



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGÓN

**“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE
EMPAQUE EN UNA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
(ÁREA INDUSTRIAL)

P R E S E N T A N :

AVELAR MUÑOZ ÁNGEL ADÁN
HERNÁNDEZ VÁZQUEZ CARLOS ALFREDO

ASESOR: M. EN I. ULISES MERCADO VALENZUELA

MÉXICO

2004

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

(Ángel Adán)

A MIS PADRES:

Ana Ma. del C. Muñoz Carmona y Miguel Angel Avelar Muñoz, por estar en las buenas y en las malas, por apoyarme e impulsarme siempre a seguir adelante, que en conjunto pudieron brindarme la oportunidad para llegar a esta parte de mi vida, esté también es su logro.

A MIS HERMANOS:

A Edgar Joel y Cristian Miguel que compartieron conmigo la niñez, la juventud y que a pesar de las diferencias y las riñas que tenemos dentro de cada uno de nosotros sabemos que nos deseamos lo mejor.

A Miguel Angel y Joshua Noe que forman parte fundamental e importante en mi vida espero apoyarlos y enseñarles lo mejor para seguir adelante.

A YAMILETH ROJAS:

Por que de ti he aprendido más de lo que te imaginas, porque en los momentos de flaqueo jamás me dejaste caer me sostuviste y caminaste conmigo, por el entusiasmo y todo tu apoyo que me brindaste sin interés alguno que no fuera mi bienestar.

A MI FAMILIA:

Que en ella tengo el apoyo en toda la extensión de la palabra y que me han dado la oportunidad de formar parte de ella (Abuelos, tíos, primos).

A MIS AMIGOS:

No puedo excluir a ninguno puesto que todos han sido muy importantes que me han aconsejado en algún momento de mi vida, para cumplir esta meta.

A SCOMLINE:

La empresa que me brindo la oportunidad de desarrollarme profesionalmente.

A LA UNIVERSIDAD:

Que me dio la oportunidad de desarrollar mi potencial profesional y enseñó los fundamentos de todo profesionista.

AL ING. ULISES MERCADO VALENZUELA:

Gracias por asesorarnos en todo el trayecto de este trabajo.

A todos ustedes gracias. Les dedico mi meta.

AGRADECIMIENTOS

(Carlos)

A DIOS:

Gracias por permitirme tener una gran familia, es el regalo más grande que siempre he tenido y jamás me ha faltado.

A MI MADRE:

Por tu amor incondicional, por tu comprensión, por tu apoyo en todos y cada uno de los aspectos de mi vida, jamás terminaré de agradecerte, eres la mejor del mundo.

A MI PADRE:

Que siempre serás mi ejemplo a seguir, por esa constante lucha por sacarnos adelante, no sabes cuanto te admiro.

A MI HERMANO JORGE:

Por creer en mi, y por compartir toda una vida de buenas experiencias, quiero decirte que eres parte importante de éste logro.

A MI HERMANA MAVI:

Un poco tarde pero ya termine hermanita, espero y esto sea un aliciente para una mujer tan brillante como tú.

A MI HERMANO LALO:

Por cada uno de lo momentos que compartimos juntos, nunca cambies, lucha por lo que quieres, tienes un gran futuro.

A MI FAMILIA:

Gracias por recibirme siempre de la mejor manera, por todos y cada uno de los buenos y malos momentos compartidos. (Abuelos, tíos, primos y sobrinos).

A ALONDRA:

Por que eres una inspiración y motivación muy grande para alcanzar cada uno de mis sueños, gracias por ser tan especial.

A MIS AMIGOS:

Gracias por ser mis amigos, soy afortunado de tener unos amigos para toda la vida, se que siempre contaré con ustedes y ustedes conmigo.

A LA UNIVERSIDAD:

Por ser parte fundamental en mi formación profesional, siempre estaré orgulloso de la Máxima casa de Estudios.

AL ING. ULISES MERCADO VALENZUELA:

Por todas las atenciones otorgadas durante la realización de este trabajo. Gracias.

INDICE GENERAL

TESIS:

“PROPUESTA DE MEJORA, EN EL ÁREA DE EMPAQUE, EN UNA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ”

Pags.

Introducción	1
Antecedentes	2
Justificación	3
CAPITULO 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	4
1.1 Origenes de Grupo Vitro.....	4
1.2 Grupo Vitro Hoy.....	4
1.3 Vitro y sus Divisiones.....	5
1.4 Vitro Vidrio Plano.....	6
1.5 Historia de Crinamex.....	9
1.6 Sistemas de Crinamex.....	10
1.7 Misión y Visión.....	13
1.8 Políticas.....	14
CAPITULO 2. PROCESO DE FABRICACIÓN DE PARABRISAS	17
2.1 Generalidades.....	17
2.2 Materias Primas.....	23
2.3 Fases del Proceso.....	29
2.4 Corte del Cristal.....	29
2.5 Decorado.....	35
2.6 Curvado.....	39
2.7 Ensamble.....	42
2.8 Autoclave, Inspección y Acabado.....	46
CAPITULO 3. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EN INGENIERÍA DE EMPAQUE	48
3.1 Actividades Generales de Ingeniería de Empaque.....	48
3.2 Operación en la actividad de empaque (áreas involucradas).....	53
3.3 Diseño de nuevo empaque.....	54
3.4 Descripción General de la operación en el Área de Empaque.....	57
3.5 Irregularidades en el Área de Empaque.....	67
CAPITULO 4. PROPUESTA DE MEJORA	73
4.1 Desarrollo de la Propuesta de mejora.....	73
4.2 Diseño de caja de madera retornable.....	77
4.3 Mal diseño de algunos implementos de empaque.....	83

4.4 Especificaciones individuales de modelos carroceros.....	86
4.5 Listas de tipo de empaque e implementos utilizados.....	89
4.6 Estandarización de algunos empaques.....	102
CAPITULO 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	106
5.1 Mejoras en el proceso de empaque.....	106
5.2 Beneficios y Reducción de Costos.....	107
Conclusiones.....	120
Glosario de Términos.....	121
Bibliografías.....	123

INTRODUCCIÓN:

El presente trabajo se realizó en Crinamex S.A de C.V planta Shatter Proof (Vallejo) en la cual se desempeñaron diversas actividades correspondientes a Ingeniería de Empaque y en las que se debe garantizar un óptimo manejo de los materiales y un empaque adecuado. Es por ello que se debe seguir una metodología que involucra desde un principio analizar el cristal de acuerdo a descripciones del producto y a requerimientos del cliente que genera el Departamento de Manufactura para con ello definir un empaque de línea o si es necesario crear un empaque nuevo, si el producto es nuevo, se deberá proceder a diseñar, evaluar y liberar los accesorios de empaque así como las especificaciones de empaque.

Entre los accesorios de empaque que se ocupan para los diferentes tipos de empaque podemos mencionar: poliestireno, polietileno, cartón, plástico, hule, madera. Sin embargo los tipos de empaque varían de acuerdo a los requerimientos del cliente y al tipo de modelo que se maneja trátase de Mercado de Repuesto de Exportación, Mercado de Repuesto Nacional y el Mercado de Equipo Original.

Las cajas de madera son en su mayoría para el Mercado de Repuesto Nacional y Exportación siendo estos empaques no retornables, para el Mercado de Equipo Original se manejan contenedores metálicos y son empaques retornables, también se manejan cajas de cartón no retornables.

Debido a que existe una variabilidad en los modelos se requiere de un análisis detallado para hacer la asignación de cada tipo de empaque por lo que para poder dar la liberación de empaque para determinado modelo se requiere conocer las medidas de todos y cada uno de los parabrisas así como también sus aditamentos.

Sin embargo la metodología aplicada para cada empaque varia de acuerdo de las necesidades del cliente ya que los principales cliente potenciales son extranjeros y es debido a ello que los empaques son en su gran mayoría desechables, esto se refiere a que los empaques son en caja de madera o en caja de cartón puesto que los empaques retornables se manejan muy poco y estos son para clientes muy seleccionados por ser su requerimiento solo y exclusivamente Equipo Original.

La metodología aplicada en ambos empaques no es la misma ya que cada uno requiere de un análisis tanto rentable como de operación puesto que el empaque para Equipo Original es más barato pero implica un costo adicional por el manejo de retorno y los daños del mismo, sin embargo el empaque de madera y/o cartón también llamado desechable es mucho más caro puesto que solo dura una vez aunque el costo se recupera ya que las mejores partidas monetarias las tiene el Equipo de Repuesto.

ANTECEDENTES:

A través de los años los empresarios han manejado sus negocios trazándose sólo metas limitadas, que les han impedido ver más allá de sus necesidades inmediatas, es decir, planean únicamente a corto plazo; lo que conlleva a no alcanzar niveles óptimos de calidad y por lo tanto a obtener una baja rentabilidad en sus negocios.

En la actualidad para obtener una posición competitiva las empresas necesitan orientarse hacia un cambio organizacional, que dirigido hacia la mejora continua irradie hacia todos los niveles de la estructura organizativa, requiriéndose entonces una nueva visión de gerente a quien cada día se le coloca ante el reto de mejorar sus estándares de productividad.

El gerente se considera ahora como un promotor del cambio que, estableciendo una relación de beneficio mutuo con quienes esperan algo de la empresa como empleados, proveedores, clientes, funcionarios bancarios y organismos gubernamentales entre otros, que permita una mejora progresiva y continua de la organización.

Como empresa se debe enfocar a conocer las necesidades de sus clientes internos y externos, ya que siendo el cambio en sus necesidades muy dinámico, se deben desarrollar prácticas que hagan de ese cambio una oportunidad valiosa para mejorar hacia posiciones competitivas.

En la actualidad no solo se deben desarrollar trabajadores especializados, sino que los recursos humanos necesitan un desempeño multifuncional con amplias capacidades que les permitan participar e impactar en el proceso de cambio y mejoramiento en la empresa. No cabe duda que con la capacitación se puede mejorar la productividad, pero esencialmente hay que introducir en la organización, un compromiso conjunto de participación en un proceso continuo de mejora, que involucre tanto a la gerencia como a los trabajadores.

La filosofía de mejora continua, supone que nuestra forma de vida en el ambiente de trabajo, social y familiar, merece ser mejorada en forma constante, ya que en cualquier momento y lugar que se hagan mejoras en los estándares de desempeño, éstas a la larga conducirán a mejoras en la calidad y en la productividad.

En el ocaso de este siglo, pareciera ser que para los administradores el logro de mayor productividad, tanto en el recurso humano como en las operaciones de cualquier corporación, es la preocupación fundamental; ya que en épocas pasadas sí se hacía énfasis en la productividad, pero se tuvo un efecto negativo sobre la calidad, y como consecuencia para equilibrar éste efecto se crearon áreas de inspección que hacen más densa la estructura operativa.

JUSTIFICACIÓN:

El proceso de mejora es una tarea humana y para que funcione necesita que todas las personas que intervienen en el desempeñen la parte que les corresponde de la mejor manera posible.

El proceso de mejora no funciona con el esfuerzo de una sola persona (llámese ésta administrador, gerente, dueño, etc.) es necesario que todo el grupo se involucre directamente, que todo el grupo esté convencido de los beneficios que aporta el proceso de mejora, el problema es como convencer a todos sobre esto; para convencer a la gente se necesita ser un verdadero líder, cualquier proyecto de mejora implica cambios y casi siempre los cambios generan resistencia, entonces es muy probable que la participación del grupo no surja espontáneamente sino que será preciso propiciarla.

Las mejoras se pueden llevar a cabo para corregir, para prevenir, para superar marcas alcanzadas o para innovar. Existen diferentes metodologías para la mejora y cada día surgen otras más por lo que el límite de ellas será el de la propia humanidad. Por lo que en este trabajo no se pretende abarcar la totalidad de ellas sino simplemente dar algunos ejemplos en el área de empaque.

La mejora es una cultura, una forma de vida o de conducta de las personas o de las organizaciones en donde ellas no se permiten estar sin mejorar. Una manera de implantar esta cultura, al igual que muchas otras, tenga que ver con el proceder de los altos directivos y de la forma en que estas conductas se hagan visibles a todos los integrantes de la organización; es algo que tiene que instalarse en la corteza cerebral de las personas para que las órdenes que emita el cerebro se orienten a la mejora de sus actos.

Crear la cultura y enraizarla en una organización puede llevar mucho tiempo, pero entre más temprano se inicie más pronto se podrán ver los resultados.

Para llevar a cabo este proceso de Mejora tanto en el Área de Empaque como en toda la empresa, se debe tomar en consideración que dicho proceso debe ser: económico, es decir, debe requerir menos esfuerzo que el beneficio que aporta; y acumulativo, que la mejora que se haga permita abrir las posibilidades de sucesivas mejoras a la vez que se garantice el cabal aprovechamiento del nuevo nivel de desempeño logrado.

Aplicaremos el método de Mejora al Área de Término (empaque) debido a que consideramos que es una de las áreas que más provecho se puede sacar, debido a algunas irregularidades en el método actual.

CAPITULO 1:

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1. ORIGENES DE GRUPO VITRO¹

En 1909 se funda Vidriera Monterrey para proveer envases de vidrio a la Industria Cervecera. En 1934 el Mercado Nacional lleva la creación de Vidriera México, productora de envases de vidrio. En 1936, vidriera Monterrey se divide en Vidrio Plano y Cristalería; en este mismo año se funda la compañía Holding "Fomento de Industria y Comercio" (FIC) a la cual pertenecían las antes mencionadas.

En los años 50's, se incorporan Vidriera Guadalajara, Vidrio Plano México y Vitro Fibras, instalándose el vidrio flotado en Vidrio Plano de México S.A de C.V.

En 1960 se funda Cristales Mexicanos S.A. para la producción de cristalería de artículos de vidrio para el hogar, en 1964 se hace una alianza con Comegua para el Mercado Centroamericano y en 1965 con Pilkington PLC. para la producción de vitro flotado.

En 1972 con la adquisición de Cristales Inastillables de México S.A. de C.V. (CRINAMEX) se agrego a la lista de productos de cristal de seguridad automotriz. En 1979 se adopta el nombre de Vitro, S.A. de C.V. , nace Vitroflex, Vidriera Querétaro y Vitro Flotado; y en 1980 Vitro y Ford Motor company se asociaron y entonces inicia la fabricación de cristal automotriz.

En 1987 Vitro y Whirlpool comenzaron la producción de enseres domésticos.

En 1993 se creo una alianza con Owens Illinois para la producción de envases de plástico. En 1994 se creo Vitro American National Can (latas de aluminio) en la ciudad de Querétaro.

En 1995 fue adquirida Vitro Lux principal productor de envases de vidrio en Bolivia; Vitro se asocia con Monsato Co. En México para la producción de película polivinil butiral para ventanas y vidrio automotriz (PBV) y en 1996 Vitro adquiere el 51% de VITEMCO (empresa colombiana).

1.2 GRUPO VITRO HOY

En Vitro se producen y se comercializan una gran variedad de productos que incluyen envases de vidrio, plásticos y latas de aluminio para la industria de

¹ Guía de Inducción a Grupo Vitro. Propiedad de Crinamex S.A. de C.V.

alimentos y bebidas, así como Vidrio Plano para la industria de la construcción y automotriz.

También elabora artículos de mesa y cocina, cristalería, enseres domésticos, químicos, silicatos, fibra de vidrio y muchos otros productos.

