todo el país, también las

baterías se multiplicaban para proporcionarles la corriente eléctrica. El mercado de baterías para radio tuvo una baja en 1920 cuando aparecieron los aparatos para C.A y los cuales se podían conectar directamente a las líneas. Pero aún así existía una demanda grande en las áreas rurales en las cuales todavía no existía electrificación, y que todavía hoy existen en muchas partes del mundo. Con la llegada de los radios transistores, el mercado de los radios portátiles es uno de los principales para las celdas primarias.

En una manera mas complementaria, se muestra a continuación un resumen de la reseña histórica de las pilas.

### **RESEÑA HISTORICA**

- **1800 Alessandro Volta.** Pila Voltaica
- **1831 Michael Faraday.** Generador
- **1844 Samuel Morse.** Telégrafo
- **1860 George Leclanché** Pila Zinc carbón
- **1876 Alexander G. Bell** Teléfono
- **1878 Thomas A. Edison.** Luz incandescente
- **1885 Nace Philip Roger Mallory**
- **1900 Se inventa la linterna o foco**
- **1908 P.R. Mallory se gradúa como Abogado**
- **1916 Se funda P:R: Mallory Company**
- **1920 P.R. Mallory conoce a Samuel Ruben**
- **1939 – 1945 Mallory proveedor Guerra mundial**
- **1939 Ejército necesita una mejor pila**

### *Reseña histórica (Continuación)*

- 1945 Se inventa la radio.
- 1945 Nace Mallory Battery Company
- 1947 Pila de mercurio de botón
- 1955 Ruben desarrolla la pila alcalina
- 1960 Se construye Planta Lexington
- 1961 Se construye planta en Cleveland.
- 1962 Primera pila “AAA” alcalina
- 1962 Se construye planta en Canadá
- 1963 Se construye planta en México
- 1971 Pila alcalina 9 volts.
- 1975 Muere P.R. Mallory
- 1980 Pilas de consumo de Litio
- 1991 Se introduce probador de carga en pilas
- 1992 Pilas sin Mercurio.

## CAPITULO I. PROCESO DE PRODUCCION DE PILAS

### GENERALIDADES

El proceso de producción básico de manufactura de pilas alcalinas actualmente encontrado en la industria nacional e internacional sigue un flujo de proceso muy común para todas las plantas que lo desarrollan.

En términos generales, una manera de cómo se puede interpretar el proceso general de fabricación de pilas alcalinas tipo AA es mediante una primera división por áreas, dentro de las cuales, se tienen en cada una, procesos muy específicos y definidos. Este es un criterio que permite ordenar y ubicar las operaciones productivas, es decir, según su naturaleza y las condiciones en que se tienen que efectuar. Por lo tanto, el proceso de manufactura, queda dividido en tres áreas, que son:

#### 1) AREA DE CATODOS Y ANODOS

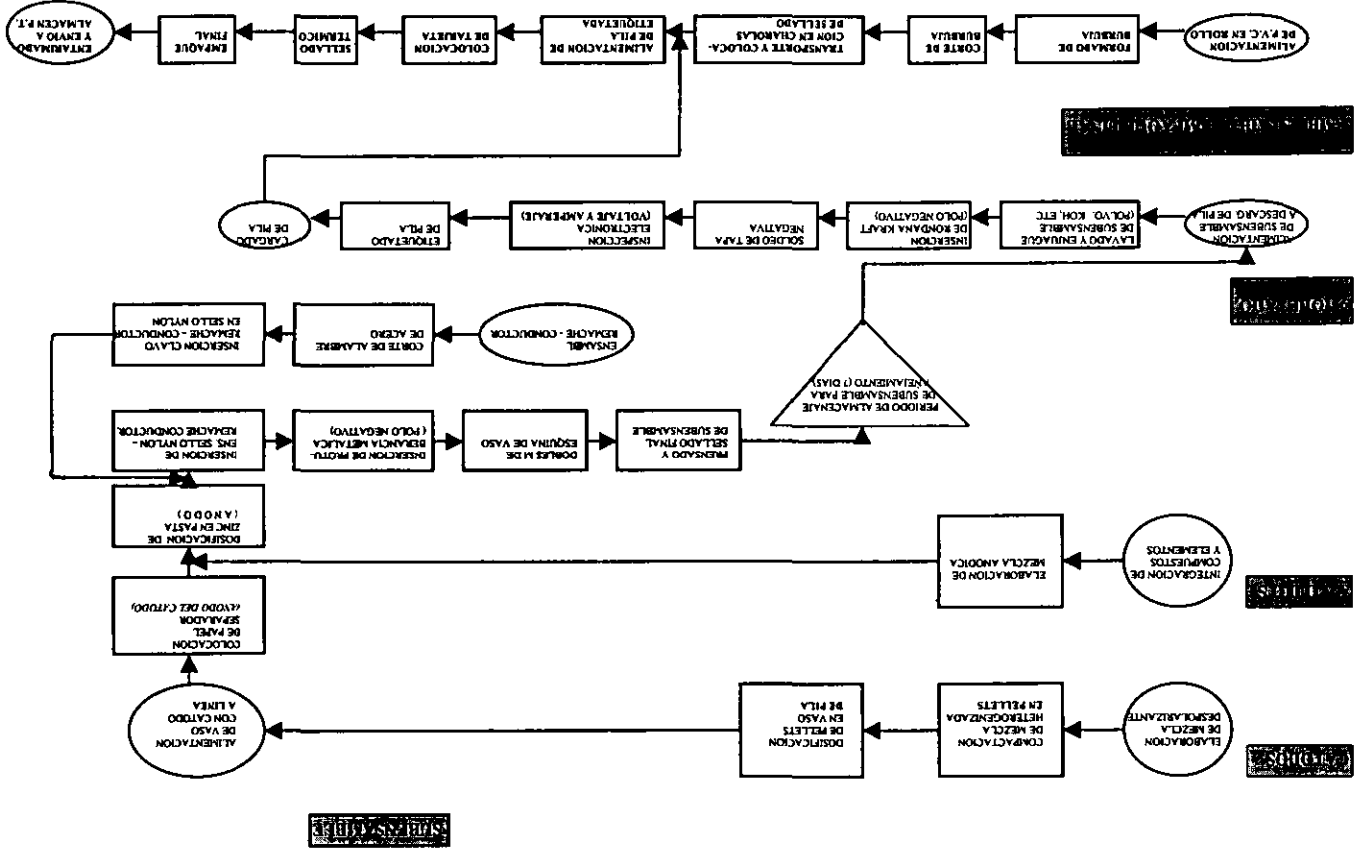
#### 2) AREA DE SUBENSAMBLE DE PILA Y ENSAMBLE DE PARTES

#### 3) AREA DE ETIQUETADO, EMBLISTADO Y EMPAQUE FINAL.

En el proceso de manufactura del primer rubro se procesa o transforma físicamente las materias primas en componentes definidos, a través de reacciones químicas mediante mezclas y compactaciones bajo una serie de parámetros y especificaciones dictaminadas. Esto con el objeto de que se permitan procesar adecuadamente dentro de las operaciones de manufactura en la siguiente área o rubro; y esto a su vez, para tener un producto que se ensamble, etiquete y se empaque bajo todas las especificaciones requeridas.

A continuación, se presenta un diagrama de flujo del proceso de producción que desarrollan éstas áreas de trabajo.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE FABRICACION  
PILAS ALCALINAS TIPO "AA"



## I.- AREA DE CATODOS – ANODOS – ELECTROLITO

En ella se desarrollan las actividades fundamentalmente relacionadas con la manufactura básica de las materias primas que forman los componentes internos de las pilas.

**Nota:** Es importante recordar la diferencia significativa entre pila y batería. (ver introducción)

CATODO.- su material básico es el dióxido de manganeso ( $MnO_2$ ). Este es obtenido por medio de una mezcla despolarizante, formada por Manganeso (desde luego), grafito, acetato de Indio y electrolito. Producido de ésta forma, el  $MnO_2$  contiene mayor cantidad de Oxígeno por unidad de volumen. Este oxígeno adicional en el material del cátodo proporciona una mayor reactividad y extiende significativamente la capacidad de la batería. El ( $MnO_2$ ) es el material más común para el cátodo porque rápidamente cede su oxígeno. Este se combina con una proporción pequeña de carbón en polvo (grafito) para mejorar las propiedades del cátodo cuando la pila se encuentra en funcionamiento. Actualmente el cátodo en la pila alcalina se procesa a compresión en pastillas circulares huecas (pellets).

Un estricto control de proceso es la clave para cumplir con las especificaciones de diseño y calidad requeridas. Se controlan parámetros como: altura y diámetro de la pastilla, peso, y densidad por unidad de volumen, ya que al dosificarse éstas dentro del vaso de la pila deben quedar depositadas a compresión, y así mismo, éste proceso finalmente denominado “consolidación”, quedará sujeto a cubrir requisitos de especificación, a fin de satisfacer los requeridos para la siguiente parte del proceso: *SUBENSAMBLE*.

ANODO.- El ánodo es generalmente un metal con una fuerte afinidad por el oxígeno. El zinc (Zn) es el metal más ampliamente utilizado por el ánodo, no solo por sus propiedades eléctricas, si no porque es relativamente económico también, fácil de fabricar en varios procesos, fuerte estructuralmente y químicamente estable. Aquí el ánodo en la pila se procesa con componentes viscosos y agua para formar una pasta, que es su estado final. El

estricto control de proceso de obtención de la mezcla anódica destaca el tamaño, forma y pureza de las partículas de zinc.

ELECTROLITO .- El electrolito alcalino que le da a éstas baterías y pilas su popular nombre, es una solución de Hidróxido de potasio (KOH) que es altamente conductivo. El electrolito se difunde a través del polvo de Zinc, y entra en contacto íntimo con todas sus partículas, asegurando que el material del ánodo esté casi completamente oxidado cuando la energía almacenada de la batería esté casi agotada. Los electrolitos son soluciones acuosas con una o varias sustancias disueltas en ellas.

El estricto control de proceso y de calidad exigidos en su proporción está en el control mismo de las sustancias agregadas (proporción), ya que éstas pueden hacer que la solución del electrolito sea ligeramente alcalina.

## **2.- SUBENSAMBLE Y ENSAMBLE DE PARTES.**

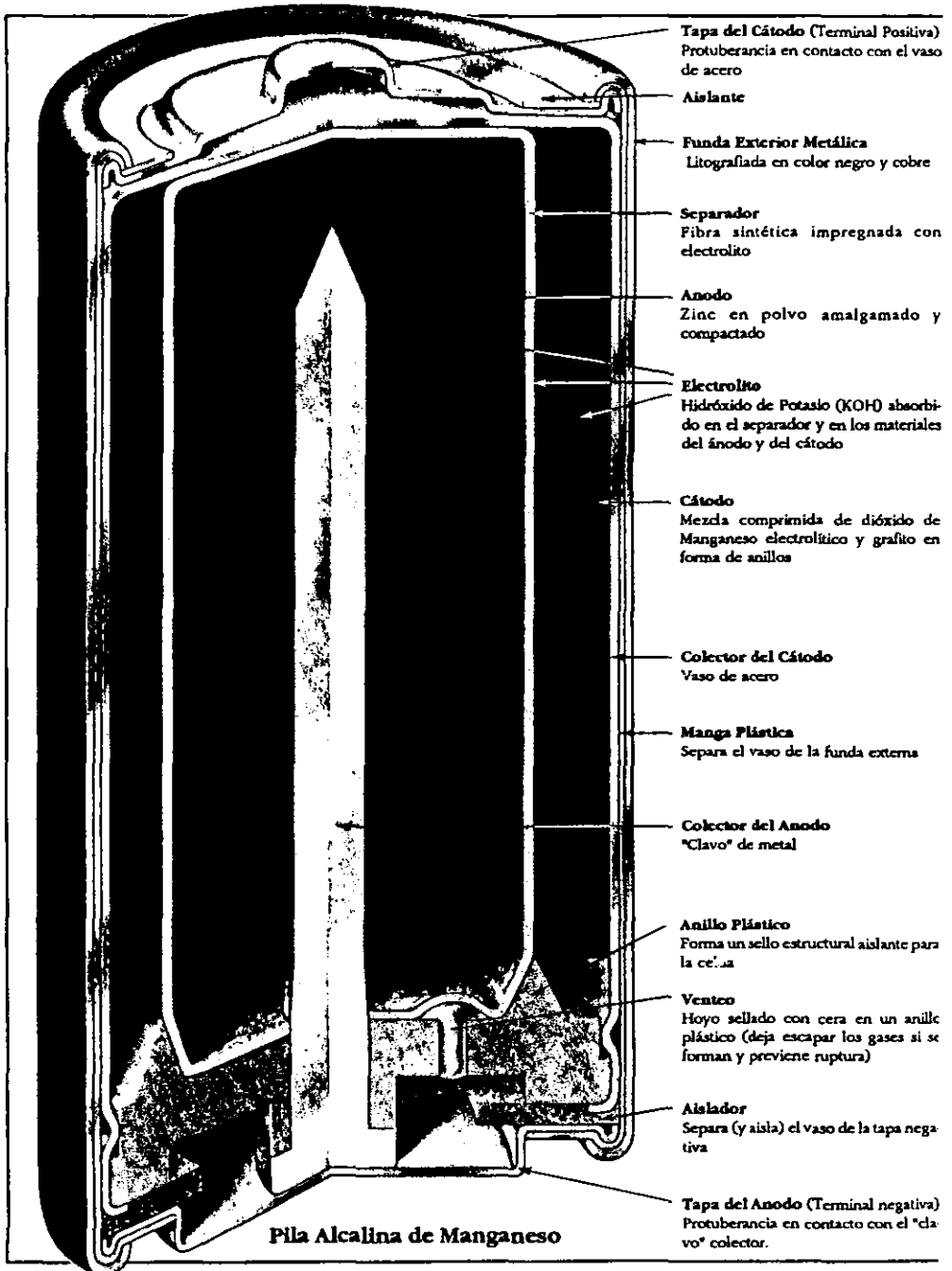
Dentro de las actividades comprendidas en ésta área, destacan el ensamble de partes subensambladas y la dosificación del ánodo en pasta dentro del vaso de la pila (como se mostró anteriormente en el diagrama de proceso). Dentro de las materias primas adicionales ensambladas se encuentran:

- Aislantes
- Papel separador del ánodo y cátodo.
- Colector metálico anódico (circulación de la corriente eléctrica en pila)
- Anillo plástico (sello nylon de seguridad)

El control de proceso en ésta sección está orientado a mantener los parámetros dimensionales de todos los accesorios a ensamblarse dentro del uso a fin de cumplir con los requisitos de diseño marcados para lograr las condiciones de calidad sobre el producto.

Una buena apreciación de éstos componentes interiores, lo podemos ver reflejado en el corte esquemático de la actual configuración de la pila alcalina de 1.5 volts. tipo "AA". En la siguiente página.