El Grupo Vitro es un grupo industrial muy dinámico que se ha propuesto explotar los mercados internacionales con filosofía siempre orientada al cliente, por lo cual es una industria importante en nuestro país.

Es una empresa que trabaja por un ambiente limpio en las comunidades en donde opera; continuamente realiza programas de reciclaje de vidrio con el fin de fomentar una cultura de protección al medio ambiente.

1.3 VITRO Y SUS DIVISIONES

VITRO ENVASES.-

Es uno de los productores de envases y líder nacional tanto en diseño como en la producción, elabora envases para diferentes usos con diferentes formas, diseños, materiales y colores.

Sus productos se comercializan en los mercados de refrescos, cervezas, vinos, jugos, comidas, cosméticos, etc.

QUÍMICA Y EMPAQUE.-

Comercializa y distribuye una línea completa de: envases y tapas de plástico, latas y tapas de aluminio, vasos, platos y cuchillería desechables, productos industriales, productos de papel y cartón, químicos especiales para la elaboración del periódico, pinturas y hule, también produce químicos para el tratamiento de agua y cloruro de calcio para la industria petrolera.

ENSERES DOMÉSTICOS.-

Enseres Domésticos fabrica una amplia línea de electrodomésticos que incluye refrigeradores, lavadoras y estufas, también comercializa y distribuye productos de Whirlpool Kitchen Aid, Roper y Estate, tales como:

- Congeladores
- Secadoras
- Hornos de microondas
- Aire acondicionado

- Lavaplatos
- Licuadoras
- Batidoras

VITRO CRISA.-

Crisa produce y comercializa cristalería, cuchillería de plata, artículos de mesa, moldes para hornear, productos de cristal de plomo, vajillas de plata, de acero inoxidable, porcelanizado. Así mismo, fabrica y distribuye productos de iluminación, cafeteras, mezcladoras y productos de hierro esmaltados para cocina.

Entre sus productos reconocidos se encuentran luxus, fortecrisa, corning ware, pirex correlle y visions.

VIDRIO PLANO.-

Vitro Vidrio Plano es el fabricante más importante de vidrio plano en México; elabora cristales claros, térmicos, reflejantes, termoabsorbentes, aislantes, laminados, templados, cubiertas para mesa, y polivinil butiral utilizados en la fabricación de cristales para muebles.

Estos productos se destinan a las industrias de construcción, automotriz y mueblera.

1.4 VITRO VIDRIO PLANO²

Vitro Vidrio Plano forma parte integral del Grupo Vitro, esta división es conocida como un grupo de compañías dedicadas a la manufactura y transformación, proporcionando siempre un valor agregado a sus productos.

Vidrio Plano fabrica desde un simple vidrio transparente, hasta vidrios con diferentes formas y grosor para diferentes aplicaciones.

Dentro de los principales productos que fabrica la división se encuentran:

- Cristal flotado
- Cristal templado
- Cristal de control solar
- Ventanas aislantes y espejos
- Domos metálicos con cristal

² Guía de Inducción a Vidrio Plano. Propiedad Vidrio Plano México.

- Vidrio de recubrimiento cerámico
- Cristal automotriz
- Cristal de seguridad antibala
- Polivinil Butiral
- Cubierta para mesas y fachadas arquitectónicas.

VVP Y SUS UNIDADES DE NEGOCIO

Atendiendo los lineamientos de la nueva organización, se han establecido 5 unidades de negocio y 4 áreas de apoyo que reportan a la Dirección General.

1.- VIDRIO Y CRISTAL

Esta unidad de negocio está orientada a satisfacer las necesidades de la industria de la construcción, industria automotriz, línea blanca y cubiertas para mesas a través de las compañías Vitro flotado y Vidrio Plano de México.

2.- MERCADO DE REPUESTO

Mercado de Repuesto se creó para buscar oportunidades en el Mercado de cristal automotriz, la compañía **Shatter Proof. S.A. de C. V. ó Crinamex Vallejo** pertenece a este negocio.

3.- EQUIPO ORIGINAL

A través de las compañías:

- Autotemplex S.A. de C.V.
- Vidrio Plano de México S.A. de C.V.
- Vitro Vidrio Plano auto glass inc.

Esta unidad de negocio atiende las necesidades de la industria automotriz nacional, extranjera y de los carroceros.

4.- VITRO FLEX

Es una empresa dedicada a la fabricación y venta de cristal de seguridad para la industria automotriz (asociada con Ford).

5.- QUÍMICA M

Fabrica polivinil butiral (PVB) para sus plantas productoras de parabrisas. Además cuenta con varios centros de servicio al cliente que apoyan a las unidades de vidrio y cristal y Mercado de Repuesto.

VVP Y SUS AREAS DE APOYO

A) PLANEACIÓN DEL NEGOCIO

Esta área desarrolla actividades de apoyo a los negocios como:

- Planeación estratégica
- Planeación Operativa
- Informática
- Mercadotecnia
- Calidad Integral

B) SERVICIOS DIVISIONALES

- Su función principal es apoyar las áreas financieras legales y administrativas, así como la administración de filiales extranjeras.

C) INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA

- Apoya a las actividades de negociación tecnológica, al mismo tiempo que las administra e investiga para sus unidades de negocio.

D) DESARROLLO DE CAPITAL HUMANO

- Esta área facilita el proceso de cambio en la división por medio de planeación, monitoreo y apoyo en el desarrollo integral del personal.

E) LOGÍSTICA Y DISTRIBUCIÓN

- Esta área desarrolla las actividades de almacenamiento, despacho y coordinación de transporte de producto a sus clientes filiales.

1.5 HISTORIA DE CRINAMEX³

Crinamex inicia sus operaciones en 1952 con la fabricación de vidrio inastillable plano; en el año de 1972 fue adquirida por Grupo Vitro. En 1977 aparte de cubrir el Mercado Nacional, inicio la Exportación a Estados Unidos y Canadá de productos para el Mercado de Repuesto y posteriormente en el año de 1993 reinicio el surtimiento al Mercado de Equipo Original en Estados Unidos.

El cristal laminado de seguridad producido por Crinamex se compone de un ensamble de dos hojas de cristal flotado, unidas por una película plástica de polivinil butiral logrado a través de un proceso termomecánico, con lo cual obtiene un producto que proporciona al usuario entre otras ventajas las siguientes:

- Un campo de visibilidad completamente transparente y seguro.
- Una protección efectiva y confortable contra agentes externos; lluvia, viento, calor y penetración de proyectiles.
- En caso de una colisión a velocidad moderada el conductor y los pasajeros al impactarse contra el cristal laminado no sufren daños mayores debido a que el laminado absorbe parte del impacto y mantiene las partículas de cristal adheridas.

Además de los aspectos antes mencionados se han integrado otras características para mejorar el confort del usuario, como lo son la incorporación de diferentes colores y tipos de cristal (termoabsorbentes), y diseños que proporcionan mayor área de visibilidad, y curvaturas que cumplan con una función aerodinámica integral con la línea del vehículo.

Crinamex tiene como mercado principal la Industria automotriz, de la cual es líder a nivel nacional, habiendo también incursionando internacionalmente, básicamente en los Estados Unidos.

Crinamex se establece como una planta enfocada al MEJORAMIENTO CONTINUO para lograr la satisfacción de sus clientes, al nivel más económico en la manufactura de sus cristales, que de cómo resultado una ventaja competitiva, cuyas características son principalmente:

- Apoyo en el diseño de los cristales requeridos
- Desarrollo de nuevos productos
- Manufactura de Herramentales de producción de nuevos productos y de fabricación normal.
- Manufactura de los dispositivos de chequeo para la verificación dimensional de los cristales.
- Una empresa de baja contaminación, reconocida está condición por las entidades gubernamentales.

³ Guía Didáctica del Curso de Inducción a Crinamex. Propiedad Crinamex S.A. de C.V.

- Alta flexibilidad de producción a fin de mantenerse dentro de un nivel competitivo de nuevas tecnologías y sistemas de producción.
- Tecnología de punta en el equipo de productos.
- Desarrollo de productos reconocidos mundialmente como de alta complejidad para los vehículos de línea.
- Estabilidad en las relaciones laborales.
- Certificación en las normas de calidad ISO-9000 y QS-9000.
- Aplicación de un modelo de administración basado en los esquemas de calidad integral (MANV).
- Reconocida experiencia técnica del personal que a la vez a dado el apoyo a la creación de empresas del mismo giro.

CLIENTES DE CRINAMEX

Volkswagen
Nissan
Daimler – Chrysler
General Motors
Ford Motor Company
Freighth-Liner

PROVEEDORES

Vitro Flotado: Vidrio
Química M/ Solutia: Polivinil Butiral
Cerdec: Pintura Cerámica
SSI Tech, 3M, down corning: Mirror Bracket
Maderas Libertre S.A. de C.V: Cajas de Madera
Plásticos URPRI: Polietileno

1.6 SISTEMAS DE CRINAMEX⁴

Un sistema es un conjunto de actividades reunidas con una misma finalidad para obtener un buen resultado.

El objetivo principal es asegurar la estandarización de las actividades.

Los sistemas manejados en Crinamex son los siguientes:

- Modelo de Administración del Negocio AST
- Control Total de Pérdidas CTP

⁴ Manual de Aseguramiento de Calidad. Propiedad Crinamex S.A. de C.V.

- Sistemas de Calidad ISO- 9000, QS-9000 y VDA

AST

El modelo está basado en los principios de calidad integral que sustentan a los modelos de Malcolm Baldrige National Quality Award (E.U.A) y del premio Nacional de Calidad (México).

Este sistema se basa en los siguientes principios:

- 1.- Calidad centrada en dar valor superior a los clientes.
- 2.- Generación de valor.
- 3.- Liderazgo.
- 4.-Mejora Continua e innovación.
- 5.- Participación, desarrollo, integridad y reconocimiento del personal; respuesta rápida.
- 6.- Diseño con calidad y prevención.
- 7.- Visión a largo plazo.
- 8.- Administración por datos y hechos.
- 9.- Desarrollo de alianzas.
- 10.- Calidad con responsabilidad social.
- 11.- Enfoque a procesos para el logro de resultados.

El AST tiene los siguientes propósitos:

- a) Apoyar las estrategias del Grupo Vitro
- b) Mantener una relación con la comunidad y el medio ambiente.
- c) Mejorar continuamente los procesos, productos, servicios y resultados del negocio.
- d) Institucionar la manera de administrar los negocios de Grupo Vitro.
- e) Anticipar los cambios de entorno para responder de una manera flexible.
- f) Impulsar el desarrollo de ventajas competitivas.
- g) Incrementar la generación valor a:
 - Clientes
 - Accionistas
 - Personal

Los principales beneficios son:

- Facilitan la administración del negocio
- Obtención de resultados
- Mejora continua
- Seguridad del Negocio

CTP

Este sistema tiene como principales ventajas:

- . Seguridad del personal y de la planta.
- . Mejorar el Nivel de Vida del Trabajador
- . Cuidar el Medio Ambiente y la Ecología.

ISO-9000, QS-9000 Y VDA

Estos Sistemas de Calidad actúan con un mismo fin:

- o Brindar el mejor producto a los clientes
- o Estandarización de las actividades
- o La mejora en los procesos

CERTIFICACIONES.-

Crinamex, tiene las siguientes certificaciones:

- ISO-9001 en abril de 1997
- QS-9000 en septiembre de 1997
- VDA 6.1 en noviembre de 1999
- Semarnap Industria Limpia en agosto 2000

RECONOCIMIENTOS

Chrysler.- Pentestar

Ford.- Quality One (Q1)

General Motors.- Quality & Service

Nissan.- Yushu Shoh and Yuryo Shoh

Secofi.- National Quality Award

V.W.- Value to the Customer

V.W.- Formel Q.

General Motors.- Supplier of the year 1998

General Motors.- Supplier of the year 1999

1.7 MISION Y VISION⁵

Vitro es un Grupo Empresarial dedicado a la manufactura y servicios de valor agregado, entregado al cliente y líder en mercados rentables y de crecimiento, sustentando en sus valores el desarrollo de su gente y tecnología de vanguardia.

Grupo Empresarial con crecimiento rentable y sostenido que comparte sus éxitos con gente motivada y talentosa entregada a sus clientes.

Los 5 valores Vitro:

- Orientación al Cliente
- Trabajo en equipo
- Integridad
- Calidad
- Creatividad e innovación

Orientación hacia el cliente.-

Entender que el cliente es el origen y el destino final de su negocio.

- Cliente es aquel que sigue en la cadena de producción
- Justifica los esfuerzos en pos de los demás valores
- El cliente es el centro de la Organización

Trabajo en equipo.-

Sumar talentos y esfuerzos como la única forma de trabajo.

- Significa ser los mejores, los más eficientes en cada posición y apoyando a los de más.
- Aportar talentos, recursos y capacidades en beneficio de los demás
- Sinergia grupal y organizacional

Integridad.-

Cumplir y superar lo que se esperaba de cada uno.

- Es la actitud de servicio por excelencia
- Sentido de urgencia, más allá del sentido de responsabilidad
- Honestidad
- Solidaridad
- Aumentar la autenticidad y congruencia

⁵ Guía Didáctica del Curso de Inducción de Crinamex. Propiedad de Crinamex S.A. de C. V.

Calidad.-

Superar siempre las expectativas de los clientes.

- La calidad no es cuestión de grado, es hacer las cosas bien desde la primera vez
- Es lo que satisface la necesidad y el gusto del cliente
- Es cumplir con requisitos, pero también con atributos
- Es vivir la mejora continua

Creatividad e innovación.-

Buscar permanentemente nuevas ideas para crear y mejorar sus productos y servicios.

- Mejorar procesos y productos
- Ensayar e interpretar nuevas soluciones al trabajo diario
- Hacer todo más fácil y productivamente
- 1% de inspiración y 99% de transpiración

1.8 POLÍTICAS⁶

Política es aquel criterio que nos sirve para la toma de decisiones y marca lineamientos que nos determinan las acciones de seguridad.

Política Ambiental.-

Son los valores fundamentales de Vitro.

- El cuidado de la integridad de lo creado y manifestado en una responsable interacción con la naturaleza.
- El compromiso inalienable de sobrevivencia a largo plazo como negocio y como parte de una sociedad global.
- El fortalecimiento y manifestación activa de una ética industrial basada en el aprovechamiento racional de los recursos naturales, especialmente los no renovables.
- La búsqueda de un desarrollo económico y tecnológico sano, en armonía con el entorno natural y humano; y el fomento de la cultura ambiental dentro y fuera de sus empresas.
- El asegurar que todas las operaciones prevean y protejan al medio ambiente y el entorno social que rodea sus instalaciones, de tal manera que sean una de las organizaciones líderes en materia ambiental.

⁶ Manual de Políticas de la Empresa. Propiedad Crinamex S.A. de C.V.

Política de Mejora Continua.-

En Crinamex se mejora continuamente la calidad y productividad implantando una filosofía de mejora continua, basada en el conocimiento de técnicas, métodos y medición a través de indicadores en toda la organización e identificando oportunidades en los procesos más importantes para el cliente, ejecutando proyectos de mejora que son evaluados en los indicadores apropiados que deben reflejar los beneficios para el negocio y para sus clientes.

Política de Calidad.-

Con la finalidad de dar cumplimiento y continuidad a su Misión y de corresponder a la confianza que en ellos han depositado sus clientes, accionistas y comunidad en general, se establece la siguiente política de calidad:

- Su Orientación fundamental y principal responsabilidad es ofrecer productos y servicios de alta calidad que satisfagan consistentemente los requerimientos de nuestros clientes.