### **3.- ETIQUETADO, EMBLISTADO Y EMPAQUE FINAL**

Esta área, refleja la parte final del proceso, ya que a ella llega el subensamble completo y constituido para ser sometido a operaciones finales de ensamble.

Una vez transcurrido el proceso de añejamiento (indicado en el diagrama de flujo), la pila se envía al área de proceso final, que inicia con la descarga del subensamble hacia el área de lavado y enjuagado, la cual, tiene por objeto, eliminar los residuos externos de electrolito (KOH), polvo y rasgos ligeros de grasa en el exterior del subensamble. Seguido a ello, se procede al ensamble final de su tapa negativa; y luego se somete a una inspección de voltaje y corriente para asegurar que el subensamble cumple con éste requisito de especificación (fundamental), para luego llegar finalmente al proceso de etiquetado, emblistado y empaque final.

Estas dos últimas se realizan por separado en algunos procesos (como se describe en el mismo diagrama de flujo anterior), ya que es un proceso para darle a la pila etiquetada su presentación final de empaque, y ser entarimada y guardada en almacenes de producto terminado para su distribución hacia los almacenes de venta para el cliente mayorista.

Esta es la logística básica que encierra el proceso de producción y manufactura de pilas alcalinas. En el capítulo 4, se verá de manera analítica las características de los recursos que intervienen en el proceso al detallar los aspectos de la propuesta para la mejora del empaque.

## **CAPITULO 2.      NORMAS   SOBRE   DISPOSICIONES   DE   PRODUCTO TERMINADO Y EMPAQUE**

Dentro de éste capítulo, se hablará de la importancia de las normas de empaque dentro de los contrastes que encierran a todos los productos de consumo, y que para su uso es imprescindible la información que deben contener en sus etiquetas de presentación o registros de empaque.

La importancia de manejar normas de control en los registros de empaque de producto, estriba de dos conceptos fundamentales:

- I.      SEGURIDAD**
- II.     CALIDAD.**

En éste orden, se describe la importancia que tiene el hablar de uno, para garantizar la esencia del concepto del otro., es decir, la importancia de las normas de control sobre productos en términos de empaques deben reflejar ante todo seguridad; en el sentido de que, lo que se indica en la presentación del producto, es realmente lo que se está ofreciendo al consumidor, y dada ésta condición manifestar confiablemente que el producto que se ofrece, es un producto de calidad que dará satisfacción a las necesidades para las que fue hecho.

Bajo ésta premisa, se encuentran formados lineamientos gubernamentales y los establecidos internamente por una compañía para satisfacer las necesidades de un mercado, es decir, del cliente.

Los lineamientos internos de una empresa, estarán representados e interpretados en términos de los requisitos de presentación que debe contener el producto, indicando tipo de producto, características, uso, duración, precauciones, etc. Estos se verán reflejados dentro de los manuales de procedimientos o del manual de calidad del mismo sistema de calidad que maneje la organización.

Los lineamientos gubernamentales siempre serán regidos, contemplados y estipulados por una dependencia pública federal para el control de la información manejada en las presentaciones de productos para el uso y consumo dentro del territorio nacional. En nuestro país, el organismo encargado de controlar éstos lineamientos al respecto, es la SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL (SECOFI), la cual dentro del rubro de protección al consumidor se desarrollan éstos conceptos.

En éste capítulo se hará énfasis sobre los lineamientos gubernamentales que se marcan en terminología de la Norma Oficial Mexicana (NOM), emitidas a través de la misma SECOFI sobre disposiciones generales que deben tener los productos, y en el capítulo 3, las disposiciones que deben tener los productos en términos de presentación bajo las normas que rigen al sistema de calidad ISO-9002.

A continuación, se citará en las siguientes páginas las secciones de una norma oficial mexicana que encierra las disposiciones de presentación que deben tener los productos terminados. Norma publicada en el Diario oficial de la federación con fecha del 24 de Enero de 1996.

**NORMA Oficial Mexicana NOM-050-SCFI-1994, Información comercial-Disposiciones generales para productos.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.- Dirección General de Normas.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-050-SCFI-1994, INFORMACION COMERCIAL-DISPOSICIONES GENERALES PARA PRODUCTOS**

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 39 fracción V, 40 fracción XII, 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 19 fracciones III y IV de la Ley Federal de Protección al Consumidor; 9 y 24 fracciones I y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; 5o. fracción XIII inciso a) del Acuerdo que adscribe Orgánicamente Unidades Administrativas y delega Facultades en los Subsecretarios, Oficial Mayor, Jefes de Unidad, Directores Generales, Coordinador General y otros Subalternos de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 1994 y reformado por decreto publicado en el mismo medio informativo de 14 de septiembre del mismo año, y

**CONSIDERANDO**

Que es necesario adecuar el marco regulador de la actividad económica nacional,

Que siendo responsabilidad del Gobierno Federal procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos y servicios que se comercialicen en territorio nacional ostenten la información comercial necesaria para que los consumidores y usuarios puedan tomar adecuadamente sus decisiones de compra y usar y disfrutar plenamente los productos y servicios que adquieren,

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las normas oficiales mexicanas se constituyen como el instrumento idóneo para la prosecución de estos objetivos, se expide la siguiente

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-050-SCFI-1994, INFORMACION COMERCIAL-DISPOSICIONES GENERALES PARA PRODUCTOS.**

Para estos efectos, esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor el 1 de noviembre de 1996.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 3 de enero de 1996.- La Directora General de Normas, Ma. Eugenia Bracho González.- Rúbrica.

**PREFACIO**

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron, por parte del sector público.

**SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL**

Dirección General de Políticas Comerciales

Dirección General de Política Industrial

Dirección General de Normas

**SECRETARIA DE SALUD**

Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL****SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO (ADMINISTRACION GENERAL DE ADUANAS)**

Por parte del sector privado participaron:

**INSTITUTO MEXICANO DEL ENVASE****CAMARA NACIONAL DE COMERCIO, SERVICIOS Y TURISMO DE CHIHUAHUA****CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRONICA Y DE COMUNICACIONES ELECTRICAS****ASOCIACION NACIONAL DE IMPORTADORES Y EXPORTADORES DE LA REPUBLICA MEXICANA**

CONFEDERACION DE CAMARAS NACIONALES DE COMERCIO, SERVICIOS Y TURISMO  
ASOCIACION DE PARTES Y ACCESORIOS AUTOMOTRICES (AUTOMOTIVE PARTS & ACCESSORIES ASSOCIATION)  
ST. JOHN-VILLAREAL ASSOCIATES  
CAMARA NACIONAL DE COMERCIO DE LA CIUDAD DE MEXICO  
ABASTECEDORA LUMEN, S.A. DE C.V.  
DISTILLED SPIRITS COUNCIL OF THE UNITED STATES  
AMERICAN FOREST & PAPER ASSOCIATION  
OFFICE OF THE UNITED STATES TRADE REPRESENTATIVE  
UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE (NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY) "NIST"  
AMERICAN FURNITURE MANUFACTURERS ASSOCIATION  
ASOCIACION DE FABRICANTES DE EQUIPO Y MOTORES (MEMA)  
ASOCIACION NACIONAL DE TIENDAS DE AUTOSERVICIO Y DEPARTAMENTALES, A.C.  
ASESORIA CORPORATIVA CIFRA, S.A. DE C.V.  
SECTOR FABRICANTE DE BANDAS TRAPEZOIDALES AUTOMOTRICES E INDUSTRIALES, ASI COMO DE MANGUERAS PARA TODO TIPO DE USO, BANDAS DE TIEMPO Y BANDAS DE TRANSMISION DE FUERZA DE LA CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA HULERA  
ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE BICICLETAS, A.C.  
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE ACEITES, GRASAS Y JABONES  
ASOCIACION MEXICANA DE PRODUCTORES DE FONOGRAMAS Y VIDEOGRAMAS, A.C.  
HASBRO DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
YVES ROCHER  
WELLA DE MEXICO, PRODUCTORA DE COSMETICOS, S.A. DE C.V.  
TIMKEN DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE PERFUMERIA Y COSMETICA  
COMPAÑIA HULERA GOODYEAR-OXO, S.A. DE C.V.  
ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA DEL JUGUETE, A.C.  
JOHN MIDDLETON  
CIGAR ASSOCIATION OF AMERICA  
CANACINTRA; SECCIONES DE:  
Fabricantes de maquinaria, componentes y partes para maquinaria  
Fabricantes de bombas para el manejo de fluidos  
Fabricantes de equipo, partes y derivados para la industria azucarera  
Fabricantes de recipientes a presión para procesos fisicoquímicos  
Fabricantes de equipo para el tratamiento y servicios del agua  
Fabricantes de moldes, troqueles, dispositivos y modelos para fundición  
Fabricantes de transportadores y equipo para el manejo de materiales  
Fabricantes de instrumentación industrial  
Fabricantes máquinas-herramientas  
Fabricantes de tractores e implementos agrícolas  
Industriales de la parafina  
Plantas recicladoras de subproductos de origen animal

Fabricantes de artículos de cuero para el uso industrial  
Fabricantes de colchones, borras, estopas y guatas  
Fabricantes de materiales, equipos y artículos dentales  
Fabricantes de artículos de piel y viaje  
Fabricantes de persianas, cortinas y cortinas metálicas  
Talleres y laboratorios eléctricos y electrónicos  
Laboratorios de prótesis dental  
Fabricantes de muebles  
ASOCIACION DE FABRICANTES DE CAUCHO DE LOS ESTADOS UNIDOS ( UNITED STATES RUBBER MANUFACTURERS ASSOCIATION "RMA")  
ABASTECEDORA LUMEN, S.A. DE C.V.  
SMITHLINE BEECHAM  
URREA HERRAMIENTAS PROFESIONALES, S.A. DE C.V.  
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CERVEZA Y DE LA MALTA  
MEAD SCHOOL AND OFFICE PRODUCTS INTERNATIONAL  
FORT HOWARD CORP  
CONFEDERACION DE ASOCIACIONES DE AGENTES ADUANALES DE LA REPUBLICA MEXICANA  
AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE  
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y DEL PAPEL  
SECCION DE IMPORTADORES Y EXPORTADORES DE PRODUCTOS FOTOGRAFICOS DE ANIERM  
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA HULERA  
CEVICA, S.A. DE C.V.  
DISEÑO EN CANASTAS Y DESHIDRATADO  
CERVEZAS INTERNACIONALES, S.A. DE C.V.  
MASCOMEX, S.A. DE C.V.  
JUGUETES ALGARA, S.A. DE C.V.  
TOTAL HOME, S.A. DE C.V.  
GILLETTE MANUFACTURA, S.A. DE C.V.  
GRUPO SCANDI  
ACE HARDWARE CORPORATION  
CONLON, FRANZ, PHELAN, ETC. ABOGADOS  
ASOCIACION NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA  
CONTINENTAL BAKING COMPANY (CBC INTERNATIONAL) M-B SALES L.P.  
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-050-SCF1-1994, INFORMACION COMERCIAL-DISPOSICIONES GENERALES PARA PRODUCTOS.

#### 1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer la información comercial que deben contener los productos de fabricación nacional o extranjera que se destinen a los consumidores en el territorio nacional y establecer las características de dicha información.

#### 2. Campo de aplicación

2.1 Esta Norma es aplicable a todos los productos de fabricación nacional y extranjera destinados a los consumidores en territorio nacional.

### 3. Referencias

Esta Norma se complementa con las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes:

NOM-008-SCFI Sistema General de Unidades de Medida.

NOM-030-SCFI Información comercial - Declaración de cantidad en la etiqueta Especificaciones.

### 4. Definiciones

Se establecen las siguientes definiciones para efectos de la presente Norma:

#### 4.1 Consumidor

Persona física o moral que adquiere o disfruta, como destinatario final, productos. No es consumidor quien adquiera, almacene, utilice o consuma productos con objeto de integrar los en procesos de producción, transformación, comercialización o prestación de servicios a terceros.

#### 4.2 Embalaje - Empaque

Material que envuelve, contiene y protege los productos, para efecto de su almacenamiento y transporte.

#### 4.3 Envase

Cualquier recipiente o envoltura en el cual está contenido el producto para su venta al consumidor.

#### 4.4 Envase múltiple

Cualquier recipiente o envoltura en el que se encuentran contenidos dos o más variedades iguales de productos preenvasados, destinados para su venta al consumidor en dicha presentación.

#### 4.5 Envase colectivo

Cualquier recipiente o envoltura en el que se encuentran contenidos dos o más variedades diferentes de productos preenvasados, destinados para su venta al consumidor en dicha presentación.

#### 4.6 Etiqueta

Cualquier rótulo, marbete, inscripción, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, escrita, impresa, estarcida, marcada, grabada en alto o bajo relieve, adherida o sobrepuesta al producto, a su envase o, cuando no sea posible por las características del producto o su envase, al embalaje.

#### 4.7 Garantía

Documento mediante el cual el productor o importador se compromete a respaldar el producto contra defectos de funcionamiento, de los materiales o de la mano de obra empleados en la fabricación del producto.

#### 4.8 Instructivo

Información por escrito dirigida al consumidor que explica cómo debe usarse y aprovecharse el producto.

#### 4.9 Manual de operación

Documento que proporciona la información necesaria para el ensamblado, instalación, conexión y mantenimiento del producto.

#### 4.10 Preenvasado

Proceso en virtud del cual un producto es colocado en un envase de cualquier naturaleza, sin encontrarse presente el consumidor, y la cantidad de producto contenida en el envase no puede ser alterada a menos que éste sea abierto o modificado.

#### 4.11 Producto a granel

Producto que debe pesarse, contarse o medirse en presencia del consumidor por no encontrarse preenvasado al momento de su venta.

#### 4.12 Productos peligrosos

Aquellos definidos así por las normas oficiales mexicanas y la legislación vigente.

#### 4.13 Secretaría

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

#### 4.14 Superficie principal de exhibición

De conformidad con la NOM-030-SCFI, aquella parte de la etiqueta o envase a la que se le da mayor importancia para ostentar el nombre y la marca comercial del producto, excluyendo las tapas y fondos de latas, tapas de frascos, hombros y cuellos de botellas.



## 5. Especificaciones de Información

### 5.1 Requisitos generales

5.1.1 La información acerca de los productos debe ser veraz y describirse y presentarse de forma tal que no induzca a error al consumidor con respecto a la naturaleza y características de los productos.

### 5.2 Información comercial

5.2.1 Los productos sujetos a la aplicación de esta Norma deben contener en sus etiquetas, cuando menos, la siguiente información comercial obligatoria:

- a) Nombre o denominación genérica del producto, cuando no sea identificable a simple vista por el consumidor.
- b) Indicación de cantidad conforme a la NOM-030-SCFI.
- c) Nombre, denominación o razón social y domicilio fiscal del productor o responsable de la fabricación para productos nacionales. En el caso de productos importados, esta información deberá ser proporcionada a la Secretaría por el importador a solicitud de ésta.  
La Secretaría proporcionará esta información a los consumidores que así lo soliciten cuando existan quejas sobre los productos.
- d) Leyenda que identifique el país de origen del producto, por ejemplo "producto de...", "hecho en...", "manufacturado en..." u otros análogos, sujeto a lo dispuesto en los tratados internacionales de los cuales México sea parte.
- e) Las advertencias de riesgos por medio de leyendas, gráficas o símbolos precautorios en el caso de productos peligrosos.
- f) Cuando el uso, manejo o conservación del producto requiera de instrucciones, debe presentarse esa información o indicarse en un instructivo o manual de operación anexo, anotándose en la respectiva etiqueta "VEASE INSTRUCTIVO ANEXO" o "MANUAL DE OPERACION ANEXO".
- g) Cuando corresponda, la fecha de caducidad o de consumo preferente.
- h) Tratándose de productos importados, nombre, denominación o razón social y domicilio fiscal del importador. Esta información puede incorporarse al producto en territorio nacional, después del despacho aduanero y antes de la comercialización del producto.

### 5.2.2 Idioma y términos

La información que se ostente en las etiquetas de los productos debe:

- a) Expresarse en idioma español, sin perjuicio de que se exprese también en otros idiomas. Cuando la información comercial se exprese en otros idiomas debe aparecer también en español, cuando menos con el mismo tamaño y proporcionalidad tipográfica y de manera igualmente ostensible. En todos los casos debe indicarse cuando menos la información establecida en el punto 5.2.1.
- b) Expresarse en términos comprensibles y legibles, de manera tal que el tamaño y tipo de letra permitan al consumidor su lectura a simple vista.
- c) Cumplir con lo que establecen las normas oficiales mexicanas NOM-008-SCFI y NOM-030-SCFI (ver Referencias), sin perjuicio de que además se puedan expresar en otros sistemas de unidades. La información que se exprese en un sistema de unidades distinto al Sistema General de Unidades de Medida debe aparecer también en este último, cuando menos con el mismo tamaño y proporcionalidad tipográfica y de manera igualmente ostensible.
- d) Presentarse en etiqueta fijada de manera tal que permanezca disponible hasta el momento de su uso o consumo en condiciones normales, la cual debe aplicarse en cada unidad o envase múltiple o colectivo.
- e) Estar colocada en la superficie principal de exhibición, tratándose al menos de la siguiente información:
  - i) nombre genérico del producto en los términos del inciso 5.2.1 a), y
  - ii) indicación de cantidad.

### 5.3 Instructivos, manuales de operación y garantías

#### 5.3.1 Idioma

Los instructivos, manuales de operación y garantías deben expresarse en idioma español y de acuerdo al Sistema General de Unidades de Medida, sin perjuicio de que además se expresen en otros idiomas y sistemas de unidades. Cuando la información se exprese en otros idiomas, debe aparecer también en idioma español, cuidando que por lo menos sea con el mismo tamaño y proporcionalidad tipográfica y de manera igualmente ostensible.

### - 5.3.2 Contenido

Los productos objeto de esta Norma, cuyo uso, manejo o conservación requiera de instrucciones, deben ir acompañados, sin cargo adicional para el consumidor, de los instructivos, manuales de operación y, en su caso, garantías, los cuales deben contener indicaciones claras y precisas para el uso normal, manejo, conservación, ensamble y aprovechamiento de los productos, así como las advertencias para el manejo seguro y confiable de los mismos.

#### - 5.3.2.1 Los instructivos y manuales de operación adicionalmente deben indicar:

- a) Nombre, denominación o razón social del productor nacional, o importador, domicilio fiscal y teléfono de servicio en territorio nacional.
- b) Identificación del producto al que corresponde.
- c) Precauciones para el usuario o consumidor.
- d) Cuando proceda, las indicaciones para su instalación, conexión, ensamble o mantenimiento para su adecuado funcionamiento.

Cuando se ofrezca garantía por los productos y se incorporen en ella los datos a que se refiere el inciso "a", no será requisito indicarlos también en el instructivo y manuales de operación.

### 5.3.3 Garantías

Cuando se ofrezcan garantías por los proveedores, éstas deben expresarse en los términos y forma establecidos en la Ley Federal de Protección al Consumidor e indicar y cumplir con lo siguiente:

- a) Nombre, denominación o razón social y domicilio fiscal del productor nacional o importador del producto y teléfonos de servicio en territorio nacional.
- b) Identificación del producto al que corresponde la garantía.
- c) Nombre y domicilio de los establecimientos en la República Mexicana donde puede hacerse efectiva la garantía, así como aquellos donde el consumidor pueda adquirir partes y relaciones.
- d) Duración de la garantía.
- e) Conceptos que cubre la garantía y limitaciones o excepciones.
- f) Procedimiento para hacer efectiva la garantía.
- g) Precisar la fecha en que el consumidor recibió el producto o indicar los documentos de referencia donde ésta se señale. Es responsabilidad del comerciante asegurarse que esta información esté presente al momento de la venta del producto al consumidor, de no hacerlo así, el comerciante deberá cumplir con los términos de la garantía directamente.
- h) Para hacer efectiva la garantía no podrán exigirse otros requisitos que la presentación del producto, la póliza vigente y comprobante de venta.

### 5.3.4 Incorporación de los instructivos, manuales de operación y garantías

En todos los casos, los instructivos, manuales de operación y garantías deben entregarse al consumidor en el establecimiento comercial cuando adquiera los productos.

## 6. Vigilancia

La vigilancia de la presente Norma está a cargo de la autoridad competente y las unidades de verificación acreditadas para el efecto.

## 7. Bibliografía

Ley Federal de Protección al Consumidor.

Diario Oficial de la Federación del 24 de diciembre de 1992.

Acuerdo que establece la información en español que deberán contener los productos importados y la autorización para usar otros idiomas cuando los productos nacionales se exporten.

Diario Oficial de la Federación del 19 de junio de 1987.

Abrogado.

Acuerdo por el que se modifica la fracción III del artículo primero del que establece la información en español que deberán contener los productos importados y la autorización para usar otros idiomas cuando los productos nacionales se exporten.

Diario Oficial de la Federación del 10 de marzo de 1983.

Abrogado

Acuerdo que identifica las fracciones arancelarias de las Tarifas de la Ley del Impuesto General de Importación y de la de Exportación que clasifican las mercancías sujetas al cumplimiento de las normas oficiales mexicanas.

Diario Oficial de la Federación del 7 de marzo de 1994.

**8. Concordancia con normas internacionales**

ISO. Guide 14 Product Information for consumers. First edition 1977-03-01.

Concordancia parcial.

ISO. Guide 37 Instructions for use of products of consumer interest. First edition 1983-05-01.

Concordancia parcial.

ISO Guide 41 Standards for packaging- Consumer requirements.

First edition 1984-04-15.

Concordancia parcial.

México, D.F., a 3 de enero de 1996.- La Directora General de Normas, Ma. Eugenia Bracho González.-  
Rúbrica

La apreciación del sentido de aplicación de éstas normas respaldará siempre la confiabilidad de un producto que se fabrique. Siempre garantizarán una procedencia, calidad y seguridad al consumidor. Esto, para cualquier artículo, y en particular para el que se está hablando en todo éste tema (baterías y pilas alcalinas), será siempre un requisito que se tendrá que tener presente durante su proceso de fabricación.

La propuesta de un mejor método o sistema de manufactura, permitirá que el producto mantenga y supere los requisitos de calidad y confiabilidad al momento de llegar hasta el cliente que hace uso del producto, gracias a la mejora continua en un proceso productivo.

### CAPITULO 3      NORMAS DE EMPAQUE QUE MARCA LA NORMA ISO 9002

Dentro de éste capítulo, se describirán los lineamientos sobre empaque que se marcan bajo el sistema de calidad **ISO 9002** para la fabricación de pilas alcalinas. Se hará descripción del enfoque de éstas normas o lineamientos hacia una parte del proceso de fabricación. **Empaque final**, que comprende procesos de etiquetado, emblistado, y empaque final. de pila alcalina tipo "AA".

#### **¿Qué significa implementar un sistema de normas de empaque bajo un sistema de calidad de ISO?**

Implementarlo bajo éste concepto, significa que todo el sistema de calidad de un organismo en todos sus procedimientos está respaldado por una certificación del mismo sistema ante un Organismo Internacional (como lo es el International Standard Organization) lograda gracias al compromiso de todos los miembros de trabajo para garantizar al cliente que la calidad del producto se logra y se conserva hasta llegar a sus manos al cumplir con todos los requisitos de especificación.

En éste sentido, se logrará mantener un sistema de calidad que **garantice confiabilidad**. Esto se logra a través de la **certificación** del organismo en ISO 9000. La certificación de un organismo en ISO 9000 es una expresión tangible del compromiso de una firma (empresa) hacia la calidad que es entendida y aceptada universalmente. Es decir, un **certificado** en ISO 9000 declara a la comunidad económica global que una compañía es **digna de confianza** para proporcionar bienes y servicios de calidad, ya que un auditor verificó que su sistema de calidad se apoya en el sistema de estándares internacionales.

## ¿QUÉ DESCRIBE ISO RESPECTO A EMPAQUE?

A continuación, se hará descripción del requisito sobre empaque que marca el elemento No. 15 de la Norma del sistema de calidad ISO 9002: “Manejo, Almacenaje, empaque, preservación y entrega”.

- 15.1 Generalidades. El suministrador debe establecer y mantener al día procedimientos documentados para la manipulación, almacenamiento, embalaje, la conservación y la entrega de los productos.*
- 15.2 Manejo. El suministrador debe proveer los métodos de manipulación de los productos para prevenir su daño o deterioro.*
- 15.3 Almacenaje. El suministrador debe utilizar unas áreas o locales de almacenamiento designados para evitar el daño o deterioro de los productos que estén pendientes de uso o entrega. Se deben estipular los métodos apropiados para autorizar la admisión de los productos en éstas áreas, o a la salida de ellas. Se debe evaluar a intervalos apropiados, el estado del producto almacenado para detectar cualquier deterioro del mismo.*
- 15.4 Empaque. El suministrador debe controlar los procesos de envasado, embalaje y marcado (incluidos los materiales utilizados) en la medida que sea necesario para asegurar la conformidad con los requisitos especificados.*
- 15.5 Preservación. El suministrador debe aplicar los métodos adecuados para la conservación y separación de los productos mientras dichos productos estén bajo el control del suministrador.*
- 15.6 Entrega. El suministrador debe establecer medidas para la protección de la calidad de los productos después de las inspecciones y ensayos finales. Cuando esté especificado contractualmente ésta protección debe extender hasta la entrega en el destino.*

Cabe hacer notar que el elemento de la norma contempla resumidamente todos éstos requisitos de manejo, almacenaje, empaque, control o preservación y entrega del producto. Sin embargo, dentro de ellos, se manejan diferentes planes y procedimientos establecidos detallados para lograr su cumplimiento. Dentro de las mas importantes y tangibles se encuentran los siguientes:

- a) Planes de control de calidad para producto terminado durante su proceso final de etiquetado y empaque.*
- b) Procedimientos de control de proceso.*

**a) Planes de control de calidad para producto terminado durante su proceso final de etiquetado y empaque.**

En ellos, se describe de manera esquemática y clara todos los factores que intervienen durante el proceso de manufactura de un producto. Para el caso de proceso final de etiquetado y empaque final, el "Plan de control" debe contener las características físicas sobre las cuales será revisado el producto en la frecuencia y métodos expuestos, bajo los parámetros de especificación que se marcan. Esto garantizará la conformidad del producto.

Una forma de interpretar un plan de control que identifique prácticamente lo que se requiere inspeccionar del producto durante su proceso antes de su empaque, se muestra a continuación. Cabe agregar, que éste debe ser elaborado por el Ingeniero de proceso aplicado al personal de inspección de planta (. En algunos casos, resulta enriquecedor la ayuda del mismo Inspector de calidad en proceso cuando éste posee sólidos conocimientos sobre su trabajo. )

**PILAS ALCALINAS TIPO "AA"**

TIPO: **1**  
 TITULO: **ETIQUETADO Y EMBLISTADO DE PILA "AA" TIPO 1500**  
 APLICACIÓN: **AREAS DE ETIQUETADO Y EMBLISTADO DE PILA**

ELABORO: **MADRIGAL/PALACIOS**  
 APROBO: **ALBERTO MEZA**  
 APROB. ADICIONAL: **---**

DEPARTAMENTO: **TECNICO**

FECHA: **18 AGO. 97**  
 FECHA: **22 AGO. 97**  
 FECHA: **---**

CODIGO: **PC1514**

PAGINAS **1** DE **1**

NO. OPERACION	OPERACION	MAQUINARIA	ASPECTOS FISICOS	ESPECIFICACIONES	VALORES	METODOS	TIPO DE CONTROL	TIEMPO
1	SOLDEO DE TAPA NEGATIVA	MAQUINA LASER	ASPECTOS FISICOS DE LA PILA KRAFT	ESPESOR DE RONDANA	344152	CALIBRACION DIGITAL	GRAFICA-PRO-MEDIOS-RANGO	5 PZAS (1 VEZ/TURNO)
				DIAMETRO INTERNO RONDANA KRAFT	344152	COMPARADOR OPTICO	GRAFICA PRO-MEDIOS-RANGO	5 PZAS (1 VEZ/TURNO)
				FUERZA DE TENSION	328592/ DHD-10-00-04	DINAMOMETRO DIGITAL	HOJA ARRANQUE TURNO	5 PZAS (1 VEZ/TURNO)
							GRAFICA PRO-MEDIOS-RANGO	5 PZAS C/3 HS
				ALTURATOTAL DE LA PILA	328592	CALIBRADOR DIGITAL	GRAFICA PRO-MEDIOS-RANGO	5 PZAS CADA 3 HS
				DIAMETRO DE LA PILA	28592	CALIBRADOR DIGITAL	GRAFICA PRO-MEDIOS-RANGO	5 PZAS (1 VEZ/TURNO)
2	ETIQUETADO DE PILA	MAQUINA ETIQUETADORA	CARATERISTICAS ELECTRICAS Y CUALIDADES DEL PRODUCTO ETIQUETADO	VOLTAJE	325520	PROBADOR M-5	HOJA DE ARRANQUE DE TURNO	5 PZAS (1 VEZ/TURNO)
				AMPERAJE	325520	PROBADOR M-5		
				DIAMETRO DE TRASLAPE	328593	CALIBRADOR DIGITAL	GRAFICA PRO-MEDIOS-RANGO	5 PZAS (1 VEZ/TURNO)
				PILA ETIQUETADA	325274			
				ATRIBUTOS	325274	VISUAL	GRAFICA TIPO "np"	5 PZAS (1 VEZ/TURNO)
	DESALINEAMIENTO DE LA ETIQUETA	328593	COMPARADOR OPTICO	GRAFICA PRO-MEDIOS-RANGO	5 PZAS C/3 HORAS			
3	EMBLISTADO DE PILA TIPO "AA"	MAQUINA EMBLISTADORA	CUALIDADES DEL PRODUCTO EMBLISTADO	ATRIBUTOS	325549 B-311577	VISUAL	HOJA DE ARRANQUE DE TURNO	5 PZAS (1 VEZ/TURNO)
							GRAFICA TIPO "np"	10 PZAS C/2 HORAS
4	FORMADO DE BURBUJA PARA EMBLISTADO DE PILA	MODULO DE FORMADO	CUALIDADES DE BURBUJA FORMADA	ATRIBUTOS	B-310521 B-310522	VISUAL	HOJA DE ARRANQUE DE TURNO	5 PZAS (1 VEZ/TURNO)
							GRAFICA "np"	10 PZAS / HORA

**INFORMACION ADICIONAL ATRIBUTOS DE PILA ETIQUETADA**

**ESTACION SOLDEO DE TAPA NEGATIVA**

- simetria de puntos de soldadura
- Colocación correcta de rondana kraft
- Centrado de tapa (-)
- colocación correcta de puntos de soldeo.