Los siguientes objetivos:

1. Mantener un sistema de aseguramiento de calidad fundamentado en prácticas de clase mundial.
2. Capacitar al personal para que participen en mejorar los sistemas relacionados con su trabajo.

Política de Capacitación.-

El desarrollo de personal es un proceso clave dentro de la empresa, que consiste en dotar a los trabajadores de: conocimientos y habilidades, así como propiciar actitudes que faciliten la comprensión de los sistemas de Vitro.

La Política de capacitación de Crinamex tiene la finalidad de asegurar el éxito del proceso del desarrollo de personal dentro de nuestra organización, a través de la emisión de criterios administrativos donde se señalan los comportamientos clave, tanto de la empresa como de los trabajadores, para garantizar que el objetivo de su Sistema Integral de capacitación y desarrollo sea alcanzado.

Es política de Cristales Inastillables de México proporcionar capacitación a su personal, en respuesta al objetivo del Sistema Integral de capacitación y desarrollo así mismo el trabajador tiene tanto derecho como la obligación de ser capacitado.

Política de Seguridad e Higiene.-

Es política de Cristales Inastillables de México S.A. de C.V. mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable, su personal es el recurso más valioso, se han comprometido a conducir todas las operaciones de una manera segura para prevenir el daño a la salud, al medio ambiente, lesiones a las personas, a la propiedad e incendios.

Quiéren plantas, equipos y procesos seguros en cumplimiento con las leyes, es igualmente esencial que motiven y entrenen a su personal a pensar, practicar y sentir una responsabilidad por la seguridad, ningún trabajo es tan importante y ninguna orden es tan urgente que no pueden tener el cuidado necesario para hacer el trabajo de una manera segura y saludable, un espíritu de cooperación y pensamiento positivo serán esenciales en todas las fases de su operación.

El desempeño de cada empleado y trabajador, sobre la seguridad y conservación de la propiedad será medido y evaluado periódicamente para mantenerse en dirección correcta de su meta.

Toda persona que labora en Crinamex tiene el compromiso de apoyar esta responsabilidad que puede resultar en alegría o tristeza, salud o desastre para aquellos que conocen y aman.

REGLAS BÁSICAS DE SEGURIDAD⁷

- 1) Todos somos responsables de nuestra seguridad y la de nuestros compañeros de trabajo.
- 2) Debemos mantener siempre nuestro lugar de trabajo de una manera limpia y ordenada.
- 3) No se deberán operar máquinas o hacer trabajos de mantenimiento sin estar autorizados, ni capacitados, sobre todo si la maquinaria tiene tarjeta de seguridad. Si no sabe pregunte.
- 4) Siempre deberá usar el equipo de protección personal asignado a cada área y trabajo a realizar.
- 5) Para realizar cualquier trabajo de alto riesgo se deberá tener autorización del responsable del área y del departamento de seguridad.
- 6) No se deberá bloquear el equipo contra incendio.
- 7) Todo el equipo móvil dentro de las instalaciones deberá circular a un máximo de 10 km. P/Hora.
- 8) No se deberá entrar a la planta con zapatos tenis o suela de goma.
- 9) No deberán viajar acompañantes en los montacargas o equipo móvil.
- 10) No se deberá correr dentro de la planta.

⁷ Reglamento de Seguridad e Higiene de la Empresa. Propiedad Crinamex S.A. de C.V.

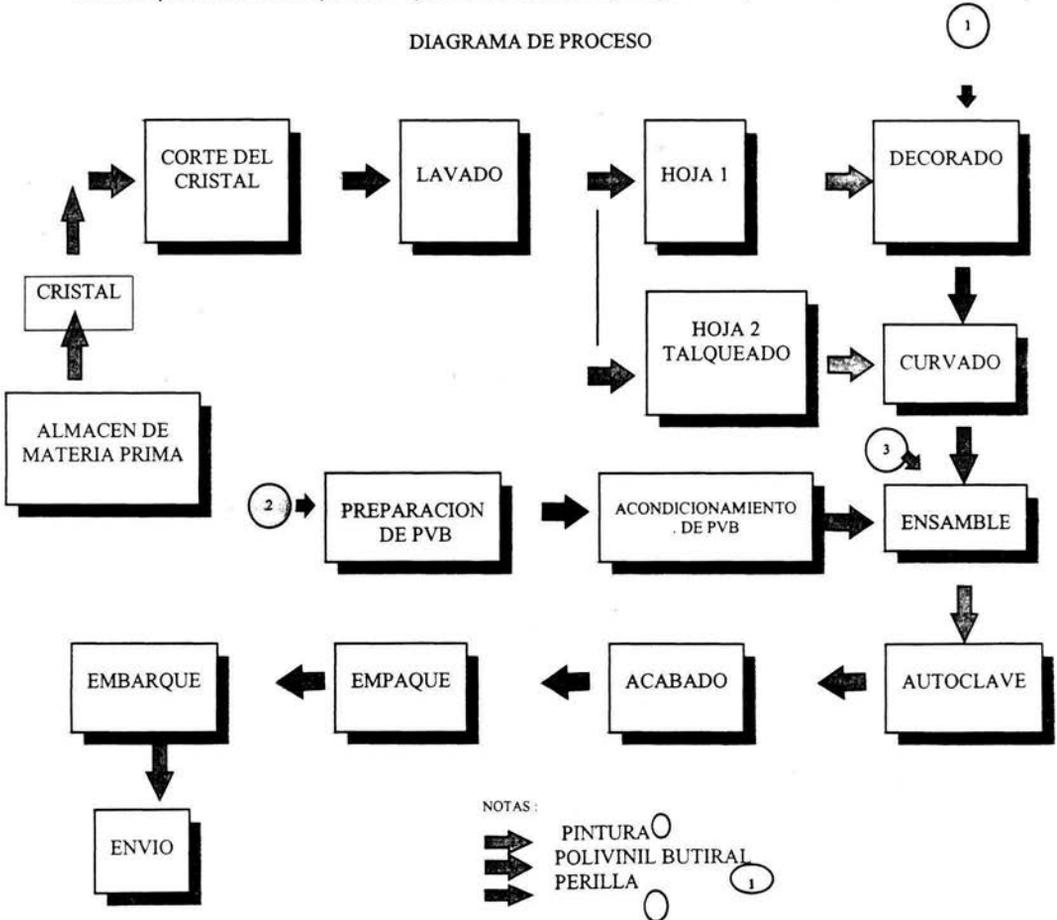
CAPITULO 2:

PROCESO DE FABRICACIÓN DE PARABRISAS

2.1 GENERALIDADES

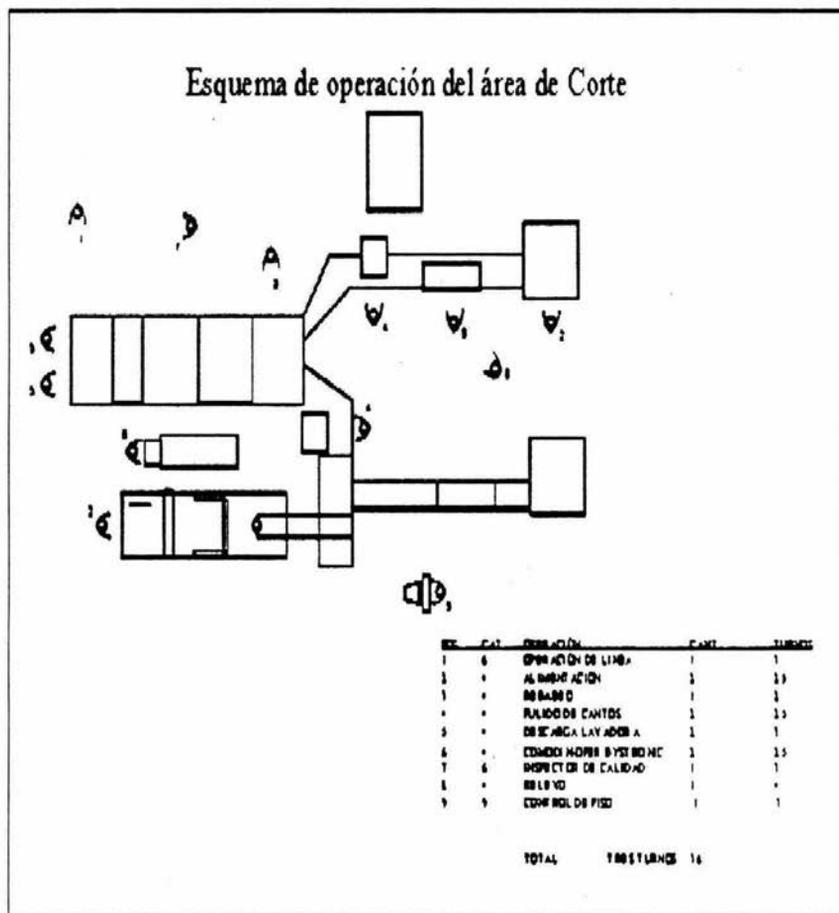
El proceso de producción básico de manufactura de parabrisas actualmente encontrado en la industria nacional e internacional sigue un flujo de proceso muy común para todas las plantas que lo desarrollan. (Diagrama 1).

DIAGRAMA DE PROCESO



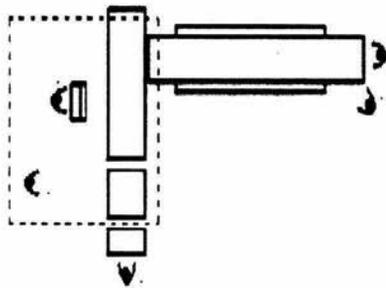
(Diagrama 1).

Para representar una a una las áreas del proceso ver los esquemas 2, 3, 4, 5 y 6.



(Esquema 2)

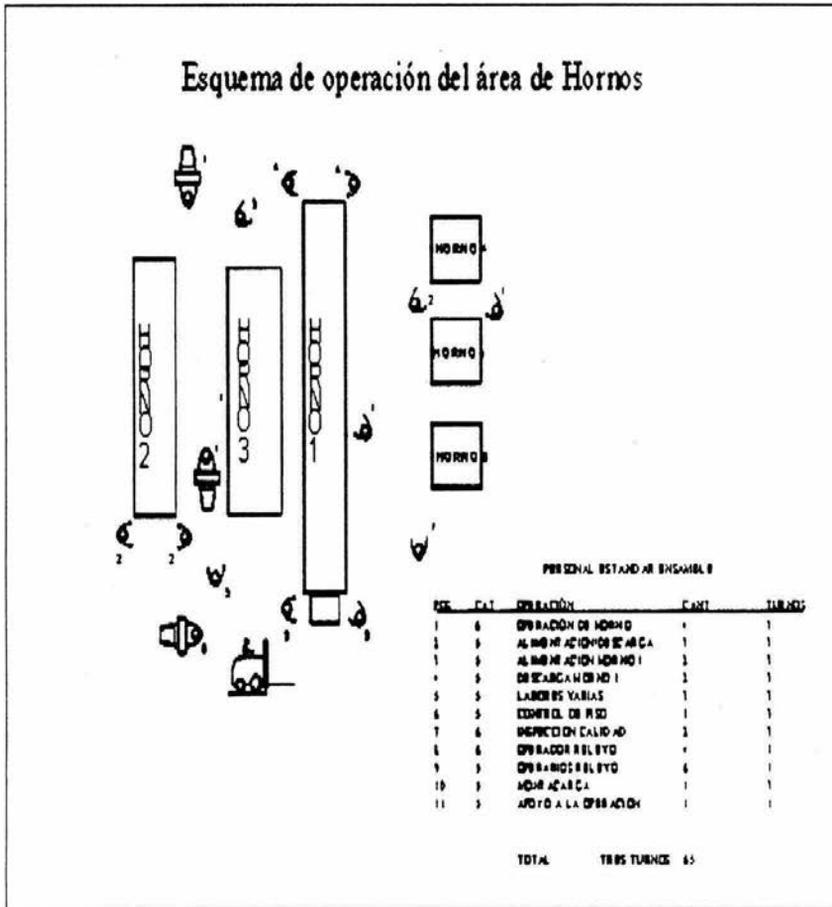
Esquema de operación del área de Decorado



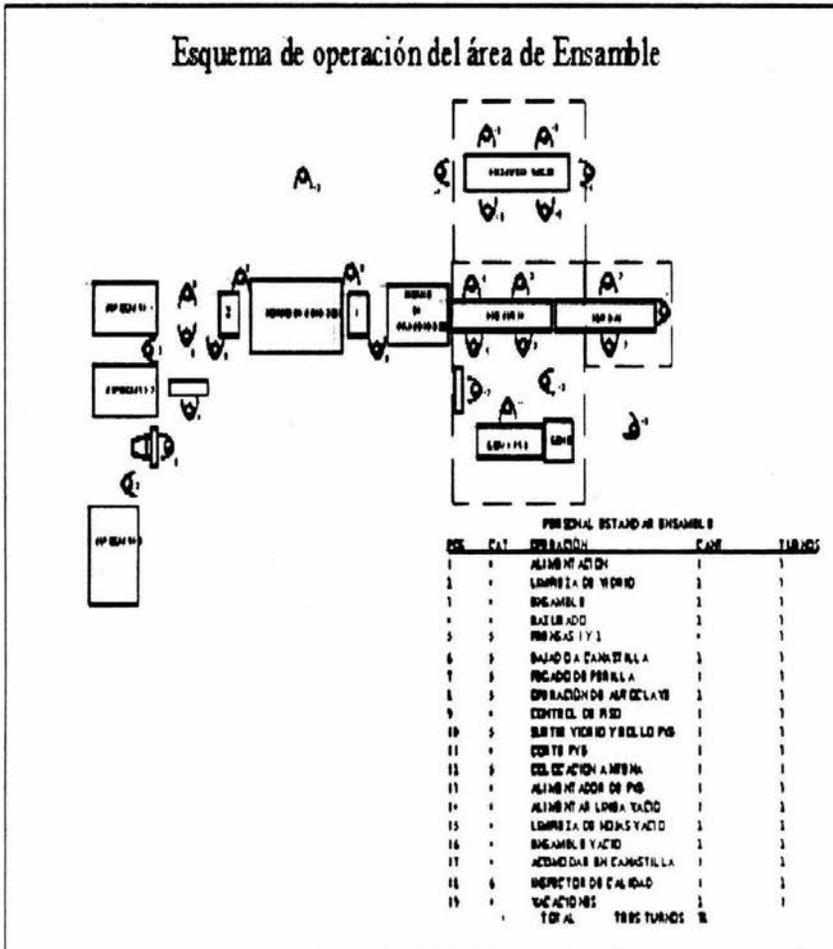
PERSONAL ESTANDAR DECORADO

EDI	CAT	OPERACION	CANT	TUENDS
1	1	ALIMENTACION	1	1
1	1	OPERACION	1	1
1	1	BAJAR MORDIDA BARR	1	1
1	1	CONDICION	1	1
TOTAL			TRES TUENDS	4

(Esquema 3)



(Esquema 4)



(Esquema 5)



(Esquema 6)

En lo que se refiere al personal aproximado en la planta de Shatter Proof es el siguiente (cuadro 7)¹.