**ESTACION ETIQUETADO DE PILA TIPO "AA"**

- Colocación correcta de código de manufactura
- Polos limpios
- Etiqueta legible
- Colores correctos
- alineación de etiqueta
- Etiqueta sin arrugas
- Pila sin golpes
- Etiqueta rasgada
- Etiqueta mal adherida.

**INFORMACION ADICIONAL ATRIBUTOS DEL BLISTER EMBLISTADO**

El blister debe estar libre de defectos como

- blisters desalineado
- Variación de sellado
- Codificación ilegible y/o sin código
- burbuja fuera de posición
- Tarjeta con lunares
- blister con pila choreada
- cabellos en blister
- chicles en blister
- pila sin etiqueta

**MODULO DE FORMADO DE BURBUJA**

La burbuja debe estar libre de defectos fisicos tales como

- marcas
- ralladuras
- opaco
- pliegues
- deformaciones
- oyo.



## INFORMACION DE APOYO PARA EL CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES EN EL PLAN DE CONTROL

La existencia de éstos formatos forma parte del plan de calidad previo que se debe tener para cumplir posteriormente con los requisitos de empaque contemplados en el elemento No. 15 de la Norma ISO 9002. Estos formatos de control de inspección en proceso permiten buscar que los parámetros de un proceso sean constantes; además, ello puede generar información de calidad para tomar acciones correctivas y/o preventivas en caso de generarse problemas críticos. El elemento de la norma del sistema de calidad ISO 9002 en sus puntos 10.3 y 10.5 que contempla la información a recabar para que el producto cumpla con especificaciones de calidad es el No. 10 "Inspección y prueba" que describe las condiciones a las que se debe someter el producto en éstos términos:

### **10.3 Inspección y ensayos en proceso. El administrador debe:**

- a) *Inspeccionar y ensayar los productos tal como se establece en el plan de calidad o en los procedimientos documentados. (plan de control)*
- b) *Conservar el producto hasta que se hayan completado las inspecciones y ensayos requeridos o hasta que se hayan recibido y verificados los informes necesarios, excepto cuando el producto se haya puesto en circulación siguiendo procedimientos seguros de recuperación (véase 10.2.3)\**

### **10.5 Registros de inspección y ensayo.**

*El suministrador debe establecer y conservar los registros que prueben que los productos han sido inspeccionados o ensayados. Estos registros deben mostrar claramente si el producto ha superado o no las inspecciones o los ensayos de acuerdo con los criterios de aceptación definidos.*

*Los registros deben identificar la autoridad de la inspección responsable de la puesta en circulación del producto.*

**\*10.2.3 Si por razones de urgencia de la producción se pone en circulación un producto sin haber realizado la verificación, se debe realizar una identificación inequívoca y registrarla de modo que sea posible recuperarlo inmediatamente y reemplazarlo en caso de no conformidad con los requisitos especificados.**

#### **b) Procedimientos de Control de proceso**

Ello, consiste en preparar procedimientos documentados, coherentes con los requisitos de la norma ISO 9002 e implantarlos eficazmente tomando de antemano la complejidad del trabajo, los métodos empleados, conocimientos y adiestramiento del personal para la ejecución de las actividades. Además, deben contemplar cómo se cumplirán los requisitos relativos a la calidad del producto de acuerdo a las especificaciones de diseño, asegurar de manera constante la compatibilidad del proceso de producción, la instalación, los procedimientos de inspección y ensayo.

#### **CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE CALIDAD EN EL PRODUCTO A TRAVES DE LOS DOCUMENTOS DE CONTROL DE PROCESO.**

Los procedimientos de control de proceso, son documentados bajo el formato típico de documentación de procedimientos manejado en ISO 9000. A continuación se describirá el contenido de uno manejado actualmente para el proceso de emblistado de pila tipo "AA". Note que dentro de él se hace mención de las formas en que se tienen que desarrollar las actividades por el personal operativo hacia el proceso para que el producto cumpla con las especificaciones. Para nuestro caso, el procedimiento de control de proceso se enfoca a una línea de producción en serie bajo las siguientes características:

Denominación del proceso de producción (Estado actual):

Emblistado semiautomático de pila “AA” de 1.5 volts. En máquina 48

Operaciones básicas de la línea:

- Alimentar manualmente burbuja en charolas con cavidades
- Alimentar manualmente pila etiquetada dentro de burbuja\* colocada en charolas
- Alimentar manualmente tarjeta sobre pila depositada en burbuja para completar blister\*\*
- Sellado térmico de blister.
- Expulsión de blister sellado a zona de empaque
- Empaque final de producto y entarimado.

Presentaciones de empaque final manufacturadas (AA):

- Presentación blister de 4 pilas (B4)

Mano de obra directa (M.O.D) en línea 48 :

- Presentación blister de 4 pilas: 10 personas

\* **burbuja:** Denominación dada al material plástico transparente ya formado encontrado en la presentación final del producto.

\*\* **blister:** Denominación dada al conjunto formado por burbuja, producto y tarjeta (ya sellados térmicamente) en la presentación final

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: <del>PROCESO DE PRODUCCION</del>		PAG. 1 DE 13
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

## INDICE

- 1.0 PROPOSITO
- 2.0 ALCANCE
- 3.0 PROCEDIMIENTO
- 4.0 RESPONSABILIDADES
- 5.0 APENDICE

EMITIDO POR: PILAS ALCALINAS DE MEXICO
PREPARADO POR: J. L. MADRIGAL
APROBADO POR: ING. ALFREDO I. ORTEGA O.
FECHA DE EMISION: 11 AGOSTO '98.

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: <del>PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION</del>	PAG. 2 DE 13	
TITULO: EMBLUSTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLUSTADO

Historia de revisiones:

Rev. 4 13/10/97 por Fco. Castañeda según RCD-97-0238 (se modifican los puntos 3.2, 3.2.5.2.3 y el anexo 5)

Rev. 5 11/08/98 por J.L. Madrigal según R.C.D-98-0188 (se modifica gran parte del procedimiento)

**1.0 PROPOSITO**

Especificar los recursos humanos, el método de trabajo y los parámetros de operación de la máquina emblustadora semiautomática No. 48, para cumplir con los objetivos de volumen, calidad y costo para la satisfacción de nuestros clientes

**2.0 ALCANCE**

Este procedimiento debe ser desarrollado por el personal asignado a ésta máquina.

**3.0 PROCEDIMIENTO**

**3.1 Materiales:**

- 3.1.1 Burbuja
- 3.1.2 Pila etiquetada
- 3.1.3 Tarjeta codificada
- 3.1.4 Caja interior de empaque
- 3.1.5 Hidro absorbente
- 3.1.6 Caja exterior de empaque.
- 3.1.7 Cinta con sello de garantía.

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso.

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: <b>CON SERVIDOR DE PILES</b>		PAG. 3 DE
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

### 3.2 Personal requerido:

Requisito	Requisito	Requisito	Requisito	Requisito	Requisito	Requisito	Requisito	TOTAL DE REQUISITOS
M 1500 B4	Caja int. 12 B.	2	3	0	2	2	1	10

#### 3.2.1 PUESTO: ALIMENTADOR DE BURBUJA

3.2.1.1 Tomar un grupo de burbujas de la caja con material, ubicada frente a la estación de trabajo; con ambas manos acomodar las burbujas de modo que quede la parte de sellado mas angosta hacia abajo (ver anexo 1) y sostener las burbujas con la mano izquierda.

3.2.1.2 Separar una a una las burbujas con la mano derecha y cuando la máquina emblistadora esté en completo reposo colocar una burbuja en cada una de las cavidades de la charola de la máquina, de izquierda a derecha, cada charola con ocho cavidades, de las cuales cada alimentador de burbuja colocará cuatro piezas en cada ciclo de la máquina (ver anexo 2)

3.2.1.3 Al iniciar la máquina su movimiento, prepare las siguientes cuatro burbujas a colocar.

3.2.1.4 Cuando se presente algún paro en el equipo, verificar que la guarda compuerta no se encuentre abierta, de ser así, colocarla en su lugar (ver anexo 3)

3.2.1.5 Durante la colocación de la burbuja, en las cavidades de las charolas de la máquina, segregar el material que presente defectos tales como: **burbuja con perforaciones en el cuerpo, burbuja mal formada y burbuja golpeada**; y colóquela en contenedor con leyenda de material **"no conforme"** e informar al supervisor.

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso.

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: <del>ESPECIFICACION DE MAQUINA</del>		PAG. 4 DE 13
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

### 3.2.2 PUESTO ALIMENTADOR DE PILA

- 3.2.2.1 Tomar un grupo de pilas con la mano derecha de la charola con pila etiquetada, ubicada frente a la estación de trabajo, y llevarlas hasta la charola de la máquina emblistadora.
- 3.2.2.2 Cuando la máquina emblistadora esté en completo reposo iniciar la colocación de pila de izquierda a derecha de la siguiente manera: con la mano derecha colocar las pilas dentro de cada burbuja de una en una con el polo positivo hacia abajo y con la mano izquierda asegurar que las pilas queden en la posición correcta dentro de la burbuja; al iniciar la charola su movimiento, preparar las siguientes pilas a colocar.
- 3.2.2.3 Durante la alimentación de pila etiquetada, **segregar aquel material que presente defectos** tales como: defectos en el forro adhesivo, código ilegible, y con defectos en los polos, **verificar que el código impreso en la etiqueta corresponda a la orden de trabajo actual, consultando la especificación de código de empaque, para garantizar que el código es correcto ; colocar las pilas en la caja identificada con leyenda de “material no conforme” e informe al supervisor.**
- 3.2.2.4 Accione los botones de la máquina correspondientes a los paros en caso de que el o los defectos sigan prevaleciendo durante el proceso. Y oprima el botón rojo con leyenda de “paro de emergencia” en caso de ser necesario. Recuerde que esto implica el paro de todas las estaciones de trabajo en la máquina.

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso.

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: <b>EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48</b>	PAG. 5 DE 13	
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

3.2.2.5 cuando se presente un cambio en el orden de producción, colocar la pila etiquetada de la orden de trabajo anterior en las charolas del contenedor de la máquina e informar al abastecedor de material para que retire las charolas.

### 3.2.3 PUESTO: EMPACADOR.

#### 3.2.3.1 Empaque en caja interior.

3.2.3.1.1 Tomar una caja interior de empaque y colocarla frente al área de trabajo.

3.2.3.1.2 Tomar dos blisters de la rampa de salida, uno con cada mano e inspeccionar las siguientes características: Apariencia de ensamble burbuja-tarjeta, apariencia de sellado, verificar que el código impreso en la tarjeta corresponda a la orden de trabajo actual, consultando la especificación de código de empaque, para garantizar que el código es correcto; cuando se presente algún defecto informar al alimentador de pila y al abastecedor de material y separar el material

3.2.3.1.3 Las pilas de los blisters que tengan algún defecto, la actividad consiste en separar la burbuja de la tarjeta, retirar las pilas de la burbuja y colocarlas en charola con leyenda de material conforme para ser reutilizadas; la tarjeta y la burbuja se depositan en la bolsa para blister defectuoso.

3.2.3.1.4 Colocar los blisters en buen estado dentro de la caja interior de empaque de dos en dos y repetir la operación hasta colocar 12 blisters dentro de la caja interior.

3.2.3.1.5 Tomar una bolsa de hidroabsorbente y colocarla en la caja interior. No llevará hidroabsorbente el interior de la caja cuando se trate de presentación local.

3.2.3.1.6 Cerrar la caja interior y posicionarla dentro de la caja de empaque general.

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso.



PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: <del>OPERACIÓN DE EMPAQUE</del>	PAG. 6 DE 13	
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

- 3.2.3.1.7 Colocar cuatro cajas de empaque general posicionando otra caja de empaque general encima de la anterior y repetir la operación de empaque hasta completar una hilera de 4 cajas de empaque general.
- 3.2.3.1.8 Mover la hilera a un costado de la mesa auxiliar; tomar otra caja de empaque general vacía y ubicarla en el lugar que ocupaba la hilera anterior.
- 3.2.3.1.9 Cuando se presente cambio en la orden de producción completar las cajas de empaque general, asegurándose de que el área de trabajo se encuentre libremente de materiales de la orden de trabajo anterior.

3.2.4 PUESTO: AUXILIAR DE EMPAQUE No. 1

3.2.4.1 Armado de caja interior

- 3.2.4.1.1 Tomar y transportar cuatro paquetes de caja interior del área de almacenamiento de material a la mesa de trabajo.
- 3.2.4.1.2 Tomar un paquete y colocarlo sobre la mesa de trabajo quedando la cara sin impresión frente a usted (empacador), retirar el fleje y depositarlo en el cesto de basura.
- 3.2.4.1.3 Tomar una caja interior, doblar la pared que tiene unida la tapa y la pared opuesta a ésta; doblar una de las pestañas de la pared que tiene unida la tapa y la pestaña del mismo lado de la pared opuesta en movimientos simultáneos; mantener dobladas las pestañas, levantar la pared lateral y doblarla hacia adentro, asegurándose que la pestaña de ésta pared se introduzca en la ranura de la base de la caja, girar la caja y repetir la operación de armado (ver anexo 4)

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos, copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso.

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: <del>EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48</del>	PAG. 7 DE 13	
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48	DPTO: EMBLISTADO	

3.2.4.1.4 Colocar las cajas interiores armadas en la mesa de empaque, tomando hileras de seis cajas interiores cada una, las cuales deben ser abastecidas de forma continua al operador de empaque.

3.2.4.1.5 Cuando se presente un cambio en la orden de producción juntar la caja interior de la orden de trabajo anterior, informar al supervisor y acomodarlo ordenadamente en el lugar que éste indique.