Total personal de planta		
• Matena prima y Logística		07
• Corte		36
• Decorado:		15
• Homos		65
• Ensamble:		78
• Acabado - Empaque:		63
• Mantenimiento:		16
• Laboratorio:		01
• Anden:		01
• Moldes		12
• VPM		02
• Control de Piso (Matutes)		03
	Total	295

(Cuadro 7)

2.2 MATERIAS PRIMAS

Para la fabricación de un parabrisas inastillable, se requiere de dos hojas de cristal flotado (vidrio) y una película de plástico (PVB.) Así como accesorios dependiendo del modelo a fabricar, estos accesorios son pintura, soporte de espejo (perilla), conectores, moldura, etc.

CRISTAL

El cristal flotado es un material cerámico cuyo componente principal es arena sílica (vidrio), el cual tiene su punto de fusión por encima de los 1200°C. Se utiliza el término flotado, porque en el proceso de transformación la cara inferior se hace pasar en una tina de estaño (flotado), y por su calidad óptica requerida; a diferencia del vidrio que comúnmente conocemos, el cual es fabricado por el proceso de estirado.

El cristal que se recibe cuenta con las siguientes características según las necesidades de cada modelo. (tabla 8).

¹ Información Departamento de Recursos Humanos Shatter Proof S.A. de C.V.

COLOR	ESPESOR (mm)
Claro	De 1.6 a 3.5
Tintex	
Tintex Plus	
Tintex Plus Light	
Solar	

(Tabla 8)

En la recepción del cristal, el supervisor elabora etiquetas de recibo de materiales utilizando el color apropiado según el cristal que esta recibiendo. (Tabla 9).

COLOR DE LA ETIQUETA	APLICACIÓN DE LA ETIQUETA
BLANCO	CRISTAL AUTOMOTRIZ CLARO NACIONAL
	CRISTAL CONSTRUCCIÓN CLARO NACIONAL
AZUL	CRISTAL AUTOMOTRIZ CLARO EXPORTACIÓN
VERDE	CRISTAL AUTOMOTRIZ TINTEX NACIONAL
	CRISTAL AUTOMOTRIZ TINTEX PLUS NACIONAL
	CRISTAL AUTOMOTRIZ SOLAR NACIONAL
AMARILLO	CRISTAL AUTOMOTRIZ TINTEX EXPORTACIÓN
	CRISTAL AUTOMOTRIZ TINTEX PLUS EXPORTACIÓN
	CRISTAL AUTOMOTRIZ SOLAR EXPORTACIÓN

(Tabla 9)

Registra los movimientos de recibo en el sistema de abastecimientos mediante el código del artículo correspondiente por medida, espesor color y calidad anotando en el reporte de recibo de cristal.

Realizar un reporte con todas las entradas que se registraron durante el día, entregando una copia de dicho reporte.

El personal de materia prima en el momento en que se surte un rack o cabecera a la mesa giratoria en el departamento de producción registra el consumo de dicho material en el sistema, de tal forma que proporciona una etiqueta con código de barras que contenga datos como Orden de Trabajo, Código del Artículo, Fecha, Modelo, Piezas a surtir, Piezas a Cortar y un Folio de Registro.

El número de folio ayuda a obtener una liga de función desde el momento en que se surte el material a la línea hasta que es producto terminado.

Tomando un flujo de información originada en el Almacén de Materia Prima, pasando por Aseguramiento de Calidad, Departamento de Producción y Producto Terminado.

Las devoluciones de producción de esta materia prima son notificadas por medio de una etiqueta con la cual el personal de materias primas genera el movimiento de devolución en el sistema registrando el movimiento con signo negativo, generando una etiqueta de identificación de materia prima. Finalmente se procede a estibar el material en la zona correspondiente.

PLÁSTICO (PVB)

Polímero derivado del petróleo cuyo nombre técnico es POLIVINIL BUTIRAL (PVB), el PVB es una película plástica la cual fluye y se une al cristal al someterse en conjunto a una temperatura y presión determinada formando un vidrio laminado de seguridad.

El objetivo principal de esta unión es hacer más fuerte el laminado, impidiendo que el vidrio al romperse desprenda astillas.

Las principales características del PVB son:

- Altamente adhesivo. Por esta característica, el plástico se maneja con una capa de bicarbonato de sodio como separador; actualmente se maneja refrigerado en la mayoría de los casos, y en menor proporción, con polietileno como separador, y por esta misma razón el PVB ya no se lava, se debe manejar en un cuarto a baja temperatura y con humedad relativa controlada.

- Alta carga electrostática. El PVB tiene la capacidad de atraer las partículas como polvo y pelusas que se encuentran en el ambiente. Por esta razón es recomendable extrema limpieza en las áreas donde se maneja.
- Altamente higroscópico. Esto significa que este material tiene la capacidad de absorber o ceder humedad dependiendo del medio ambiente en el que se encuentre, por ello es necesario que su empaque sea lo más hermético posible, o que se almacene en condiciones controladas de temperatura y humedad relativa.
- Alta memoria plástica. Significa que al plástico se le puede modificar su forma inicial a través de calentamiento y enfriamiento, respectivamente. Tal es el caso de la expansión que se realiza para que la banda sombreada, mantenga el paralelismo con el borde superior del parabrisas.
- Delicado al manejo. Esto se debe que al tocar el plástico con las manos o dedos, se conservan las huellas en las áreas afectadas o de tallones en las superficie contra parte que puedan dañarlo o mancharlo con impurezas.

Los parabrisas pueden ser claros (totalmente transparentes) o de color, para lo cual se pigmenta el vidrio o el PVB; en el caso de parabrisas sombreados, la pigmentación se realiza por impresión o coextrusión en el PVB. Por tal razón el plástico que se recibe puede contar con las siguientes características (Tabla 10):

COLOR	ESPESOR (mm)
Claro	0.38
Con banda gris	0.76
Con banda azul	

(Tabla 10).

El supervisor de materia prima recibe el plástico adquirido con el proveedor la etiqueta que trae el producto sirve como identificación del mismo indicando medida, color, espesor, mercado y revisión. Se emite una etiqueta por cada tarima de material de la misma medida.

El registro de los movimientos de recibo de PVB en el sistema de Abastecimientos se realiza directamente de la factura.

El registro de los consumos de PVB se efectúa de acuerdo a lo siguiente.

1. El supervisor de materia prima recibe el reporte de corte de PVB que proporciona el departamento de producción en el área de corte de PVB.

2. El supervisor verifica que el código del artículo corresponda a la medida, espesor indicado, color y calidad del mismo.
3. El supervisor verifica que la orden de trabajo corresponda al modelo del producto terminado correcto. Si no corresponde se marcan con un color que los identifique para posteriormente investigar con el departamento de producción de corte de PVB la orden de trabajo correcta.
4. El supervisor verifica que la cantidad total en metros sea la que realmente se consumió de no ser así se determina de la siguiente manera:
$$\text{Metros lineales} \times \text{ancho del rollo} = \text{cantidad total en metros cuadrados}$$
5. Se registra el consumo de plástico en el sistema, anotando la orden de trabajo para posteriormente anotar la cantidad surtida en el código del artículo correspondiente.
6. Elaborar los reportes de saldos de plástico y consumos de plástico.
7. Elaborar una cifra de control interna del almacén de materia prima, en el cual se verifica que el total de consumos de plástico coincida correctamente con el reporte de saldos.

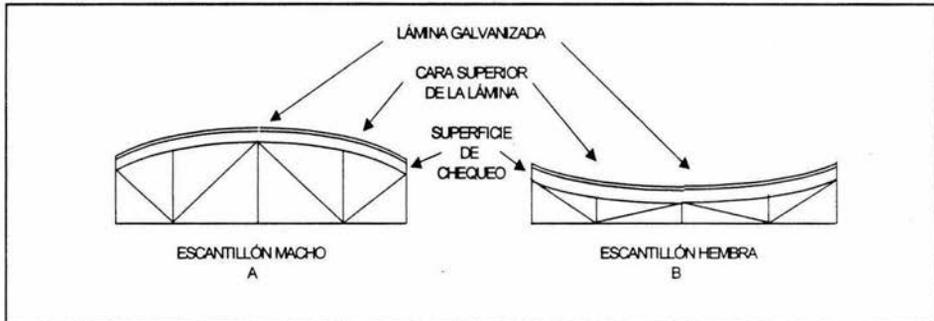
MATERIALES DIRECTOS

El supervisor de materia prima recibe la documentación del transportista y elabora el Reporte de Recepción de Materiales Directos, registra los movimientos de recibo de materiales directos en el sistema de abastecimientos, realizando los ajustes necesarios por las piezas de más y/o de menos, realizando las integraciones de importación del material como perilla, pintura, moldura, etc.

DESARROLLO DEL PRODUCTO.

El desarrollo de los parabrisas se realiza a partir de un escantillón que es la referencia patrón de acuerdo a la información proporcionada por el cliente.

El escantillón puede ser macho (convexo) o hembra (cóncavo) y de su superficie de chequeo se obtiene una plantilla, al colocar sobre el una lámina galvanizada. (Figura 11).



(Figura 11).

Se procede a trazar el molde en una hoja de papel mylar utilizando la plantilla de lámina galvanizada.

Para realizar el trazo, si la plantilla se obtiene de un escantillón macho (ver figura), su cara superior se invierte haciendo contacto con el mylar y en el caso de una plantilla procedente de un escantillón hembra, la cara superior no se invierte.

La razón de invertir las caras en el desarrollo, es porque no todos los parabrisas son simétricos y al curvarse aparecen descuadres.

Durante el desarrollo se hace en un escantillón macho, como la lámina es cortada sobre el perfil del escantillón, el mylar deberá quedar más grande pero sin variar la línea superior de referencia.

Cuando el desarrollo se hace para un escantillón hembra la lámina galvanizada será la referencia debiendo descontar a la dimensión inicialmente el espesor de las líneas respetando también la línea superior de referencia.

En la fabricación de parabrisas curvos, se tiene una diferencia dimensional entre las dos hojas que lo componen (hoja corta y hoja larga), en función de la flecha longitudinal y el espesor del cristal, lo anterior, es con la finalidad de que al curvarse, no se tenga diferencia entre ellas (traslape.) Para la formación de parejas de hojas de un parabrisas, los cortes deben ir hacia adentro de la curvatura (parte cóncava).

De lo anterior, se establece que, para la formación de parejas de hojas de un parabrisas, los cortes deben ir hacia adentro de la curvatura (la parte cóncava).

El corte debe hacerse en la hoja larga por la cara no flotada y en la hoja corta, por la cara flotada.

A partir de la lámina galvanizada, se digitaliza en una trazadora traduciendo los valores obtenidos a un software que servirá de base primero para obtener un código de corte en el mylar y posteriormente cuando se ha liberado el producto una plantilla de aluminio y un código de pulido.

2.3 FASES DEL PROCESO

Las fases del proceso en la elaboración de parabrisas, se divide básicamente en las siguientes:

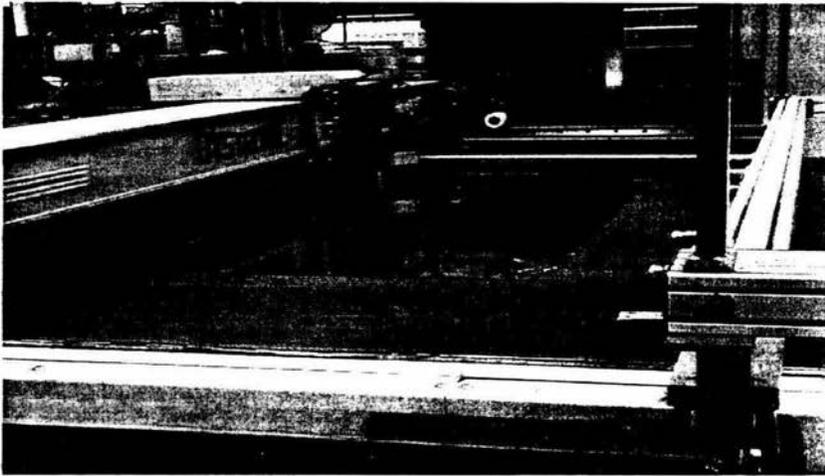
- a) Corte del Cristal
- b) Decorado
- c) Curvado
- d) Ensamble
- e) Autoclave
- f) Inspección
- g) Empaque

2.4 CORTE DEL CRISTAL

En esta fase se inicia el proceso, en el cual se llevan acabo las operaciones para realizar el corte de las piezas, según las dimensiones y tolerancias que se especifican en un plano autorizado por Aseguramiento de Calidad.

Calibrar la cortadora BYSTRONIC (Figura 12) con una especificación de ± 0.38 mm semanalmente, se prepara la corrida, al inicio del turno se revisa que el tanque de aceite del sistema de lubricación de corte tenga por lo menos la tercera parte del nivel, se limpia la mesa de corte y las guías de la máquina cortadora, los códigos de corte deben ser cargados en la computadora.

De los programas de corte en memoria se selecciona el correspondiente al modelo y hojas de cristal a cortar.



(Figura 12)

Con la hoja de cristal posicionada en la mesa de corte se inicia el ciclo, se corta la primera hoja de cristal en ceros o con las correcciones de la última corrida del modelo a procesar para que aseguramiento de calidad y/o el auto controlador evalúe dimensiones. Repetir el ciclo anterior hasta que el corte quede dentro de especificaciones y aseguramiento de calidad libere la corrida.

La operación normal de corte durante la producción se debe realizar en automático. La máquina ejecuta ciclos de corte con la forma programada (código de corte seleccionado en la computadora) cada que se alimenta una hoja de cristal.

Se monitorea de forma continua el funcionamiento de la máquina cortadora para suspender alguna operación anormal o que represente un riesgo para el equipo, el producto o los operarios.

- Rebabeo o eliminación del sobrante. -

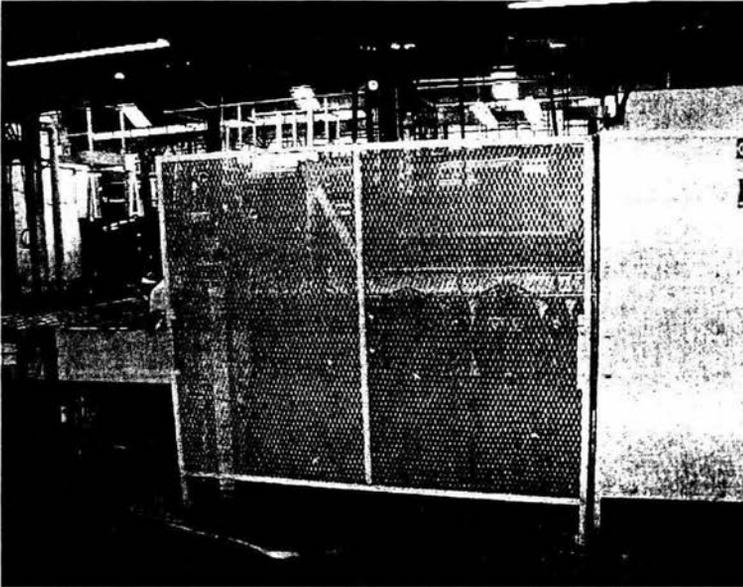
La hoja pasa para quitar el sobrante después del corte.

- Matado de filos. -

Una vez que se tiene la hoja con la forma, se pasa a una rueda diamantada, esta se encarga de pulir los filos. La velocidad de la rueda de pulido es de 33 m/s \pm 2. La velocidad promedio de alimentación o avance de pulido es de 15 m/min máximo. La operación normal de pulido se debe realizar en automático durante la producción, la máquina ejecuta ciclos de pulido. Se realiza una inspección visual a 5 piezas en cada cabecera al final.