3.2.5 PUESTO: AUXILIAR DE EMPAQUE No. 2

3.2.5.1 Armado de caja de empaque exterior

3.2.5.1.1 Tomar y transportar dos paquetes de cajas de empaque general del área de almacenamiento de material a la mesa de trabajo y colocarlos en los contenedores de la misma.

3.2.5.1.2 Tomar un paquete y colocarlo sobre la mesa de trabajo con los textos de frente, retirar el fleje y depositarlo en el cesto de basura.

3.2.5.1.3 Tomar una caja con ambas manos. Posiciónela con la parte inferior hacia arriba (textos de cabeza), presionar los extremos de manera simultánea para arriba.

3.2.5.1.4 Cerrar las cajas simultáneamente y posteriormente las cejas largas también simultáneamente. Con una mano ejercer ligera presión en la sección intermedia de las cejas, y con la otra mano tomar el aplicador manual de cinta de la mesa de trabajo.

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos  
copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso.

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: <b>PROCEDIMIENTO</b>		PAG. 8 DE
TITULO: EMBLUSTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLUSTADO

3.2.5.1.5 Pegar cinta de garantía en toda la ranura de caja de empaque general recargando el rodillo del aplicador de cinta sobre la superficie de la caja de empaque general (asegurándose que la cinta no presente arrugas y esté bien adherida; colocar el aplicador manual sobre la mesa de trabajo.

3.2.5.1.6 Formar hileras de cinco cajas, las cuales deben ser abastecidas al personal de empaque.

3.2.5.1.7 A continuación se muestran los códigos de barras que corresponden a cada una de las presentaciones:

Presentación	Código	Barra	Barra	Barra	Cantidad	Cantidad
1500 B4 Méx.	15018	6685696	876879821	87566566	12 blisters	4 cajas int.
1500 B4 Exp.	15044	6454565	987979742	89749254	12 blisters	4 cajas int.

### 3.2.5.2 Sellado de caja de empaque general de exportación.

3.2.5.2.1 Cuando se hayan acumulado dos hileras de cajas de empaque general de exportación con material, tomar una caja de la hilera, cerrar las cejas cortas simultáneamente y posteriormente las cejas largas simultáneamente. Con una mano ejercer una ligera presión en la sección intermedia de las celdas y con la otra mano tomar el aplicador manual de cinta de la mesa de trabajo.

3.2.5.2.2 Pegar cinta de garantía en toda la ranura de la caja de empaque general recargando el rodillo del aplicador de cinta sobre la superficie de la caja de empaque general asegurándose que la cinta no presente arrugas y esté bien adherida

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: <b>PROCEDIMIENTO</b>		PAG. 9 DE 13
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 4R		DPTO: EMBLISTADO

3.2.5.2.3 colocar las cajas de empaque exterior (corrugado) en la tarima de acuerdo a la guía de empaque e la presentación que se esté trabajando.

3.2.5.2.4 Transportar la tarima con material revisado al almacén de producto terminado, cuando la tarjeta de rastreo cuente con el sello de "material conforme".

### 3.2.6 PUESTO: ABASTECEDOR DE MATERIAL

#### 3.2.6.1 Abastecimiento de tarjeta.

3.2.6.1.1 Transportar dos cajas con tarjeta del área de almacenamiento al contenedor de material de la máquina codificadora y abrir una de éstas.

#### 3.2.6.2 Impresión de código en tarjeta

3.2.6.2.1 Cambiar la leyenda del código que se imprime en la tarjeta al inicio de turno o al cambiar la orden de producción, verificando que el código corresponda a la orden de trabajo actual, consultando la especificación de código de empaque, para garantizar que el código es correcto.

#### 3.2.6.3 abastecimiento de tarjeta codificada

3.2.6.3.1 Tomar un grupo de tarjetas del depósito de salida de la máquina codificadora, alinearlas y colocarlas en el depósito de la máquina con la impresión de color frente a usted y con el ojal hacia arriba. Asegúrese de la correcta colocación de la tarjeta.

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: <del>CONTROL DE PROCESO</del>	PAG. 10 DE 13	
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

3.2.6.4 Abastecedor de burbuja

3.2.6.4.1 Transportar dos cajas de burbuja, del área de almacenamiento a la mesa de la máquina y retirar las tapas superiores de la caja y depositarlas en el cesto de basura y colocar una caja en cada soporte de alimentación de la máquina.

3.2.6.4.2 Retirar las cajas vacías de los soportes de la máquina, desarmarlas y colocarlas en el cesto de basura.

3.2.6.5 Abastecimiento de pila etiquetada

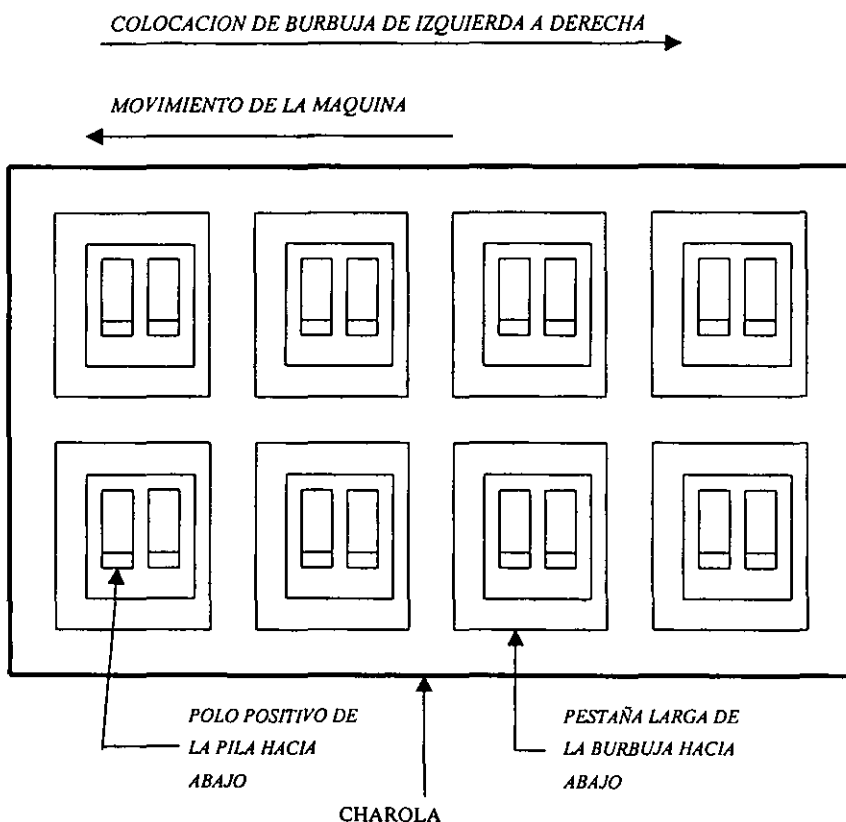
3.2.6.5.1 colocar cuatro charolas especiales en el soporte de alimentación de pila de la máquina, verificar que el código impreso en la etiqueta de la pila corresponda a la orden de trabajo actual, consultando la especificación de empaque, para garantizar que el código es correcto. Cuando se termine el material de alguna charola, tomarla y dirigirse a la tarima que contiene la pila que se está utilizando en ese momento y acoplarla a una charola con pila.

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: [REDACTED]	PAG. 11 DE 13	
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

Anexo 1 Colocación de burbuja

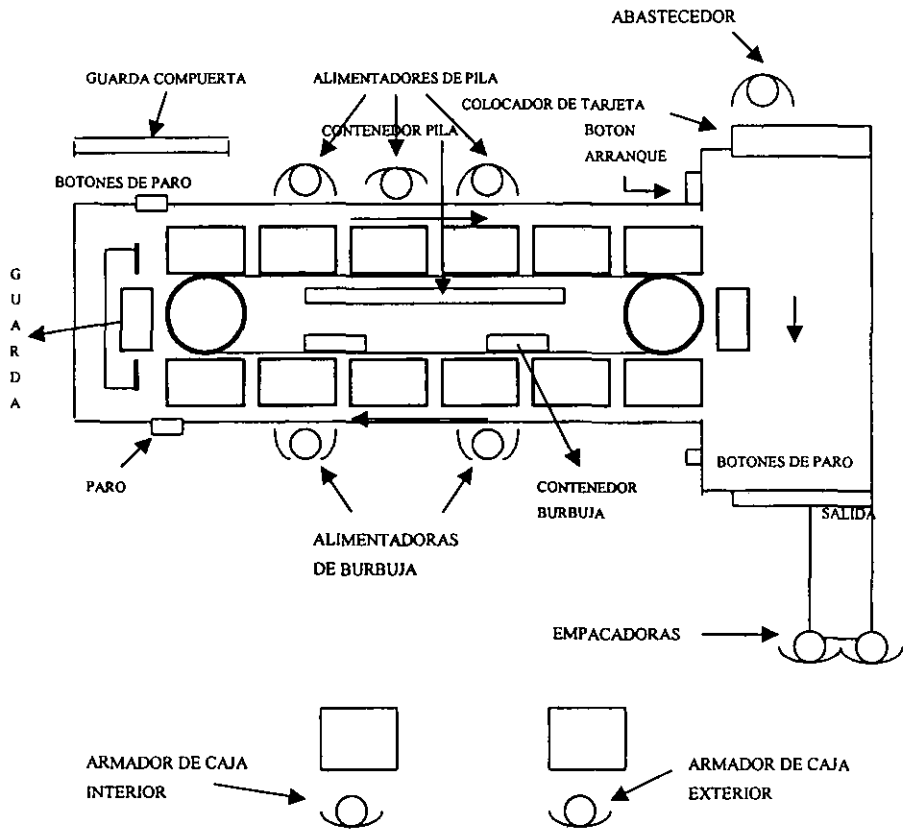
Anexo 2 Pilas en charola de alimentación.



Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: [REDACTED]		PAG. 12 DE 13
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

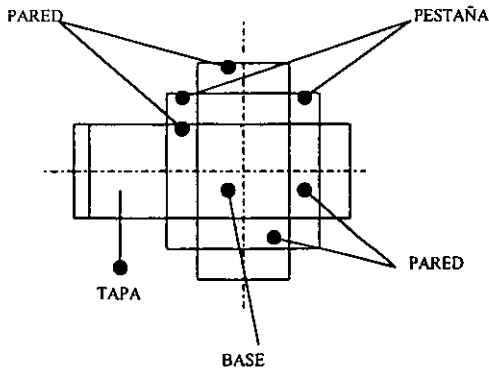
Anexo 3 Máquina (Vista superior. Esquema con el método actual)



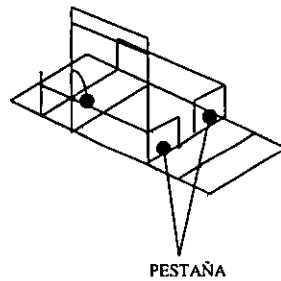
Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso.

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: <del>CONTROL DE PROCESO</del>		PAG. 13 DE 13
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

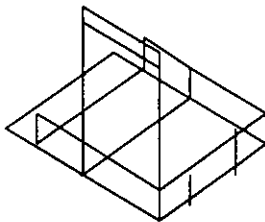
Anexo 4 Armado de caja interior



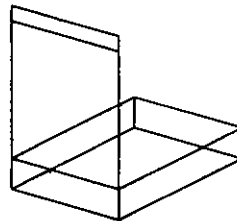
PASO 1



PASO 2



PASO 3 CAJA TERMINADA



Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso



## **Resultado: Mayor ventaja competitiva.**

Como acabamos de observar, el procedimiento anterior del rubro de “Control de proceso” de la norma ISO 9002 es una representación particular de como evidenciar el control de calidad que se maneja en un proceso productivo, (en éste caso para el proceso de emblistado de pila alcalina); obsérvese además que dentro de él se contempla la acción conjunta de todos los recursos, (productivos, materiales y métodos de trabajo) para que a través de las operaciones se logre cumplir los requerimientos del sistema de calidad para garantizar conformidad en el producto y satisfacción al cliente.

Esto significa que todos los métodos de trabajo y procedimientos operativos para todas las presentaciones fabricadas del producto deben estar definidos completamente en sus métodos y procedimientos para así cumplir con los requerimientos de presentación final, empaque y almacenamiento como lo marca tanto el sistema de calidad y las normas oficiales mexicanas.

La plena aplicación correcta del sistema de calidad ISO 9002 (equivalente a la terminología manejada en territorio nacional mexicano NMX-CC-004) aunado a las exigencias productivas, le dará a cualquier organismo la mejor arma para tener mayor ventaja competitiva en productividad, eficiencia y ahora **calidad**. Calidad auténtica respaldada por un sistema reconocido internacionalmente.

## CAPITULO 4 PROPUESTA DE MEJORA DE EMPAQUE EN PILAS ALCALINAS TIPO "AA"

### GENERALIDADES

El hablar de un producto adquirido por el cliente representa hablar en términos como ACEPTACION y PREFERENCIA. Esto es que, en cuanto al primero el cliente está conforme y de acuerdo con el producto que adquirió, porque satisface sus necesidades a cubrir para el uso que vaya a darle; y en el segundo, que la marca del producto adquirido es de su preferencia respecto a otras debido a ciertos atributos que reunió como:

- 1) **Funcionalidad**
- 2) **Adaptabilidad**
- 3) **Durabilidad**
- 4) **Presentación**
- 5) **Seguridad**

Estos atributos de un producto que satisfacen las necesidades del cliente son resultados de los logros de implantación de un sistema de calidad efectivo, a través del completo control de procesos y la medición adecuada de sus variables. Sin embargo, para poder alcanzar los niveles antes mencionados y cubrir una entera satisfacción deben mantenerse actualizados y desarrollados día con día los **métodos de trabajo**.

El capítulo hablará de una propuesta de mejora al método de trabajo actual para el empaque de pila etiquetada, y al reemplazo de materiales indirectos del proceso para mejorar las condiciones de sellado térmico en una línea de emblistado de pila alcalina.

## Desarrollo de la propuesta de mejora.

Para iniciar el proyecto de una propuesta para la mejora de un proceso a fin de cubrir los requisitos de calidad del producto para asegurar la satisfacción de los clientes, se deben contemplar todos los elementos de la logística que un proyecto sigue para poder ser aprobado.

Los pasos para iniciar el desarrollo de un proyecto de mejora a procesos se reúnen en los siguientes puntos:

- 1) Descripción de las condiciones actuales de operación en el proceso.
- 2) Hacer lista de problemas y darles prioridad.
- 3) Definir anteproyecto.
- 4) Identificar, analizar y formular teorías sobre las causas de los problemas
- 5) Identificar la **magnitud de las causas** de los problemas en análisis gráfico de Pareto y establecer cuales representan el “80 – 20” \* del indicador.
- 6) Definir proyecto formal y establecer equipo de trabajo.

Como se observa, los cinco primeros puntos reflejan la información básica necesaria para identificar los problemas que afectan un proceso, y el último punto describirá las acciones para implementar la propuesta ya planeada.