- Lavado del cristal.-

Se limpia el cristal en una máquina lavadora (Figura 13), mediante un transportador pasa el cristal, se bombea agua sobre él, después los cepillos lo lavan, posteriormente pasa por un ventilador para que el vidrio salga totalmente seco.



(Figura 13)

En este proceso la temperatura del agua es de 40 a 50 ° C y la conductividad del agua de enjuague es de máximo 100 micro siemens y el agua debe ser totalmente desmineralizada, es muy importante cumplir estas condiciones ya que el cristal puede salir sucio.

Después de esta operación se verifica la limpieza del cristal con una inspección visual del 100% cada corrida, el cristal debe salir libre de suciedad, polvo y residuos de agua. También se debe verificar que el producto no salga de la lavadora con rayas, roto, hojas de cristal sucio, conchas o despostillado y hojas de cristal húmedas.

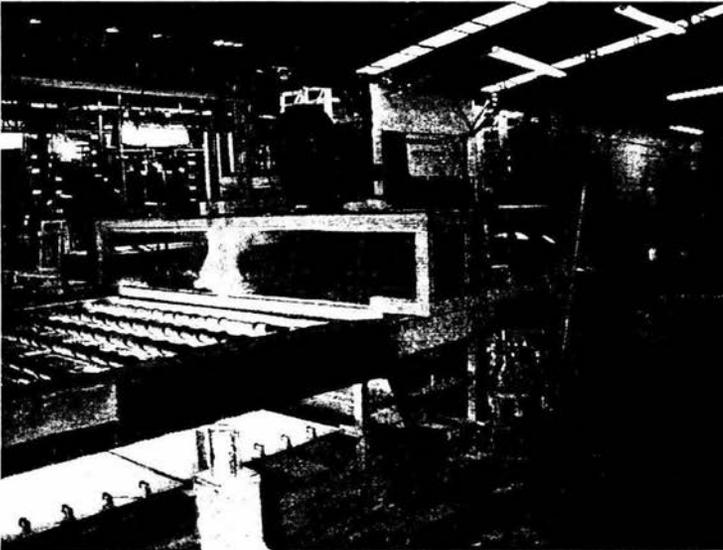
Se realiza una inspección de la conductividad del agua una vez cada dos horas por turno y de la calibración de cepillos una vez a la semana.

- Inspección de defectos.-

El cristal pasa por una caseta de inspección, en donde se pueden detectar defectos de materia prima y proceso, esta inspección es al 100%.

- Talqueado.-

Se prepara una mezcla de agua con talco celite, esta mezcla se vierte en un tanque mediante un filtro. Las hojas de cristal pasan a una cabina y es talqueada mediante una pistola, este proceso solo aplica para la hoja larga (Figura 14). El talqueado se hace con la finalidad de que las hojas no se adhieran.



(Figura 14)

Se realiza una inspección visual de 5 piezas consecutivas cada corrida: inicio, medio y final. Verificando que la película de talco este perfectamente aplicada.

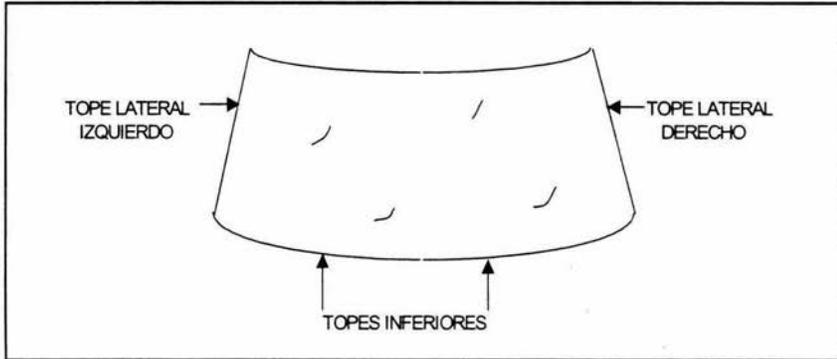
- Inspección dimensión de cristal cortado.-

En esta operación se verifica que el tamaño del cristal sea el correcto. Esta inspección se realiza a dos piezas en cada liberación de corrida, cada hora.

- Inspección dimensional con plantilla de aluminio o mylar.-

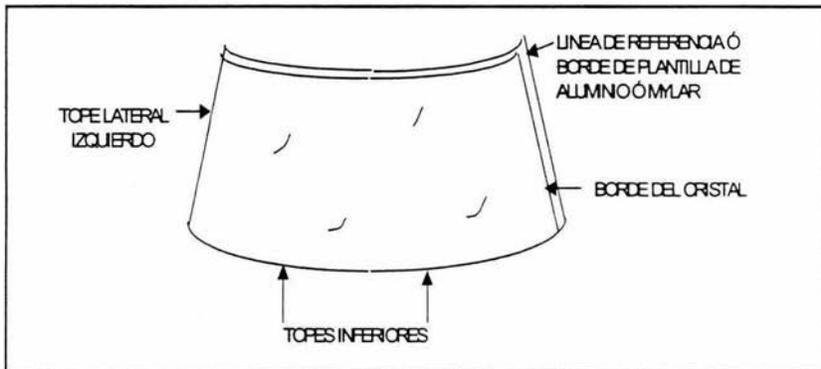
Tomar la hoja larga del producto y colocarla sobre el mylar o plantilla de aluminio.

Hacer que la hoja larga este en contacto con los topes o marcas de referencia que se indican en los dispositivos o en la hoja de descripción de producto. (Figura 15).



(Figura 15)

Se mide la diferencia que existe entre la línea de referencia del mylar o borde de la plantilla de aluminio contra el borde del cristal a lo largo parte central del producto. (Figura 16).



(Figura 16)

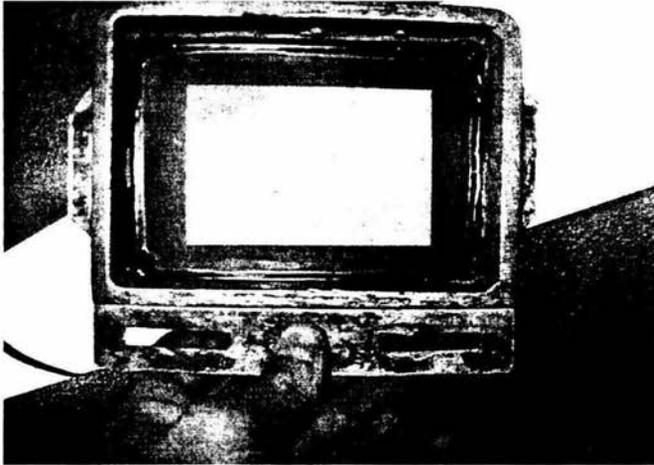
El valor de la variación puede ser positivo o negativo dependiendo de la dimensión del producto contra el borde o la línea de referencia del dispositivo.

Si la plantilla de aluminio o el mylar están dañados, no certificadas o calibradas, notificar al departamento de manufactura y no liberar corrida. Si la

herramienta o equipo de medición se encuentra dañada o descalibrada notificar a metrología para su sustitución.

- Impresión del logotipo.-

A la hoja de cristal de los modelos que lo requieran, se le debe imprimir el logotipo en la mesa de marcado. El logotipo se marca a la hoja larga por el lado de la cara no talqueada. Para marcar el logotipo se utiliza una malla (Figura 17) por la cual fluye pintura termoplástica; posteriormente se verifica que sea correcta ubicación, el contenido y la legibilidad del logotipo.



(Figura 17)

- Operación de descarga.-

Las hojas se deben colocar con la parte superior hacia abajo. En la operación de descarga se deben separar las hojas de cristal con defectos marcadas en la caseta de inspección en el pallet de material no conforme; todas las hojas utilizadas para liberar corrida de producción, deben enviarse a lavar nuevamente.

Para descargar la hoja corta:

- Se coloca una placa de unicel en el respaldo del contenedor antes de iniciar el acomodo de las hojas.
- La cara de la hoja de cristal del lado del corte debe colocarse hacia el respaldo del contenedor.
- Se coloca una sabana de polietileno cada 5 hojas.
- Cada contenedor debe mantener un máximo de 250 hojas de cristal.

Para descargar la hoja corta talqueada:

- La cara de la hoja de cristal del lado del corte (cara talqueada) debe colocarse en el contenedor hacia el operador.
- Las hojas largas de cristal deben acomodarse en el contenedor en grupos de 5, 10 ó 15 piezas desplazadas.
- Cada contenedor debe mantener un máximo de 250 hojas de cristal.

Para los modelos directos a hornos de curvado (sin pintura) se debe formar la pareja de cristales en la misma zona de descarga; descargar la hoja larga en una base colocándola con la cara talqueada hacia el operador, al descargar la hoja de cristal corta, formar la pareja en un contenedor, colocando la hoja larga primero con la cara talqueada hacia el operador y después la corta con la cara del corte igualmente hacia el operador; cada contenedor debe tener un máximo de 125 parejas de cristal.

Cuando se llenan los contenedores en la descarga de la línea de corte, cubrir el paquete de hojas de cristal con una sábana de nylon y flejarlos por la parte central protegiendo la esquina superior con cartón. Transportar los contenedores llenos de cristal a decorar de la zona de descarga, y los contenedores con cristal (sin pintura) directo a hornos de curvado.

2.5 DECORADO

En esta fase del proceso se le imprime el decorado de pintura cerámica a la hoja corta, cabe mencionar que este decorado es de acuerdo al diseño y revisado por Aseguramiento de Calidad.

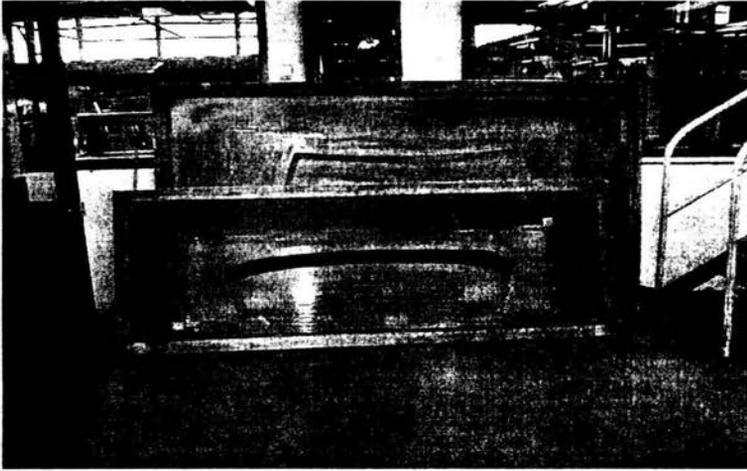
La forma de montaje del parabrisas al automóvil se realiza básicamente en dos formas:

- Con cañuela de hule.
- Pegado con butilo (uretanos) a la carrocería.

En la segunda forma la impresión de la pintura cerámica aplicada en el parabrisas cumple con las funciones importantes, como:

- Proteger los uretanos de los rayos ultravioletas del sol.
- Ocultar los detalles de los sub-ensambles de carrocerías, tableros y arneses.
- Proporcionar estética al ensamble, realizando desvanecidos, con variación del diámetro de pequeños círculos u otras formas.

Con esta forma de montaje únicamente se cubre entre 2 y 5 mm de la arista del parabrisas con perfiles de plástico; el proceso de decorado, se realiza con una malla de tela poliéster de trama 61 hilos X cm² (Figura 18), aplicando con un rasero una capa de pintura (negra o gris), sobre una de las caras de la hoja corta, siendo esta de tipo inferior o perimetral.



(Figura 18)

- Inspección de recibo de pintura.-

El proceso de decorado inicia realizando una inspección de recibo de pintura, esta inspección se realiza una vez 1 lata de 45 Kg; una vez por mes.

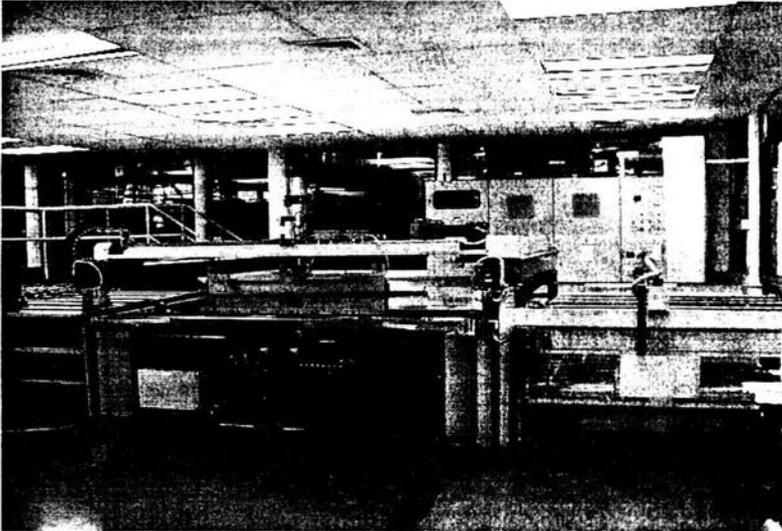
- Preparación de pintura.-

En esta operación se prepara la pintura, se ponen a girar los botes de 4 a 5 horas para que tenga la viscosidad adecuada, posteriormente se le agrega a 25 kg de pintura de 3 a 3.25 litros de aceite, esto es para pintura sin plomo. La viscosidad para pintura sin plomo es de 60 a 70 poises, y para pintura con plomo es de 85 a 90 poises.

-Decorado.-

Se registran los modelos en la computadora, trasladar una hoja a la zona de registro y sujetar con unos chupones. Acercar la hoja hasta hacer contacto con cada uno de los cuatro toques con el borde del cristal, los toques deben sujetar al cristal girándolo ligeramente.

Los valores desplegados se copian en la posición correspondiente a los valores registrados ya programados, con los valores según el modelo se reestablece la máquina (Figura 19).



(Figura 19)

Después de liberar la corrida esta operación se realiza de manera automática en corridas largas; durante la operación de decorado es muy importante que la viscosidad de la pintura cerámica se encuentre en las condiciones adecuadas, que puede variar entre 80 a 90 poises y 120 a 130 poises, dependiendo del tipo de pintura.

Existen varios tipos de pintura, dependiendo del modelo, hay con plomo, sin plomo, anti-sticking, se debe revisar también la calidad de impresión sin frenar la operación de la máquina; en producción normal se recomienda revisión cada 15 ó 20 piezas aproximadamente.

- Secado de pintura. -

Después de la aplicación de pintura, las piezas pasan a un horno de secado para que la pintura este completamente seca y adherida al cristal.

Para cualquier tipo de pintura cerámica utilizada en el proceso, ajustar la velocidad del transportador del horno, (Tabla 20).

Velocidad del transportador m/min	Temperatura °C
5 a 6 para cristales de 3 a 3.8 mm	180 a 210
7 para cristales de 1.6 a 2.4 mm	180 a 210

(Tabla 20)

La tolerancia de temperatura de operación es de + 15 °C; después de pasar por esta temperatura, pasan a la zona de ventiladores y enfriamiento para que la pintura salga totalmente adherida.

- Inspección de Cristal decorado. -

Se realiza una inspección visual de dos piezas en cada modelo y cada hora, si la corrida es mayor a una hora, esto con el fin de detectar defectos visuales; la zona de inspección debe ser una pantalla con luz blanca, el material o producto y la pantalla deben estar limpios, para evitar interferencias en la inspección.

- Descarga de Cristal de Decoradora. -

Antes de iniciar a descargar el material decorado se debe colocar una sábana de plástico en el contenedor para cubrir el paquete de hojas de cristal:

- Desflejar el paquete de hojas largas de cristal.
- Formar la pareja de cristales con una hoja larga y la hoja corta (decorada).
- La pareja de cristal cuya longitud lo permita se debe colocar con la parte superior hacia abajo; los modelos cortos deben ir en la parte superior hacia arriba debido a que el espacio entre los travesaños del contenedor es mayor.
- Para el llenado del contenedor, primero colocar la hoja larga con la cara talqueada hacia el operador y después la hoja corta con la cara decorada igualmente hacia el operador; entre cada pareja de cristales colocar un separador de madera con la muesca cubriendo la banda cerámica.
- La cantidad máxima de parejas de cristal son de 42 por contenedor.
- El paquete de hojas de cristal del contenedor que sale de la zona de descarga se debe cubrir con la sábana de plástico y amarrar o sujetar con los brazos articulados.
- El material decorado que sale de la línea de descarga debe ser revisado sobre el transportador de inspección de atributos, separar el material con defectos tales como: faltante de pintura, poros, sombra, pintura fresca, etc.

Al descargar el cristal de las decoradoras se hace una inspección visual al 100 % sobre la línea para detectar algún defecto según la especificación del producto.

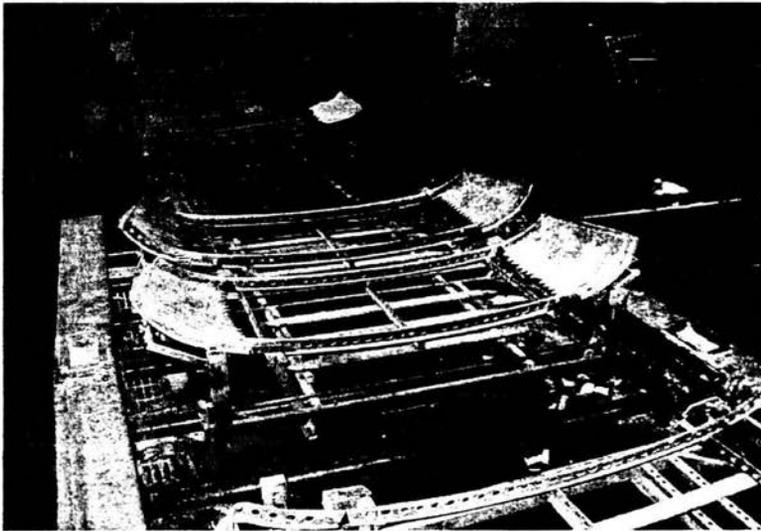
2.6 CURVADO

En esta etapa del proceso, se da la forma deseada a los parabrisas; utilizando un molde de acero (que reúne las características de un diseño) Figura 21 , el cual se desliza sobre un transportador dentro del horno, éste último dividido en siete zonas.

Los parabrisas se curvan básicamente para tres finalidades en el automóvil:

1. Continuar la línea aerodinámica del automóvil, esto es, ofrecer menor resistencia para romper el viento.
2. Proporcionar mayores áreas de visibilidad.
3. Por estética.

El proceso de curvado consiste en calentar las dos hojas de cristal hasta una temperatura que permita que fluya y gracias a la gravedad, al molde y al arreglo de los elementos térmicos de los hornos, el cristal adquiera la geometría deseada.

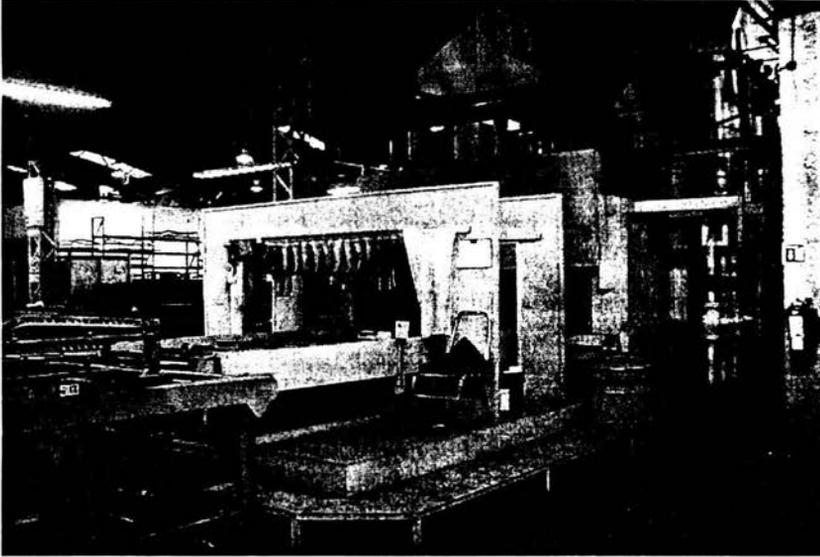


(Figura 21)

El enfriamiento es gradual para evitar templar el material o choque térmico, por un cambio brusco de temperatura. Para que las hojas no se peguen entre sí, se aplica ya sea en corte o al pie del horno una capa muy tenue de talco separador; también es importante el desmoldante que se aplica a los moldes.

En el horno de curvado (Figura 22), el rango de temperaturas al cual el vidrio se curva es de entre 560 a 600 °C que corresponde a una viscosidad mucho más

alta del orden de $10^{8.5}$ a 10^9 poises y es en esta zona donde una variación pequeña de temperatura, causa muy grandes cambios de viscosidad de manera que si se enfría el vidrio, no se dobla suficiente y si está muy caliente, se dobla más, se escurre y se cae en los moldes.



(Figura 22)

- Descripción del sistema del horno de curvado. -

1. *Estación de carga y descarga.*- Los vidrios curvados son removidos del molde en la estación de carga-descarga; una nueva pareja de vidrios deben ser cargados al molde, o el molde debe ser cambiado cuando sea necesario para los siguientes cristales.

2. *Ascensor de carga.*- El ascensor de carga mueve el vagón hacia el nivel superior del horno después de que el vagón ha sido desconectado de la transmisión principal. La cortina de acero de precalentamiento eléctrico por convección está conectada al mecanismo del ascensor de carga y se levanta a medida que el vagón prosigue. El vagón avanza por la transmisión superior y antes de realizar el primer movimiento de la transmisión de vagones en línea o general, se une a ésta usando el manejador de cierre. El ascensor de carga desciende a la posición inferior; cuando la transmisión inferior ha realizado sus movimientos y el vagón está en la zona de carga alcanzando su fin de límite.

3. *Sección de enfriamiento.*- En la sección de enfriamiento, los vidrios curvados, en el inferior son enfriados por medio de aire que es succionado del ambiente por medio de ventiladores; el aire de enfriamiento recircula dentro del horno.

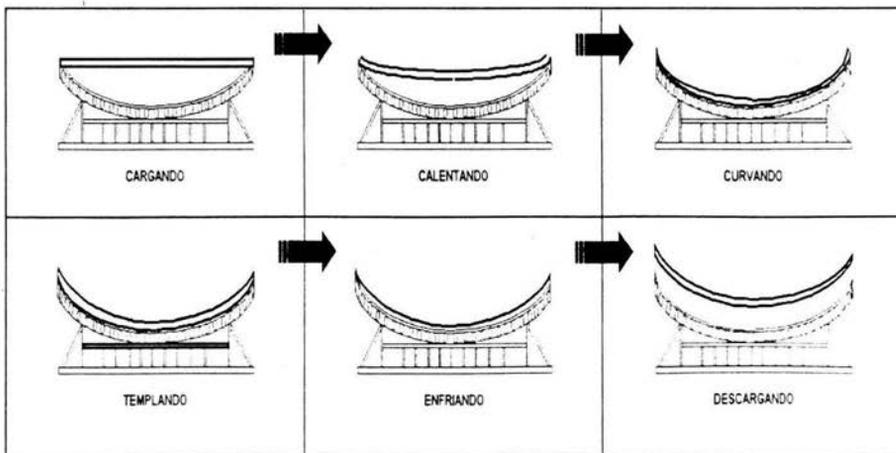
4. *Secciones de enfriamiento.*- En el precalentamiento por convección, los cristales en el nivel inferior son enfriados por circulación de aire por ventiladores; el aire cálido transfiere el calor a los vidrios en el nivel superior concluyendo en el curvado. Como una opción, es posible, tomar parte de la alimentación de aire frío del medio ambiente, así, la temperatura de los vidrios curvados saldrá a temperaturas menores, y entonces, existen salidas en los techos de las secciones de precalentamiento por convección y el exceso de aire fluye por dichas salidas.

5. *Secciones de precalentamiento eléctrico.*- Los cristales se calientan en el nivel superior por medio de las resistencias que se encuentran en el techo; las resistencias de cada sección son controladas con un control de temperatura.

6. *Secciones de curvado.*- Las resistencias en el techo calientan los cristales y por consecuencia el cristal se curva. Los vidrios son enfriados por medio de ventiladores controlados; en caso de que una resistencia se dañe todas las resistencias deben ser cambiadas.

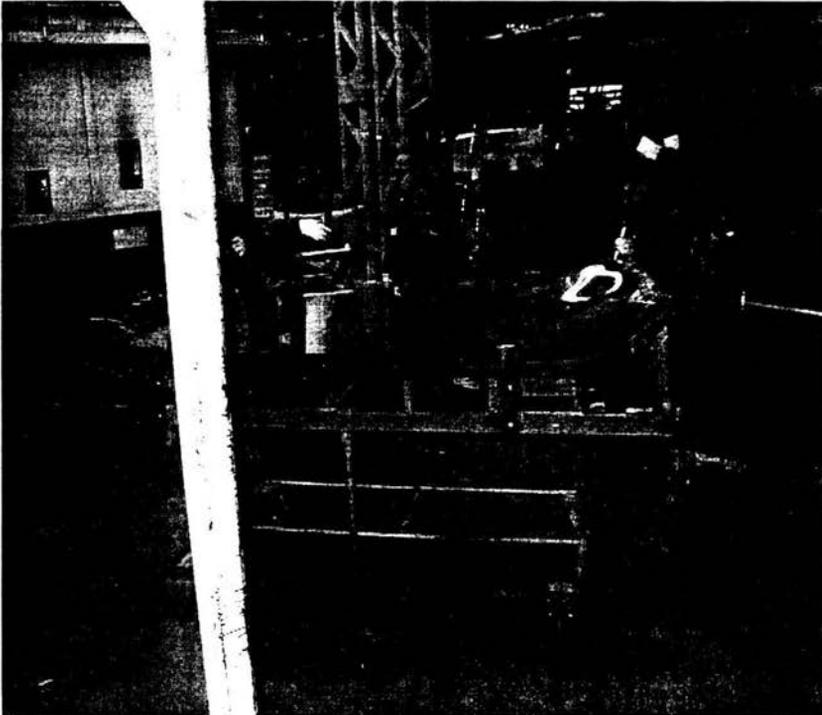
7. *Secciones de calentamiento adicional.*- En la sección de calentamiento adicional, el cristal se mantiene a una temperatura constante por determinado periodo de tiempo, para permitir que la temperatura que requiere el vidrio llegue aún después de pasar por la sección de curvado.

8. *Ascensor de curvado.*- Al final de la zona de curvado se encuentra el ascensor de curvado el cual traslada los cristales curvados vagón por vagón del nivel superior al inferior. (Figura 23).



(Figura 23)

Finalmente después de este proceso sale la pieza ya curvada como se muestra a continuación (Figura 24):



(Figura 24)

2.7 ENSAMBLE

Esta fase consiste en unir las hojas del cristal por medio de una película de plástico con características altamente adhesivas, colocadas entre éstas. La película de PVB debe ser acondicionada a una temperatura y humedad controladas, con la finalidad de obtener un buen laminado.

El espesor manejado en el PVB es de 0.76 mm (0.30") para parabrisas; éste espesor fue determinado para evitar que ante un impacto, si la persona llega a golpear el cristal, la cabeza penetre a través del parabrisas y llegue a degollarse, por eso durante la expansión se debe evitar adelgazar el PVB más allá de 0.71 mm.

El exceso de humedad produce una falta de adhesión en el ensamble y que después de cierto tiempo de estar expuesto a la acción de los rayos solares y a temperaturas de zonas tropicales, húmedas o secas, se manifiestan en forma de burbujas o de laminación (separación del PVB con las hojas de vidrio).

La falta de humedad del PVB hace que el plástico llegue a cristalizarse aumentando la adhesión entre las hojas de cristal, y pierda en la pieza su propiedad de amortiguador de impactos, además de que al romperse será en fragmentos grandes unidos que pueden dañar al conductor.

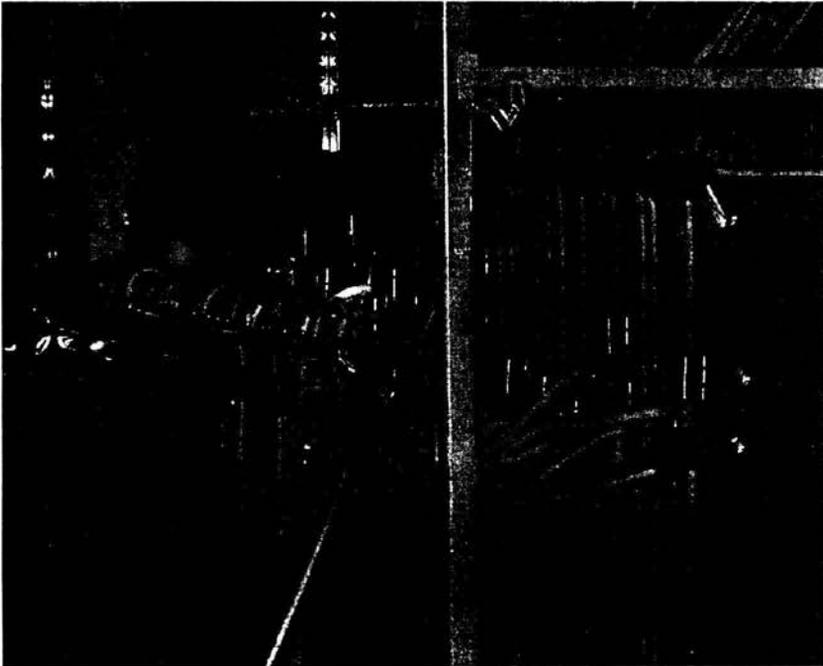
El PVB, para evitar estos problemas es manejado en cuartos con control de humedad para evitar que absorba o ceda la humedad, y con control de temperatura para evitar que se pegue; después de dos horas de reposo en estas condiciones, el PVB estará en óptimas condiciones para su ensamble.

El proceso de ensamble consiste en la unión de las dos hojas de cristal previamente curvadas por medio de una hoja de plástico ó PVB (Figura 25); existen dos formas de hacer el ensamble preliminar de las dos láminas curvadas y la película plástica.



(Figura 25)

a) Ensamble preliminar por sistema de vacío.- Se coloca alrededor de las hojas una junta que se conecta a un sistema de vacío para extraer el aire atrapado en las hojas (Figura 26), mientras se calienta de 80 a 100 °C aprox. para inducir la adherencia.