Cabe mencionar que la metodología que se siga para aprobar e implementar un proyecto para la mejora de procesos y equipo debe estar contenida dentro de los procedimientos documentados en el sistema de calidad ISO 9002 con el objeto de cumplir también de ésta forma con los requerimientos de calidad del producto.

\* **Concepto del “80-20”:** fue establecido por Wilfredo Pareto, y que en términos generales establece que: “El 20% de las causas de los problemas de una situación, representan la solución al 80% de esos mismos problemas”

En éste sentido la presente metodología de propuesta para la mejora de empaque, está basada según lo descrito en el procedimiento descrito en el apéndice I al final de ésta obra, el cual, es un procedimiento de tipo departamental que forma parte a su vez del manual de calidad ISO 9002 (NMX-CC-004), el cual establece la secuencia que un proyecto de mejora a procesos debe seguir para ser aprobado.

### **Panorama de la problemática actual:**

A continuación se presenta el panorama de la problemática actual del proceso productivo. Para definirlo, se toman en cuenta diversas fuentes de información, que permitan llegar a saber de manera clara y concisa las causas de los problemas que están impactando en mayor proporción.

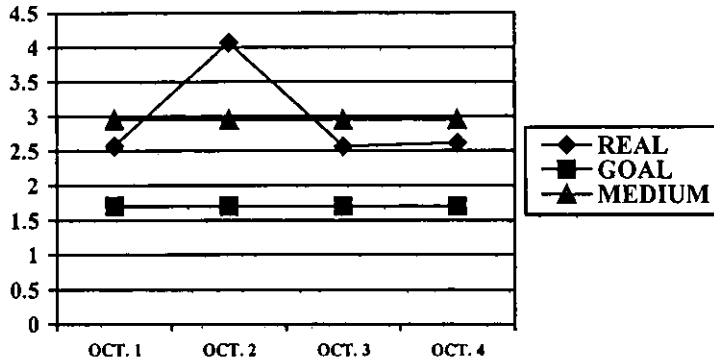
Dentro de las más utilizadas, destacan las siguientes:

- Retroalimentación del personal
- Informes de calidad y manufactura (indicadores de desperdicio en el proceso (SCRAP), indicadores de tiempos muertos, eficiencia, control de proceso ( $C_p$  y  $C_{pk}$ ), etc.)
- Auditorías al proceso de manufactura, con el objeto de aseverar que las operaciones productivas se están llevando a cabo conforme a los métodos establecidos, y adicionalmente, costear la magnitud del, o los problemas existentes.

Para nuestro estudio, los ejemplos de información recabada que se utilizarán para la interpretación de los problemas, serán los informes de calidad y manufactura. Véase ello a continuación.

**TENDENCIA SEMANAL DE DESPERDICIO (SCRAP)  
POR PROBLEMAS DE SELLADO EN MAQUINA DE EMBLUSTADO**

%) SCRAP



Este indicador como se muestra, refleja el problema de desperdicio de material que se presenta en el curso del proceso de producción por mal sellado del producto. Esto significa que el proceso de empaque de pila etiquetada se ve afectado por problemas de éste tipo, lo cual, repercute directamente en la calidad del producto en términos de su presentación.

Otro problema (no visible en la gráfica) es, que parte del desperdicio de material se debe al exceso de rapidez en el proceso de empaque manual de blister. Esto hace que el material presente un ligero maltrato en su presentación afectando la calidad del producto también, por lo que la problemática abarca además problemas en algún método de trabajo.

Ahora, **las causas del problema** son el siguiente punto por definir. Como se mencionó anteriormente, esto se debe desarrollar a través de procedimientos

sistemáticos aplicados directamente al proceso que permitan demostrar la(s) causa(s) reales de los problemas.

Suponiendo (para nuestro espécimen en análisis) presentes los resultados de un estudio que permitieron encontrar las causas “raíz” de los problemas de sellado. Se sintetizan éstos a continuación en los siguientes puntos:

- Problemas de desperdicio de tarjeta por mal sellado causados por maquinaria y equipo.
- Problemas de desperdicio de tarjeta por maltrato causados por método de trabajo actual de empaque.

Es evidente que ambos problemas presentados en nuestro caso de estudio impactan comúnmente en una misma variable, el SCRAP, para lo cual, como siguiente paso, es desarrollar un proyecto desglosado en un plan de acciones o metas que describan los elementos y recursos necesarios para resolver el problema de desperdicio (SCRAP) causado por las situaciones antes descritas.

### Plan de acciones a seguir para la solución del problema.

Un programa de actividades bien definido, siempre será la mejor manera de exponer la secuencia de actividades planeadas en un período para describir como se resolverá el o los problemas planteados. Actualmente éstos formatos ya se encuentran configurados en diversos programas computacionales, dentro de los más utilizados: **Microsoft Project**.

En nuestro estudio se mantendrá supuesta la elaboración del programa de actividades. Dentro de ellas, las acciones más importantes a llevar a cabo para la solución completa del problema del desperdicio, se resumen en dos, que son:

- 1) Compra de placas metálicas para fabricación de herramientas nuevos de sellado.
- 2) Mejora al proceso de empaque con la compra de un equipo de empaque automático de blister en caja.

Lo anterior representa que, con la compra de materiales y equipo para mejorar las condiciones del proceso para mantener constante la calidad de la presentación del producto, el problema de SCRAP debe ser resuelto totalmente.

La premisa anterior es considerada como una “ley natural en cualquier industria”. Esto, significa, de que cualquier alternativa para solucionar un problema de proceso, debe resolverlo al 100%. En nuestro caso de estudio, significa de que las dos acciones principales de todo un plan de actividades resolverá al 100% el problema del SCRAP causado por deterioros de herramienta para sellado térmico y por el método de trabajo que utiliza actualmente el personal de empaque.

## Descripción de las características de los recursos a adquirir para la solución del problema del SCRAP.

### Placas metálicas para la manufactura de herramientas para sellado en máquina:

La disposición de los materiales necesarios para su compra y manufactura, es una situación que se apega a lo descrito en procedimientos manejados en el sistema de Calidad de ISO 9000.

En primer lugar, para la compra de materiales que serán manufacturados en herramientas para sellado térmico del producto en la máquina emblistadora, existen planos o dibujos que manejan comúnmente los departamentos de Ingeniería, proyectos, o Ingeniería del producto, los cuales indicarán todas las dimensiones físicas y tolerancias de las piezas y/o dispositivos metálicos para determinar la medida con la que se comprarán dichos materiales. Posterior a la compra se envían éstos para iniciar su manufactura, y de ello, su implementación en el área de trabajo.

### Equipo de empaque automático de blisters (Método de trabajo):

Es resultado de la conclusión a la que se llega gracias a un estudio del trabajo en el área productiva por parte del dpto. de Ingeniería Industrial. El equipo de empaque automático propuesto es expuesto como una alternativa en la que, además de resolver el problema de desperdicio de tarjeta por maltrato, dicho equipo reducirá la utilización de mano de obra directa. Los beneficios y costeo de la inversión se expondrán en el siguiente y último capítulo de ésta obra. En éste capítulo se describirá una comparación técnica entre un método actual y las ventajas que trae un método de trabajo propuesto, lo cual visualizará la mejora continua que ello puede aportar al proceso de empaque.



## COMPARACION DE METODOS DE TRABAJO PARA EMPAQUE DE PRODUCTO EMBLISTADO

En éste punto se establecerá (como parte del estudio del trabajo efectuado en el proceso de empaque) una comparación entre el método actual de trabajo y el método propuesto con la compra del equipo de empaque automático que se plantea. Esto sirve para visualizar y comprender la ventaja que presentaría un proceso con un nuevo método de trabajo que erradique el problema prevaleciente.

### DESCRIPCION CARACTERISTICA DEL SISTEMA PRODUCTIVO A ANALIZAR

- La máquina emblistadora es medida en su ritmo productivo a través de golpes/min. Se le denomina “golpe” a la operación de sellado que efectúa la máquina sobre cada charola de blisters a sellar. Esto en otras palabras es denominado: ciclo.
- La máquina de producción de emblistado de pila tiene forma de carrusel en ojal que trabaja por ciclos (golpes). En cada ciclo, el carrusel avanza una charola y se vuelve a detener para efectuar operaciones en todas las estaciones de trabajo de la máquina, y a continuación sigue su recorrido para efectuar el siguiente ciclo. (véase esquema contenido en procedimiento bajo formato ISO de control de proceso en página 46)

La línea de producción de emblistado de pila alcalina etiquetada tipo "AA" es constituida por las siguientes operaciones:

- a) Alimentación manual de PVC formado en burbuja sobre charolas de 8 cavidades
- b) Alimentación manual de pila etiquetada sobre burbujas contenidas en charolas
- c) Alimentación automática de tarjeta con logotipo de marca sobre el conjunto burbuja-pila ya colocado sobre la charola.
- d) Sellado térmico de conjunto burbuja-tarjeta-pila (blister).
- e) Expulsión de blister sellado de la línea de operación.
- f) Empaque manual de blister en caja interior <sup>(1)</sup>
- g) Empaque manual de caja interior en caja exterior o corrugado <sup>(2)</sup>
- h) Colocar cinta "sello de garantía" por la parte exterior del corrugado y entarimar
- i) Envío de "pallet" de producto terminado al amacén de producto terminado.

#### ESTÁNDAR DEL PROCESO ACTUAL

Sistema Productivo:	Emblistado de pila etiquetada tipo "AA"
Ritmo productivo actual:	14 golpes/min. = 26880 pilas/hr.
Mano de obra directa (M.O.D):	10 personas
Eficencia productiva:	88 %
Costo hora laboral:	\$ 8.80
Tiempo utilizado/millar pilas:	0.42275 Hs-H. <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> y <sup>(2)</sup> Son muy diversos los sistemas y materiales de empaque manejados por las empresas para el empaque y embalaje de pilas y baterías. En el caso de éste estudio, se describen dos conceptos: **caja interior** y **caja exterior**. En la primera, se empaqueta el blister, y en la segunda, se empaqueta la caja interior que contiene al blister.

<sup>(3)</sup> El concepto de horas hombre es un término utilizado para determinar la cantidad de tiempo en horas utilizado por los recursos humanos directos de un área productiva. En el apéndice 2 de ésta obra se describe el concepto y su fórmula para calcularlo.

**ESTUDIO COMPARATIVO DE METODOS DE TRABAJO ACTUAL Y PROPUESTO**  
**OPERACION DE EMPAQUE FINAL EN PILA EMBLISTADA**  
**DENTRO DEL PROCESO DE EMBLISTADO**

HOJA 1 DE 2

85

CARACTERISTICAS DEL METODO ACTUAL DE EMPAQUE			CARACTERISTICAS DEL METODO PROPUESTO DE EMPAQUE		
PERSONAL REQUERIDO			PERSONAL REQUERIDO		
PUESTO	FUNCIONES PRINCIPALES	CANT. PERS.	PUESTO	FUNCIONES PRINCIPALES	CANT. PERS.
ALIMENTADOR DE BURBUJA	Alimentar manualmente burbuja de pvc en máquina	2	ALIMENTADOR DE BURBUJA	Alimentar manualmente burbuja de pvc en máquina	2
ALIMENTADOR DE PILA	Colocar pila etiq. Dentro de burbuja insertada en charola	3	ALIMENTADOR DE PILA	Colocar pila etiq. Dentro de burbuja insertada en charola	3
ABASTECEDOR DE TARJETA	Colocar tarjeta en alimentador de ésta máquina.	1	ABASTECEDOR DE TARJETA	Colocar tarjeta en alimentador de ésta máquina.	1
EMPACADOR DE BLISTER	Colocar blister en caja interior de empaque	2	EMPACADOR DE BLISTER	Colocar blister en caja interior de empaque	1
ARMADOR DE CAJA EXTERIOR	Cerrar caja exterior, colocar cinta de garantía y entarimar	1	ARMADOR DE CAJA EXTERIOR	Cerrar caja exterior, colocar cinta de garantía y entarimar	1
ARMADOR DE CAJA INTERIOR	Amar caja interior de empaque de blister de sellado.	1	ARMADOR DE CAJA INTERIOR	Amar caja interior de empaque de blister de sellado.	1

**ESTUDIO COMPARATIVO DE METODOS DE TRABAJO ACTUAL Y PROPUESTO**  
**OPERACION DE EMPAQUE FINAL EN PILA EMBLISTADA**  
**DENTRO DEL PROCESO DE EMBLISTADO**

HOJA 2 DE 2

65

**CARACTERISTICAS DEL METODO ACTUAL DE EMPAQUE**

**CARACTERISTICAS DEL METODO PROPUESTO DE EMPAQUE**

**EMPAQUE DE BLISTER EN CAJA INTERIOR**

<i>MOVIMIENTOS EN OPERACIONES</i>		<i>TIEMPO (MIN.)</i>	<i>MOVIMIENTOS EN OPERACIONES</i>		<i>TIEMPO (MIN.)</i>
1.-	TOMAR CAJA INTERIOR ARMADA Y COLOCARLA EN POSICION PARA EMPAQUE DE BLISTER	0.05	1.-	TOMAR CAJA INTERIOR ARMADA PROCE- DENTE DE BANDA TRANSPORTADORA Y COLOCARLA EN SOPORTES PARA DESCARGA DE BLISTER	0.05
2.-	COLOCAR HIDROABSORBENTE	0.03	2.-	CERRAR CAJA INTERIOR CON BLISTER EMPACADO, DESLIZARLO DEL SOPORTE HACIA LA BANDA TRANSPORTADORA PARA CONTINUAR SU TRAYECTO POR LA MISMA.	0.25
3.-	TOMAR DE LA RAMPA DE SALIDA 4 BLISTERS (2 EN CADA MANO) Y COLOCARLOS DENTRO DE LA CAJA INTERIOR. EFECTUANDO LA OPERACION 3 VECES PARA CADA CAJA INTERIOR.	0.22			
4.-	CERRAR CAJA INTERIOR, TOMARLA ENTERAMENTE CON LA MANO Y COLOCARLA EN BANDA TRANSPORTADORA	0.10			
<b>T O T A L</b>			<b>T O T A L</b>		

### Observaciones:

Como acabamos de ver, la diferencia del método propuesto al actual estriba en que las operaciones en la estación de empaque se conjuntan o se sintetizan, logrando que dicha operación se lleve a cabo por **una sola persona** en lugar de dos como se refleja en el actual método, además de que el tiempo invertido en la operación manual por parte del personal **se reduce**; el esfuerzo físico disminuye, logrando así menor fatiga y logrando de ésta manera a reducir parte del objetivo: *reducción de SCRAP por maltrato de producto de empaque.*

### Ingeniería del Valor

Definir un método de trabajo efectivo como parte de la solución a un problema de proceso, es una tarea que requiere en algunas ocasiones estudios de tiempos prolongados, esto es, partir de la logística o secuencia de operaciones efectuadas en un proceso actual para definir **operaciones y actividades**. Cuya diferencia entre ambas es que una **operación agrega valor** a la actividad que se está efectuando, por ejemplo, dentro del proceso de empaque de pila emblistada, la colocación de pila emblistada dentro de su caja de empaque es considerada una **operación**, ya que el proceso contempla que, para que el producto se envíe a su distribución para venta al cliente, éste debe estar contenido dentro de su empaque final, es decir, es una actividad que está **agregando valor** al proceso, porque el producto terminado entra a una etapa final requerida en el mismo.