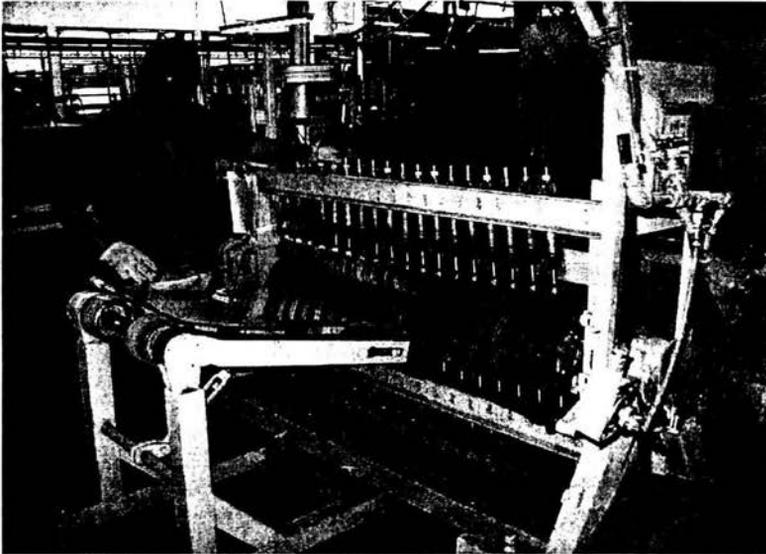


(Figura 26)

b) Ensamble preliminar por sistema de prensas.-

Se calientan las hojas en un horno de preadhesión y se hace pasar por unos rodillos o prensas, cuyo objetivo es presionar el parabrisas para inducir la adhesión y expulsar el aire que se encuentre atrapado en la intercapa.

Los hornos utilizados para calentar las hojas pueden ser eléctricos, infrarrojos o con un sistema de convección forzada (aire caliente); las prensas pueden ser sólidas o con múltiples cilindros (Figura 27).



(Figura 27).

Sistema: 2 hornos y 2 prensas

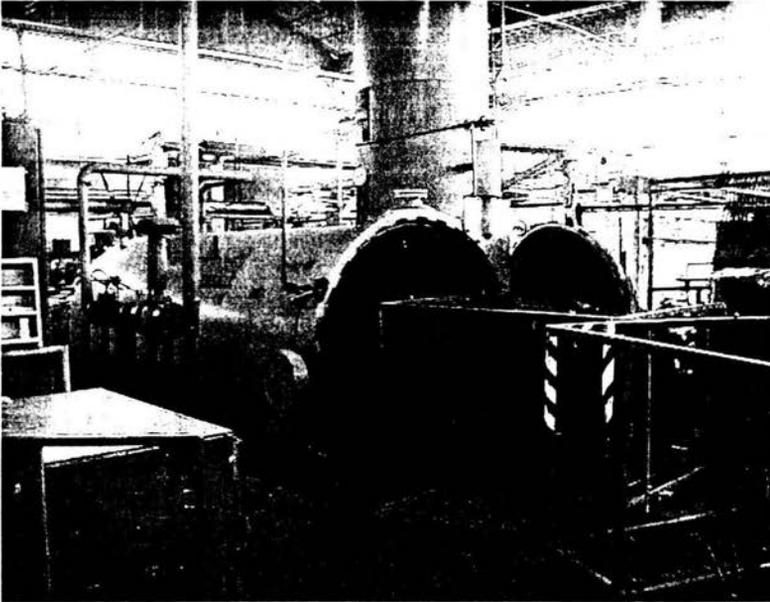
La mayoría de las veces, la extracción de aire ocurre en el primer horno y la primera prensa y el sellado en el segundo horno y en la segunda prensa; la diferencia básica entre ambos hornos es la temperatura pues se necesita mayor temperatura para el sellado que para la extracción del aire.

El laminado se calienta en el primer horno de 60 a 85 °C y pasa por la primera prensa, en este punto, el control de la temperatura es crítico, ya que de bajas temperaturas superficiales, resultan delaminaciones y a altas temperaturas pueden sellar el parabrisas antes de tiempo, dejando aire atrapado en la intercapa.

Posteriormente, el laminado se alimenta al segundo horno, aquí, la temperatura del cristal alcanza un rango de 65 a 120 °C; después, el laminado pasa por segunda prensa para una adhesión final y sellado, para luego llegar a la máquina de inducción, en donde es colocada la perilla (soporte de espejo) por medio del adhesivo 3M el cual se acondicionará a temperatura ambiente.

2.8 AUTOCLAVE, INSPECCIÓN Y ACABADO

La transparencia final, se le da al parabrisas con este proceso, se colocan dentro de un autoclave estibas de parabrisas en ensamble preliminar (Figura 28), se utiliza un autoclave por que es necesaria presión y temperatura para inducir el flujo viscoso del Polivinil Butiral en el ensamble; sólo al final de este proceso se aprecia la transparencia que la caracteriza a un parabrisas laminado de seguridad.



(Figura 28)

El autoclave cumple con un ciclo de calentamiento sostenido (recocido) enfriamiento, el cual le da la característica de transparencia al material procesado; los ciclos de autoclave están programados dentro de la consola de mando y se ejecutan de manera automática. Las especificaciones de cada etapa del ciclo se dan a continuación:

a) Calentamiento.-

De la temperatura ambiente hasta 135 – 155 °C según el programa establecido por Ingeniería de procesos; al tiempo que se eleva la presión interior del recipiente de la presión atmosférica a 14 ± 1 [kg/cm²].

b) Sostenido (recocido).-

Se mantiene de 15 a 20 minutos con temperatura de 135 a 155 °C y con presión interior de 14 ± 1 [kg/cm²].

c) Enfriamiento.-

Se enfría con presión interior constante de 14 ± 1 [kg/cm²], hasta que se desfoga a los 28 – 38 °C.

El proceso final del parabrisas consiste en rasurar el excedente de PVB, limpiar su superficie, identificar el material al 100 %, y su clasificación definitiva, si el material tiene que ser reprocesado ó el producto es aceptado.

El último punto y muy importante es el EMPAQUE de dichos parabrisas, ya que es la culminación del proceso, el cual se manejará de forma más detallada en el siguiente capítulo, ya que es la parte fundamental de este trabajo.

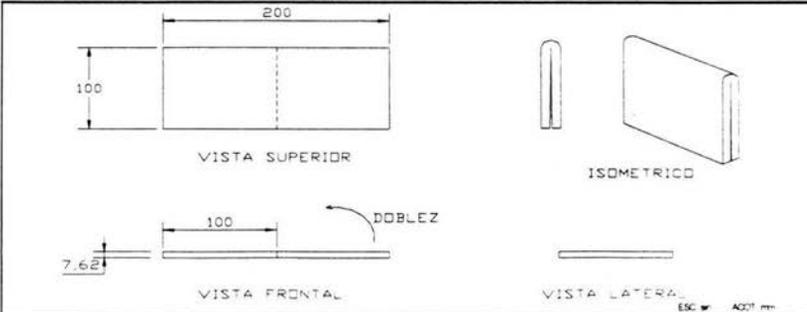
CAPITULO 3.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EN INGENIERÍA DE EMPAQUE

3.1 ACTIVIDADES GENERALES DE INGENIERÍA DE EMPAQUE

El área de Ingeniería de Empaque se encarga principalmente de los siguientes puntos a considerar:

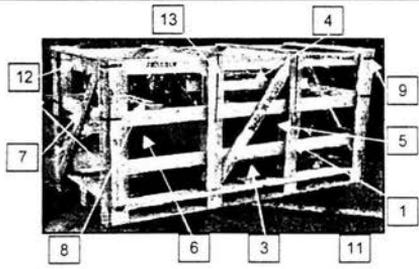
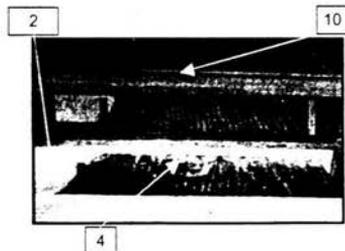
- Generar especificaciones de accesorios de empaque. (Figura 29).
- Generar especificaciones de empaque de producto terminado.(Figura 30).
- Generar especificaciones de componentes de madera de cajas de producto terminado. (Figura 31).

		ESPECIFICACIONES DE ACCESORIOS DE EMPAQUE			
FECHA DE 1a EDICION JULIO, 2000	FECHA JULIO 12, 2000	EDICION PRIMERA	No. DE DOCUMENTO XMP-PL-161		
NOMBRE DE LA PIEZA SEPARADOR SUPERIOR TIPO CLIP					CODIGO PL-161
MATERIAL POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD					
PROVEEDOR PLASTICOS URPR, S.A					TELEFONO
DIMENSIONES (mm)	LARGO 200	ANCHO 100	ESPESOR O ALTURA 7.62		
ESPECIFICACIONES					
VARIACION DIMENSIONAL PERMITIDA	+/- 5.0 mm	0.196"	COLOR	BLANCO	
ESPESOR MAXIMO	8.00 mm	0.315"	MATERIAL	100% VIRGEN	
ESPESOR MINIMO	7.62 mm	0.300"			
DENSIDAD	104 Kg/m ³	6.5 Lb/ft ³			
CARACTERISTICAS EL PRE-DOBLEADO DEBE HACERSE SIN QUE LA PIEZA QUEDA ABIERTA POR LA PARTE CENTRAL.					
USADO EN					
EMPAQUE PRODUCTO TERMINADO		<input type="checkbox"/> MERCADO REPUESTO NACIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> MERCADO ORIGINAL NACIONAL	<input type="checkbox"/> MERCADO ORIGINAL EXPORTACION	
		<input type="checkbox"/> OTRO			
					
ELABORO Ing. J. A. Dinorin R. <small>(FONDA 1976)</small>			APROBO Ing. J. A. Pérez M. <small>(FONDA 1976)</small>		

(Figura 29)¹

¹ Carpeta de Especificaciones de Accesorios de Empaque. Propiedad Shatter Proof S.A. de C.V.

CAPITULO 3: DESARROLLO DE LA PRÁCTICA DE INGENIERÍA DE EMPAQUE

 <p align="center">ESPECIFICACIONES DE EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO</p>		CLIENTE: VARIOS		MERCADO: REFACCIONES																																																							
		MANEJO DE MATERIALES		DESTINO: MÉXICO Y ESTADOS UNIDOS		No. DE DOCUMENTO: XTC-E-EC-35C																																																					
DATOS DEL PRODUCTO			DATOS DEL EMPAQUE																																																								
EMPAQUE PARA TODO LOS PRODUCTOS, EN EL QUE SU ANCHO DE MEDIDA EXACTA NO EXCEDA LOS 108 cms. Y CON PERILLA MAYOR A 6mm. (SIN MOLDURA).			TIPO: CAJA DE MADERA		PROPIEDAD: CRINAMEX																																																						
			TIPO DE CAJA: EC-35		TIPO DE EMPAQUE: EC-35C																																																						
			CAPACIDAD (PZAS): 30		EMPAQUE: NO RETORNABLE																																																						
			DIMENSIONES EXTERNAS (cm)			LARGO: 196	ANCHO: 86	ALTURA: 130																																																			
TARA(kg):																																																											
DATOS DE ACOMODO			ACCESORIOS DE EMPAQUE																																																								
<ol style="list-style-type: none"> Retirar la tapa frontal y colocar dos postes traseros. Colocar la primer pieza apoyándola sobre los postes en forma vertical, posteriormente colocar un separador superior central PS- 141 pegar extremo superior del cristal. Colocar un separador superior y un inferior entre cada una de las piezas. La última pieza queda sin separadores. Colocar la tapa frontal y clavar con tres clavos por cada lado y cuatro al frente por la parte inferior, (2 en cada tapón). Colocar dos postes delanteros . Si existe holgura, colocar separadores superiores e inferiores entre las piezas manteniendo la verticalidad de las mismas. Colocar cubierta de polietileno . Colocar laterales de madera en los bastidores medios protegiendo con cartón los cantos que hacen contacto con el producto, sujetandolos con grapas Colocar protectores para sujetador, sujetador de madera y tapas sujetándolos con fleje metálico de 1/2". Colocar una etiqueta para caja por cada lado de la caja sujetándolas con grapas. Colocar tramos de fleje metálico perforado a la altura de los bastidores, sobre el bastidor superior y el bastidor inferior. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th>SIMB.</th> <th>CANT.</th> <th>DESCRIPCION</th> <th>CODIGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>CAJA DE MADERA</td><td>EC-35</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>POSTE TRASERO DIAGONAL (100x12-13x7)</td><td>PS-101</td></tr> <tr><td>3</td><td>29</td><td>SEPARADOR INFERIOR</td><td>PS-120</td></tr> <tr><td>4</td><td>29</td><td>SEPARADOR SUPERIOR CENTRAL</td><td>PS-141</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>POSTE DELANTERO (100 x 7 x 6)</td><td>PS-128</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>CUBIERTA DE POLIETILENO</td><td>PL-116</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>GRAPA METALICA DE 1/2"</td><td>A-20</td></tr> <tr><td>8</td><td>2</td><td>PROTECTOR LATERAL DE CARTON</td><td>C-01</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>FLEJE METALICO DE 1/2"</td><td>A-01</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>SELLO PARA FLEJE METALICO DE 1/2"</td><td>A-05</td></tr> <tr><td>11</td><td>30</td><td>CLAVO ANILLADO DE 2"</td><td>A-02</td></tr> <tr><td>12</td><td>2</td><td>ETIQUETA PARA CAJA</td><td>V-05</td></tr> <tr><td>13</td><td>4</td><td>FLEJE METALICO PERFORADO DE 3/4"</td><td>A-09</td></tr> </tbody> </table>	SIMB.	CANT.	DESCRIPCION	CODIGO	1	1	CAJA DE MADERA	EC-35	2	2	POSTE TRASERO DIAGONAL (100x12-13x7)	PS-101	3	29	SEPARADOR INFERIOR	PS-120	4	29	SEPARADOR SUPERIOR CENTRAL	PS-141	5	2	POSTE DELANTERO (100 x 7 x 6)	PS-128	6	1	CUBIERTA DE POLIETILENO	PL-116	7	8	GRAPA METALICA DE 1/2"	A-20	8	2	PROTECTOR LATERAL DE CARTON	C-01	9	2	FLEJE METALICO DE 1/2"	A-01	10	2	SELLO PARA FLEJE METALICO DE 1/2"	A-05	11	30	CLAVO ANILLADO DE 2"	A-02	12	2	ETIQUETA PARA CAJA	V-05	13	4	FLEJE METALICO PERFORADO DE 3/4"	A-09
SIMB.	CANT.	DESCRIPCION	CODIGO																																																								
1	1	CAJA DE MADERA	EC-35																																																								
2	2	POSTE TRASERO DIAGONAL (100x12-13x7)	PS-101																																																								
3	29	SEPARADOR INFERIOR	PS-120																																																								
4	29	SEPARADOR SUPERIOR CENTRAL	PS-141																																																								
5	2	POSTE DELANTERO (100 x 7 x 6)	PS-128																																																								
6	1	CUBIERTA DE POLIETILENO	PL-116																																																								
7	8	GRAPA METALICA DE 1/2"	A-20																																																								
8	2	PROTECTOR LATERAL DE CARTON	C-01																																																								
9	2	FLEJE METALICO DE 1/2"	A-01																																																								
10	2	SELLO PARA FLEJE METALICO DE 1/2"	A-05																																																								
11	30	CLAVO ANILLADO DE 2"	A-02																																																								
12	2	ETIQUETA PARA CAJA	V-05																																																								
13	4	FLEJE METALICO PERFORADO DE 3/4"	A-09																																																								
			NOTA: * LA NUMERACION EN LA FOTOGRAFIA INDICA LOS ACCESORIOS UTILIZADOS EN EL EMPAQUE * PARA MODELOS CON MAYOR CURVATURA COLOCAR POSTE TIPO PS-112 (100x15-16x7) * PARA MODELOS CUYA ALTURA EXCEDA LOS 100 cm ADICIONAR A LOS POSTES TRASEROS																																																								
																																																											
1a. EDICION: DICIEMBRE 2002		EDICION: PRIMERA		FECH: DICIEMBRE 6, 2002																																																							
				No. EEP: EC-35C																																																							
ELABORO: Carlos A. Hernández V. NOMBRE Y FIRMA			APROBO: Ing. J. Armando Pérez M NOMBRE Y FIRMA																																																								

(Figura 30)²

² Carpeta Especificaciones de Empaque de Producto Terminado. Propiedad Shatter Proof S.A. de C.V.