Esta **teoría del valor** es la base para identificar en cualquier método de trabajo, - *qué está agregando valor al proceso, y qué no.* - para contribuir con el **valor agregado** a mejorar la efectividad del proceso, y garantizar así, los requerimientos de calidad marcados en el sistema de calidad ISO 9002 de la empresa.

Ello se puede ver en el estudio comparativo anterior: La simplificación de movimientos efectuados por el personal permite con la implantación de un equipo, que el proceso sea mas constante e ininterrumpido, y lograr así mejoramiento en calidad y eficiencia.

Veamos a continuación en el capítulo siguiente, la evaluación económica de lo que representa llevar a cabo una inversión de las alternativas propuestas consideradas ya como las idóneas para mejorar el proceso de empaque y calidad en el producto.

## CAPITULO 5 “ANÁLISIS DE COSTOS, RIESGOS, Y BENEFICIOS SOBRE LA PROPUESTA DE MEJORA AL PROCESO DE EMPAQUE.”

Es evidente que toda propuesta como alternativa para contribuir a la mejora continua de un proceso o servicio, debe ser evaluada en términos de costos, riesgos y beneficios, para identificar la relación entre lo que se invierte, con lo que se va a obtener como ganancia o beneficio para la compañía.

En éste caso, se desarrollará un análisis para estimar una relación costo-beneficio en forma generalizada de la inversión que solucionará un problema de calidad, con el objeto de mostrar la conveniencia de inversión en un proyecto, cuando el beneficio abarca además de aspectos económicos, aspectos de seguridad y estabilidad en el trabajo.

A continuación, se describirá, una secuencia sencilla para evaluar de la manera más rápida una relación costo-beneficio al invertir en un proyecto de mejora a proceso

### **Estimación de pérdidas anuales por problemas de SCRAP**

El indicador gráfico de la página 52 de ésta obra, es un signo que al reflejar la tendencia de ésta variable del proceso, se puede de ella cuantificar en términos de costo las pérdidas económicas causadas por éste problema.

Aunado a esto, es necesario contemplar además, datos referentes a índices de *volúmenes de producción anual promedio\** del sistema que se está estudiando, para conocer tangiblemente una estimación de lo que un organismo productivo pierde anualmente (\$) en éste sentido. Veamos en lo siguiente, una memoria de lo concerniente a la estimación de Costo-beneficios que implica la implantación de éste proyecto.

- Considerando que el sistema de producción en estudio (máquina de proceso de mblistado y empaque) trabaje volúmenes constantes mensualmente, y al mismo tiempo sea el volumen programado a cump'lr mes a mes.

**MEMORIA DE CALCULO DE ESTIMACION DE PERDIDAS  
Y RELACION COSTO-BENEFICIO  
PROYECTO: MEJORA A PROCESO DE EMPAQUE PILA EMBLISTADA**

Hoja 1 de 2

Días naturales/año: 365  
 Días productivos/año: 228 \*      \* Resultado por días descontados por mantenimiento, fines de semana y días festivos.

Capacidad productiva teórica en línea de emblistado. (pilas / hr.): 26,880

Eficiencia promedio línea productiva: 80 %

Capacidad productiva real (pilas / hr.): 21,504  
 5,376 (blisters/hr.)

Tiempo disponible / día: 1440 min.  
 Concesiones / día: 110 min.  
 Tiempo real / día: 1330 min.  
 22.167 hs. / día.

Entonces,

Capacidad real / día: 5,376 bl./hr X 22.167 hs. / día  
 119,168 bl. / día  
 476,672 pilas / día

Capacidad real anual: 108,681,216 pilas / año  
 = 108,681 millares pilas / año.

Indice de SCRAP (Pág. 52)

% SCRAP Actual promedio emblistado: 2.9

Cantidad blisters desperdiciados / día en línea en estudio: 119,168 X 0.029  
 = 3455.872 bl. / día  
 787,938.82 bl. / año

...equivalente a no producir  
 3,151,755 pilas / año.

y a 6.61 días sin producir / año.

**MATERIALES UTILIZADOS EN PROCESOS DE EMPAQUE**

Descripción	Unidad de medida	Costo/millar pilas (\$)	Cant./millar pilas	Blisters desperd. /año	Equivalente en pilas	Equiv. En pilas (millares)	Costo Desp Ahorro (\$)	Costo Desp Ahorro (US)
-------------	------------------	-------------------------	--------------------	------------------------	----------------------	----------------------------	------------------------	------------------------

Tarjeta para emblistar	Millar		143	250	787,938.82	3,151,755.3	3151.76	450,701.00	45,070.10
P.V.C	Kg.		20	0.46	787,938.82	3,151,755.3	3151.76	63,035.11	6,303.51

**Ahorro anual en desperdicio de material:**



**MEMORIA DE CALCULO DE ESTIMACION DE PERDIDAS  
Y RELACION COSTO-BENEFICIO  
PROYECTO: MEJORA A PROCESO DE EMPAQUE PILA EMBLISTADA**

Hoja 2 de 2

**Mano de obra directa (M.O.D)**

**Sistema actual**

Ritmo productivo: 21,504 pilas / hr.  
M.O.D.: 10 personas  
Valor M.O.D / hr (\$): 8.8  
Tiempo utilizado / millar de pilas: 0.465 Hs. - H

**Ahorro anual en M.O.D:**

Dif. En Hs. - H. Utilizadas/ millar pilas: 0.047  
Costo hora (\$): 8.8  
Costo dif. (\$): 0.4092

**Sistema propuesto**

Ritmo productivo : 21,504 pilas / hr.  
M.O.D.: 9 personas  
Valor M.O.D / hr (\$): 8.8  
Tiempo utilizado / millar de pilas: 0.419 Hs. - H

Millares de pilas fabr. Anualmente: 108,681

<b>Ahorro anual M.O.D:</b>	
\$	409.2
US.	40.92

**INVERSION:**

**FABRICACION DE MOLDES PARA SELLADO TERMICO**

- Materiales para herramental en estación de sellado térmico: \$ 7,500
- Maquinado en casa de materiales com - prados: \$ 6,000

**EQUIPO DE EMPAQUE AUTOMATICO DE BLISTERS**

- Fabricación e instalación : \$ 150,000

Costo de inversión:	156,500
Costo de operación:	12,500

**AHORRO TOTAL ANUAL**

Ahorro desperdicio materiales:	409.2
Ahorro M.O.D:	40.92
<b>AHORRO TOTAL ANUAL (US):</b>	<b>450.12</b>

Lo que representa que la inversión sería recuperada aproximadamente en los primeros 3.5 meses al primer año después de la inversión.

**Nota: El valor del Dólar se toma de acuerdo al tipo de cambio actual**  
En éste caso, 1 dólar = \$10.00

## ANALISIS CONCLUSIVO DE COSTOS RIESGOS Y BENEFICIOS

### Costos:

Como acabamos de ver, por las características presentados y resultados esperados, tenemos un proyecto que muestra de manera tangible bajo un análisis de Costo – Beneficio, el ahorro anual que la empresa va a tener dentro del primer año (y creciente en los años venideros) con los números acabados de mostrar.

### Riesgos:

En aspectos de riesgos, interpretaremos en términos de seguridad, que el proyecto tiende a reducir los riesgos de trabajo para el personal que realiza las operaciones de empaque de blisters, ya que como se observó en el cuadro comparativo de métodos de empaque, las actividades se reducen en términos de tiempos y movimientos, logrando así, que en el personal disminuyan los riesgos por lesiones en las manos y movimientos de los dedos, logrando que la labor sea mas comfortable y segura.

### Calidad:

El beneficio obtenido se verá reflejado cuantitativa y cualitativamente , logrando los volúmenes de producción no alcanzados anteriormente por problemas de sellado en el producto terminado (blister), y que ahora, gracias al nuevo herramental para la fabricación de las planchas de sellado térmico, la calidad en le producto se reforzará y mantendrá constante en todo el volumen producido, cumpliendo así con todos los requisitos que se marcan en documentos de especificaciones y parámetros sobre las condiciones del proceso registradas en el sistema de Calidad ISO 9002 para el empaque de producto terminado.

## INTERPRETACIÓN DEL RESULTADO DE LA EVALUACION

El análisis económico de la propuesta resultó ser muy holgado en cuanto a la relación “costo – beneficio”.

Es muy importante que cuando un proyecto ofrece resultados redituables con éstas características, la inversión sobre el proyecto no enfrenta “barreras” para su aprobación, y sobre todo, cuando representa la alternativa idónea para resolver un problema de raíz al 100%.

Hay una gran diversidad de criterios que adoptan las empresas para la aprobación de éstos. Como se acaba de mencionar, casos de inversión como el citado en éste estudio, en que la recuperación de la inversión se logra dentro del corto plazo, es común que su flujo no se vea obstaculizado. Sin embargo, en otros casos, la aprobación de un proyecto se ha visto sujeta a otros factores por los cuales, su justificación debe ser muy clara y razonable, para ser atendido éste de manera inmediata.

Esto muchas veces sucede cuando las empresas enfrentan fuertes problemas productivos que abarcan numerosos aspectos de baja productividad (Tiempos muertos, SCRAP, mermas excesivas, falta de capacitación técnica al personal operativo, métodos de trabajo inapropiados, problemas en funcionamiento de equipo, etc.), es decir, cuando hay una lista interminable de casos que atender.

Cuando esto ocurre, el proyecto formará parte de la lista de problemas, y según la magnitud del problema a resolver con respecto a los demás, y qué reducción de costos le ofrezca a la empresa obtener como beneficio, es como tan rápido reciba pronta atención.

## CORRECCION DEL PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE PROCESO CON LA IMPLANTACION DEL NUEVO METODO DE EMPAQUE.

La última parte de la implantación del proyecto, consiste finalmente en documentar todo lo que se efectuó en el sistema de Calidad ISO 9002. La forma de efectuar éste registro, es dando de alta dichas modificaciones en los procedimientos del sistema de Calidad correspondientes al control de proceso en el área de empaque final.

En nuestro caso de estudio, éstos cambios estarán reflejados dentro del mismo procedimiento de control de proceso mostrado en el capítulo 3. Para fines prácticos veremos a continuación aquellas páginas del mismo en las que se efectúa la modificación.

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: [REDACTED]	PAG. 5 DE X	
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

3.2.3.2 cuando se presente un cambio en la orden de producción, colocar la pila etiquetada de la orden de trabajo anterior en las charolas del contenedor de la máquina e informar al abastecedor de material para que retire las charolas.

3.2.4 PUESTO: EMPACADOR.

( ACTUAL )

3.2.4.1 Empaque en caja interior.

3.2.4.1.1 Tomar una caja interior de empaque y colocarla frente al área de trabajo.

3.2.4.1.2 Tomar dos blisters de la rampa de salida, uno con cada mano e inspeccionar las siguientes características: Apariencia de ensamble burbuja-tarjeta, apariencia de sellado, verificar que el código impreso en la tarjeta corresponda a la orden de trabajo actual, consultando la especificación de código de empaque, para garantizar que el código es correcto; cuando se presente algún defecto informar al alimentador de pila y al abastecedor de material y separar el material

3.2.3.1.3 Las pilas de los blisters que tengan algún defecto, la actividad consiste en separar la burbuja de la tarjeta, retirar las pilas de la burbuja y colocarlas en charola con leyenda de material conforme para ser reutilizadas; la tarjeta y la burbuja se depositan en la bolsa para blister defectuoso.



Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso.

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: [REDACTED]	PAG. 5 DE X	
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

**3.2.4.2** cuando se presente un cambio en la orden de producción, colocar la pila etiquetada de la orden de trabajo anterior en las charolas del contenedor de la máquina e informar al abastecedor de material para que retire las charolas.

**3.2.5** PUESTO: EMPACADOR.

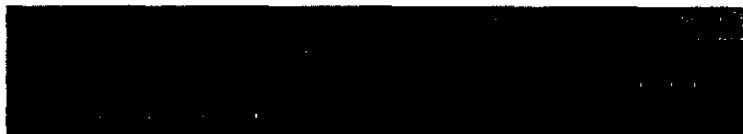
### ( PROPUESTO )

**3.2.5.1** Empaque en caja interior.

**3.2.5.1.1** Tomar una caja interior de empaque y colocarla frente al área de trabajo.

**3.2.5.1.2** Tomar dos blisters de la rampa de salida, uno con cada mano e inspeccionar las siguientes características: **Apariencia de ensamble burbuja-tarjeta, apariencia de sellado, verificar que el código impreso en la tarjeta corresponda a la orden de trabajo actual, consultando la especificación de código de empaque, para garantizar que el código es correcto; cuando se presente algún defecto informar al alimentador de pila y al abastecedor de material y separar el material**

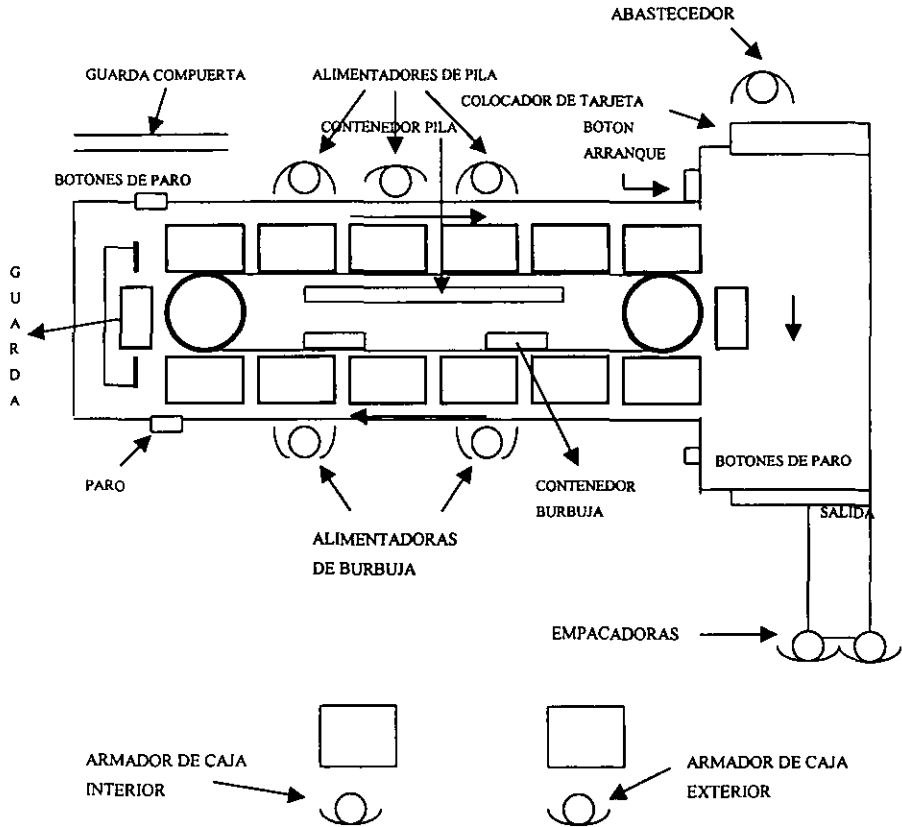
**3.2.3.1.3** Las pilas de los blisters que tengan algún defecto, la actividad consiste en separar la burbuja de la tarjeta, retirar las pilas de la burbuja y colocarlas en charola con leyenda de material conforme para ser reutilizadas; la tarjeta y la burbuja se depositan en la bolsa para blister defectuoso.



Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso.

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: ██████████	PAG. 12 DE 13	
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

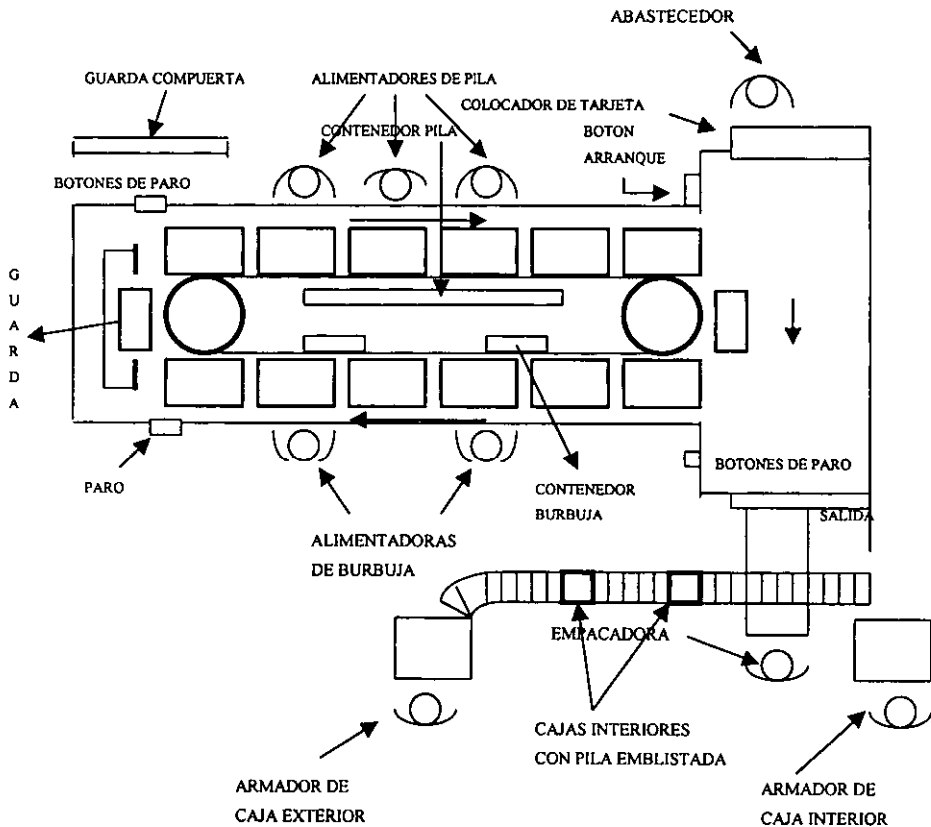
Anexo 3 Máquina (Vista superior. Esquema con el método actual)



Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-55-04	REV. 5
TIPO: [REDACTED]		PAG. 12 DE 13
TITULO: EMBLISTADO SEMIAUTOMATICO MAQUINA 48		DPTO: EMBLISTADO

Anexo 3 Máquina (Vista superior. Esquema con el método propuesto)



Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos copiados o usados como base para su manufactura o venta de aparatos o para cualquier otro propósito sin permiso



## CONCLUSIONES

La mejora de la calidad comienza con una dedicación compartida a la calidad, por parte de cada empleado de un organismo productivo, de arriba abajo, sea cual sea su función. La ventaja de la calidad siempre apoyará al esfuerzo por buscar la mejora. En términos generales, debe estar fundamentada en cinco pilares muy importantes para alcanzar la mejora continua:

- *Enfoque al cliente.* Para producir servicios y productos de alta calidad, todos en una organización deben primero comprometerse a satisfacer las necesidades de los clientes.
- *Participación total.* Mejorar la calidad es labor de todos. Nadie puede darse el lujo de retirarse a un lado y esperar que los demás construyan la ventaja de calidad para la organización.
- *Medición.* Cuando la gente aprende a medir la calidad, sabrán donde y cuando actuar. También serán capaces de documentar los logros que resulten del proceso de mejora de la calidad.
- *Apoyo sistemático* Claro, los slogans tienen su lugar, pero la mejora de la calidad comienza cuando los sistemas de apoyo, tales como la *planeación estratégica*, presupuestos y gerencia del desempeño, respaldan éste esfuerzo de mejora de la calidad.
- *Mejoramiento continuo* Las mejores organizaciones siempre estarán conscientes de su potencial para mejorar. Para construir y mantener una ventaja de calidad, la gente debe tratar de lograr continuamente nuevos y mejores modos de hacer sus trabajos.

Estos cinco pilares de la calidad son **universales**. Se aplican igualmente a organizaciones de servicio, agencias gubernamentales, plantas de manufactura, hospitales y prácticamente a todo tipo de organización donde deben satisfacerse las necesidades del cliente. Y son igualmente significativos para los empleados por hora como para los ejecutivos principales.

Al implantar la ventaja de la calidad, debes hacer posible que se pueda medir la mejora de la calidad. Tu organización puede controlar los costos mientras aumenta la satisfacción de tus clientes, volviéndote así más competitivo en el mercado, y no olvidar que el **mejoramiento continuo** significa que todos están facultados para arreglar y prevenir los problemas; también significa esforzarse por lograr un mejoramiento estable, así como también un salto.

## APENDICE 1. PROCEDIMIENTO DE PARTAMENTAL ISO 9002

### “APROBACION DE NUEVOS PROCESOS Y EQUIPOS”

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-03-01	REV. 0
TIPO: [REDACTED]		PAG. 1 DE 4
TITULO: APROBACION DE NUEVOS PROCESOS Y EQUIPOS		DPTO: ING

#### Historial de revisiones:

Rev. 0 20/7/95 Emisión nueva.

#### 1.0 PROPOSITO:

Este procedimiento establece las actividades a realizar para la mejora de los procesos productivos o instalación de equipo nuevo.

#### 2.0 ALCANCE:

Este procedimiento aplica a todo el personal asignado al dpto. de Calidad, Ingeniería y proyectos.

#### 3.0 PROCEDIMIENTO:

##### 3.1 Los elementos que se consideran para cambio de proceso o mejora al mismo son:

- 3.1.1 Cambio de materia prima
- 3.1.2 Cambio de diseño
- 3.1.3 Cambio de herramienta
- 3.1.4 Variaciones en las especificaciones de control
- 3.1.5 Cambios en el medio ambiente
- 3.1.6 Forma y/o método de trabajo.

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos, copiados o usados como base para la manufactura o venta de aparatos, o para cualquier otro propósito sin permiso.

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-03-01	REV. 0
TIPO: [REDACTED]		PAG. 2 DE 4
TITULO: APROBACION DE NUEVOS PROCESOS Y EQUIPOS		DPTO: ING

3.2 Valoración de la mejora:

3.2.1 Para determinar la mejor solución, se tienen que analizar los siguientes puntos:

- 3.2.1.1 Reducción de tiempos muertos
- 3.2.1.2 Reducción de costos
- 3.2.1.3 Eliminación de riesgos de trabajo
- 3.2.1.4 Cumplimiento de especificaciones
- 3.2.1.5 Reducción de desperdicios y/o mermas

3.3 Desarrollo de alternativas de solución:

3.3.1 Sabiendo las causas del problema, visualizar posibles soluciones a éstos.

3.3.2 Las soluciones deberán estar :

- 3.3.2.1 Enfocadas a resolver el 100% del problema
- 3.3.2.2 Estar dirigidas y adecuadas al personal que las va a aplicar
- 3.3.2.3 Acordes a la situación actual de la empresa
- 3.3.2.4 Dentro de costos alcanzables por la empresa.

3.3.3 Visualizar siempre las posibles soluciones, con un grado óptimo de facilidad, que permitan resultados casi inmediatos y ser medibles.

3.3.4 Consultar / informar a los departamentos involucrados de las posibles soluciones.

3.3.5 Detallar las posibles soluciones y poner de manifiesto, los cambios, modificaciones y ayudas requeridas.

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos, copiados o usados como base para la manufactura o venta de aparatos, o para cualquier otro propósito sin permiso.

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-03-01	REV. 0
TIPO: [REDACTED]		PAG. 3 DE 4
TITULO: APROBACION DE NUEVOS PROCESOS Y EQUIPOS		DPTO: ING

3.4 Presentación de mejor alternativa:

3.4.1 Se presenta la mejor solución de acuerdo a:

3.4.1.1 Un resumen de la evaluación económica de la solución propuesta, donde se muestre claramente la inversión global, el beneficio económico del proyecto, y el tiempo en que se recupera la inversión, así como los beneficios con la implantación de la mejora.

3.5 Programa de actividades:

3.5.1 Se genera un programa de actividades a desarrollar para la conclusión del trabajo, tomando en consideración lo siguiente:

3.5.1.1 Periodos de prueba

3.5.1.2 Todos los recursos requeridos

3.5.1.3 Disponibilidad del área o lugar de implantación.

3.5.2 Presentar programa de actividades a las áreas involucradas, para posibles ajustes.

3.6 Elaboración de requisiciones de compra y/o búsqueda de proveedores

3.6.1 Elaborar una lista de todos los materiales requeridos para la implantación del proyecto.

3.6.2 Elaborar requisiciones de compra detallando los requerimientos.

3.6.3 Registrar cada una de las requisiciones para su correcto archivo y seguimiento posterior

3.6.4 Programar la llegada de cada material, con previo tiempo a su uso en el proyecto, así como para su revisión.

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos, copiados o usados como base para la manufactura o venta de aparatos, o para cualquier otro propósito sin permiso.

PILAS ALCALINAS DE MEXICO S.A DE C.V	PM-09-03-01	REV. 0
TIPO: [REDACTED]		PAG. 4 DE 4
TITULO: APROBACION DE NUEVOS PROCESOS Y EQUIPOS		DPTO: ING

- 3.7 Seguimiento a requisiciones de compra y/o atención a proveedores.
- 3.8 Aprobación del material y/o equipo solicitado
- 3.9 Solicitar certificados de calidad al proveedor del material y/o equipo que se adquiere
- 3.10 Efectuar pruebas piloto
- 3.11 Si es exitoso el resultado de las pruebas piloto, es considerado el material y/o equipo como viables para ser implantado; entonces, se procede a continuación a elaborar manual operativo del nuevo proceso
- 3.12 Entrega del manual operativo a los jefes de producción de área, quienes son los que controlan ésta información para fines de ajustes o consulta técnica; y una copia al gerente de producción o de área.

Estos documentos son propiedad de PILAS ALCALINAS DE MEXICO y no deben ser reproducidos, copiados o usados como base para la manufactura o venta de aparatos, o para cualquier otro propósito sin permiso.

## APENDICE 2 DETERMINACION DEL TIEMPO PRODUCTIVO UTILIZADO EN UN SISTEMA PRODUCTIVO.

En éste apéndice observaremos la manera de determinar un factor productivo muy importante: El tiempo empleado en mano de obra directa (M.O.D) en un sistema productivo.

Este factor es medido en “**Horas – Hombre**” y representa la cantidad de tiempo invertida en M.O.D para efectuar un proceso de producción. Es de gran importancia en la determinación de sistemas productivos y métodos de trabajo para el personal operativo. Su valor nos indica cuanto tiempo se invierte y se paga a dicho personal, cuando se conoce el costo de la fracción u hora laboral de trabajo, el ritmo productivo del sistema correspondiente, y una unidad de medida a la cual se pretenda calcular el Tiempo utilizado en mano de obra; que por lo regular en la mayoría de los casos se considera el millar de piezas, es decir, 1000 piezas. Este factor es de gran relevancia cuando se efectúan proyectos de reducción de costos de mano de obra directa en un proceso productivo. Su cálculo es muy sencillo, y a continuación se cita un ejemplo:

Un sistema productivo corre a razón de 1380 piezas /hora, está constituido por una plantilla de 7 personas (M.O.D), y se desea calcular cuanto tiempo se invierte en personal para cada 1000 piezas producidas.

Datos:

Ritmo productivo: 1380 piezas/hora  
M.O.D: 7 personas  
Unidad de medida: 1000 piezas.

Fórmula:

Tiempo invertido en la plantilla:

$$T = (1 / R. Prod.) (U.M.) (No. Oper.)$$

Entonces, según la fórmula, el tiempo invertido es el siguiente:

$$T = (1/1380 \text{ pzas./hr.}) (1000 \text{ pzas.}) (7 \text{ personas}) ;$$

Este valor representa lo siguiente:

Significa, que para producir 1000 piezas de cierto artículo en un sistema productivo que se desarrolla a razón de 1380 piezas/hora con una plantilla de 7 personas, necesitamos 5.07246 Horas – Hombre para esas 1000 piezas.

Ahora bien, si conocemos el valor de la hora laboral que se paga a los trabajadores (suponiendo que todos los que forman la plantilla reciban el mismo salario integrado), se puede conocer, cual es el costo laboral por hora para producir 1000 piezas con esas 7 personas. Suponiendo que el salario por hora sea de \$ 9.00 . Tenemos entonces:

Costo (Horas – Hombre) = (horas hombre utilizadas) (costo laboral/hr.)

... substituyendo... = (5.07246) (\$ 9.00)

**Costo (Horas – Hombre) / millar piezas = \$ 45.6522**

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**



## **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- **J.M. JURAN**  
**“JURAN Y LA PLANIFICACION PARA LA CALIDAD”**  
**EDITORIAL: DIAZ DE SANTOS 1992**
  
- 2.- **BRIAN ROTHERY**  
**“ISO 9000”**  
**EDITORIAL: PANORAMA 1997**
  
- 3.- **MIGUEL ANGEL CORZO**  
**“INTRODUCCION A LA INGENIERIA DE PROYECTOS”**  
**EDITORIAL: LIMUSA 1994.**
  
- 4.- **NIEBEL**  
**“INGENIERIA INDUSTRIAL”**  
**EDITORIAL: ALFAOMEGA 1996**
  
- 5.- **KAOURU ISHIKAWA**  
**“EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD”**  
**EDITORIAL: GRUPO EDITORIAL NORMA 1995**