CAPITULO 3: DESARROLLO DE LA PRÁCTICA DE
INGENIERÍA DE EMPAQUE

		ESPECIFICACIONES DE COMPONENTES DE MADERA PARA CAJAS DE PRODUCTO TERMINADO					
FECHA PRIMERA EDICION: MAYO, 2003		FECHA: MAYO 12, 2003	EDICION: SEGUNDA	No. DE DOCUMENTO: XMP-ME-7			
CODIGO DE LA CAJA: EC-7 CON TAPA FRONTAL		CAPACIDAD: 10 PIEZAS	NIVELES DE ESTIBADO: 2	PESO: 53 Kg.			
MATERIAL: MADERA DE PINO, SIN CEPILLAR							
PROVEEDOR: MADERAS LIBERTRE S.A DE C.V.			TELÉFONO:				
DIMENSIONES							
LARGO 1430 mm		ANCHO 550 mm		ALTURA 1600 mm			
COMPONENTES DE MADERA							
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	LARGO	ANCHO	ESPESOR	CLASIDAD	CLASE
1	ARRASTRE	3	1386	75	22	SC	A
2	TACÓN	12	100	80	80	SC	D
3	CARGADOR	3	1386	100	40	SC	C
4	CAMA LATERAL	2	506	100	22	SC	A
5	ESCUADRA LATERAL, TRASERA Y TAPÓN	8	1600	100	22	SC	A
6	ESCUADRA DE TAPA FRONTAL	2	1458	100	22	SC	A
7	DIAGONAL TRASERA	1	1630	75	22	SC	A
8	BASTIDOR LARGO	8	1386	100	22	SC	A
9	CAMA CENTRAL	2	506	100	40	SC	C
10	BASTIDOR CORTO	8	462	100	22	SC	A
11	DIAGONAL LATERAL	2	1630	75	22	SC	A
12	DIAGONAL DE TAPA FRONTAL	1	1480	75	22	SC	A
13	TAPÓN DE TAPA FRONTAL	2	1458	100	22	SC	A
14	TAPA	4	550	100	22	SC	A
15	LATERAL	2	506	75	22	SC	A
16	SUJETADOR Y BASE PARA PEINE	4	460	75	22	SC	A
17	LATERAL DE SUJETADOR Y BASE	8	420	50	10	SC	B
18	TAQUETE DE PALOMA SUPERIOR	4	400	80	22	SC	A
19	LATERAL DE TAQUETE SUPERIOR	8	400	40	10	SC	B
20	TAQUETE DE PALOMA INFERIOR	4	150	80	22	SC	A
21	LATERAL DE TAQUETE INFERIOR	8	150	40	10	SC	B
22	CAMA CENTRAL ADICIONAL	1	528	100	22	SC	A
ACCESORIOS INTEGRADOS A LA CAJA							
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	LARGO	ANCHO	ESPESOR	CODIGO	
23	PEINE DE CARTÓN	2	460	80	120	C-03	
24	FLEJE METÁLICO PERFORADO	6	170	19	1	A-09	
25	CLIP METÁLICO	6	233	32	CAL. 8	A-03	
NOTAS: CLASE A = MADERA DE 3/4" SIN CEPILLAR (22 cm DE ESPESOR MÍNIMO) CLASE B = MADERA DE 1/2" SIN CEPILLAR (10 mm DE ESPESOR MÍNIMO) CLASE C = MADERA DE 1 1/2" SIN CEPILLAR (40 mm DE ESPESOR MÍNIMO) CLASE D = POLIN DE 3" SIN CEPILLAR (80 mm DE ESPESOR MÍNIMO) GRAPAS Y CLAVOS COMPLETAMENTE REMACHADOS GRAPAS DE 2 1/4" a 2 1/2" CLAVO ANILLADO DE 2 7/8" LA MADERA DEBE CUMPLIR CON LAS "ESPECIFICACIONES DE MADERA PARA EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO" LA CAJA DEBE CUMPLIR CON LOS PARÁMETROS DE ARMADO Y ROTULADO RESPETAR LAS DIMENSIONES INTERNAS DE LA CAJA VARIACIÓN DIMENSIONAL EN ESPESOR: +2 mm / - 0 mm VARIACIÓN DIMENSIONAL EN LARGO Y ANCHO: +/- 3 mm SC = SIN CEPILLAR						ACOT mm	
ELABORO: Ing. Daniel López NOMBRE Y FIRMA				APROBO: Ing. Eduardo Hernández NOMBRE Y FIRMA			

REV. 2 1998 F03-05-04

3.2 OPERACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE EMPAQUE (ÁREAS INVOLUCRADAS)

El presente procedimiento aplica en las áreas de diseño de empaque, producción y almacenes donde se realicen operaciones de empaque, así como en el embarque y transportación del producto hasta el área de utilización con el cliente.

El área de empaque se relaciona con varias áreas para poder llevar un mejor control y manejo del producto terminado, son encargadas de realizar cada una de sus actividades correspondientes, para culminar de buena manera todo el proceso en la fabricación de parabrisas; las áreas relacionadas son las siguientes:

Gerencia de Operaciones
Superintendencia de Aseguramiento de Calidad
Gerencia de Logística
Coordinación de Abastecimientos
Gerencia Comercial de Equipo Original
Ingeniería de Empaque
Ingeniería de Procesos
Almacén de Cajas y Empaque

REPOSABILIDADES:

- Almacén de Cajas y Empaque es responsable de la recepción, manejo y almacenamiento de los racks metálicos.
- Almacén de Cajas y Empaque es responsable de la recepción, reparación, manejo y almacenamiento de las cajas de madera.
- La Superintendencia de Aseguramiento de Calidad, es responsable de evaluar e inspeccionar los accesorios de empaque recibidos en la planta de Crinamex determinando su aceptación o rechazo de acuerdo a las especificaciones emitidas por Ingeniería de Empaque.
- La Coordinación de Abastecimientos debe garantizar el suministro oportuno de cajas, racks y accesorios de empaque para mantener la continuidad de la operación de empaque en las áreas de producción, de acuerdo a las especificaciones de empaque de producto terminado y especificaciones de accesorios de empaque.
- La Gerencia de Logística, es responsable de garantizar el regreso oportuno de racks y accesorios de empaque retornables para mantener la continuidad de la operación de empaque en la planta.

- La Superintendencia de Aseguramiento de Calidad, es responsable de verificar la adecuada aplicación de los parámetros y especificaciones de empaque emitidos por Ingeniería de Empaque.
- La Gerencia de Operaciones, es responsable de la adecuada aplicación de las especificaciones de empaque y el uso correcto de los materiales de empaque determinados por Ingeniería de Empaque.
- La Gerencia de Operaciones a través del área de Acabado es responsable de empacar los contenedores y cajas de producto terminado, de acuerdo a las instrucciones de trabajo generadas por Ingeniería de Procesos.
- La Superintendencia de Aseguramiento de Calidad es responsable de evaluar y liberar los productos ya empacados de acuerdo a "especificaciones de empaque de producto terminado".
- Es responsabilidad de la Gerencia de Logística el mantener la calidad del empaque y la integridad del producto durante su transportación hasta la planta del cliente.
- La Gerencia de Logística y/o la Gerencia de Operaciones a través del área de almacén de producto terminado y del área de empaque acabado curvo, son responsables de etiquetar los diferentes empaques de acuerdo a las "Especificaciones de empaque de producto terminado".

3.3 DISEÑO DE NUEVO EMPAQUE

- 1.- La Gerencia Comercial de Equipo Original obtiene los requerimientos del cliente en cuanto a sus necesidades básicas de empaque (empaque retornable, empaque no retornable, metálico, de madera, de cartón u otro tipo de material).
- 2.- Se analizan los requerimientos del cliente proporcionados por la Gerencia Comercial de Equipo Original y desarrolla propuestas de empaque que cubran las expectativas del cliente.
- 3.- Después que el cliente haya aceptado la propuesta preliminar de empaque se procede a diseñar y fabricar prototipos para su aprobación así como el realizar pruebas locales de empaque, manejo y transporte, antes de presentarlo al cliente; posteriormente desarrolla pruebas de empaque y embarque en coordinación con el cliente, hasta lograr la total aceptación del mismo.

Cuando el equipo se encuentre en fase de liberación y exista la necesidad de enviar producto terminado al cliente, se usara un empaque provisional alterno en común acuerdo entre cliente – proveedor.

4.- Posteriormente se emite y libera planos y especificaciones para la fabricación de equipo y accesorios para el empaque con la previa aceptación del cliente.

5.- La Coordinación de Abastecimientos organiza la construcción y/o adquisición del equipo requerido de acuerdo a planos y especificaciones emitidos por Diseño de Empaque.

6.- Posteriormente se evalúa y valida los equipos construidos, de acuerdo a especificaciones, antes que estos sean utilizados en las áreas de empaque.

7.- Se coordina con la gente para proponer mejoras, cambios ó modificaciones sobre equipos de manejo (racks) actuales solicitados por el cliente o por Vitro llevando a cabo la secuencia descrita en los puntos anteriores.

8.- Posteriormente se generan instrucciones de trabajo para el mantenimiento correctivo /preventivo de los equipos propiedad de Vitro.

De acuerdo a esta metodología se procede a generar lo siguiente:

Especificación de accesorios de empaque.-

En estas especificaciones se determina tanto las dimensiones como las características físicas y químicas del accesorio para que en base a esta calidad pueda hacer sus pruebas respectivas y con ello determinar si se acepta o se rechaza.

Especificaciones de componentes de madera de producto terminado.-

En esta especificación se determinan todos y cada uno de los componentes de la caja para así poder hacer un cálculo detallado de la cantidad de madera que contiene dicha caja, esta cantidad se maneja en pie/tabla y es así que se determina un costo total.

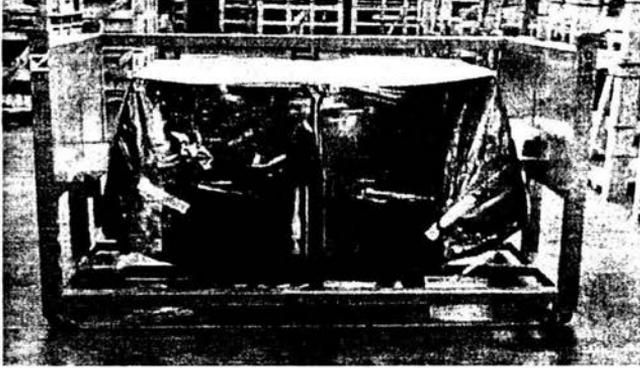
Estos planos se hacen llegar a los proveedores seleccionados para que se solicite formalmente cantidad y calidad.

NOTA: Toda esta información se genera para el departamento de calidad y acabado para que se logre así el objetivo, que es un empaque de acuerdo a especificaciones.

TIPOS DE EMPAQUES

Los diversos tipos de empaque que se manejan, es de acuerdo a los requerimientos del cliente es por ello que los empaques pueden ser :

En contenedores metálicos (Figura 33).



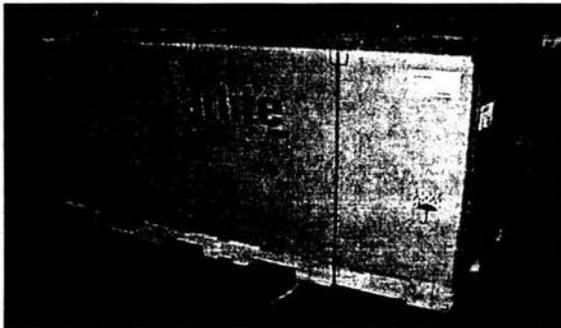
(Figura 33)

En cajas de madera (Figura 34).



(Figura 34)

En cajas de cartón (Figura 35).



(Figura 35)

CAPITULO 3: DESARROLLO DE LA PRÁCTICA DE INGENIERÍA DE EMPAQUE

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO LÍNEA LAMINADO MERCADO DE REPUESTO				
T E S T I G O S				
No NAGS	FW02292		MED. NECESARIA	960 X 1420
			MED. EXACTA	928 X 1397
				HOJA 1 DE 2
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Pbs. Seat Leony Toledo 4Ptas. 01 -03		MED. UTILIZADA	ANCHO CENTRAL 860
ELABORADO			FECHA DE EDICIÓN	15. ABR. 03
ELABORADO			APROBADO	ALFREDO MARTINEZ
PLUNJON DOT.36 COMO ORIGEN	REYSIÓN	83-Adv. 83	CAMERO	8
			EDICIÓN No.	1
TABLA DE COMPOSICIONES POR INSTOS DEL PRODUCTO Y CODIFICACION.				
1) CODIFICACIÓN VITRO	34E1FW02292N		34E1FW02292N	
2) IDENTIFICACIÓN INTERNACIONAL	FW02292GIN		FW02292GIN	
3) ESPESOR Y COLOR FINAL PBS.	4.7 + 0.4	TINTEX	4.7 + 0.4	TINTEX
4) NUMERO DE PARTE	NA		NA	
5) MERCADO	REP. NACIONAL		REP. NACIONAL	
6) GRADO DE INSTALACIÓN	28°		28°	
7) CRISTAL INTERIOR ESP. + COL.	2.1 TINTEX		2.1 TINTEX	
8) CRISTAL EXTERIOR ESP. + COL.	2.1 TINTEX		2.0 CLARO	
9) PVB ESPESOR / COLOR	0.76 CLARO		0.76 CLARO	
10) PVB ANCHO / BANDA	960		960	
11) PVB RECTO / EXPANDIDO	RECTO		RECTO	
12) SOPORTE DE ESPEJO	P		P	
13) PINTURA CERÁMICA	PERBIL / DESV. PERBIL		PERBIL / DESV. PERBIL	
14) MOLDURA	NA		NA	
15) ANTERA	NA		NA	
16) CONECTOR	NA		NA	
17) LOCALIZACIÓN LOGOTIPO	LATERAL DERECHO		LATERAL DERECHO	
DISTANCIAS	LAT. + 45	INF. + 120	LAT. + 100	INF. + 120
18)				
TIPO DE LOGOTIPO	AS1 CM 46 DOT - 46 CLS NOM - 1916 - I HECHO EN MEXICO 1		AS1 CM 44 DOT - 46 CLS NOM - 1916 - I HECHO EN MEXICO 1	
19) FECHA DE FABRICACIÓN145.....	145.....	

(Figura 36)⁵

Para con ello definir un empaque de línea o si es necesario crear un empaque nuevo, si el producto es nuevo, se deberá proceder a diseñar, evaluar y liberar los accesorios de empaque así como las especificaciones de empaque.

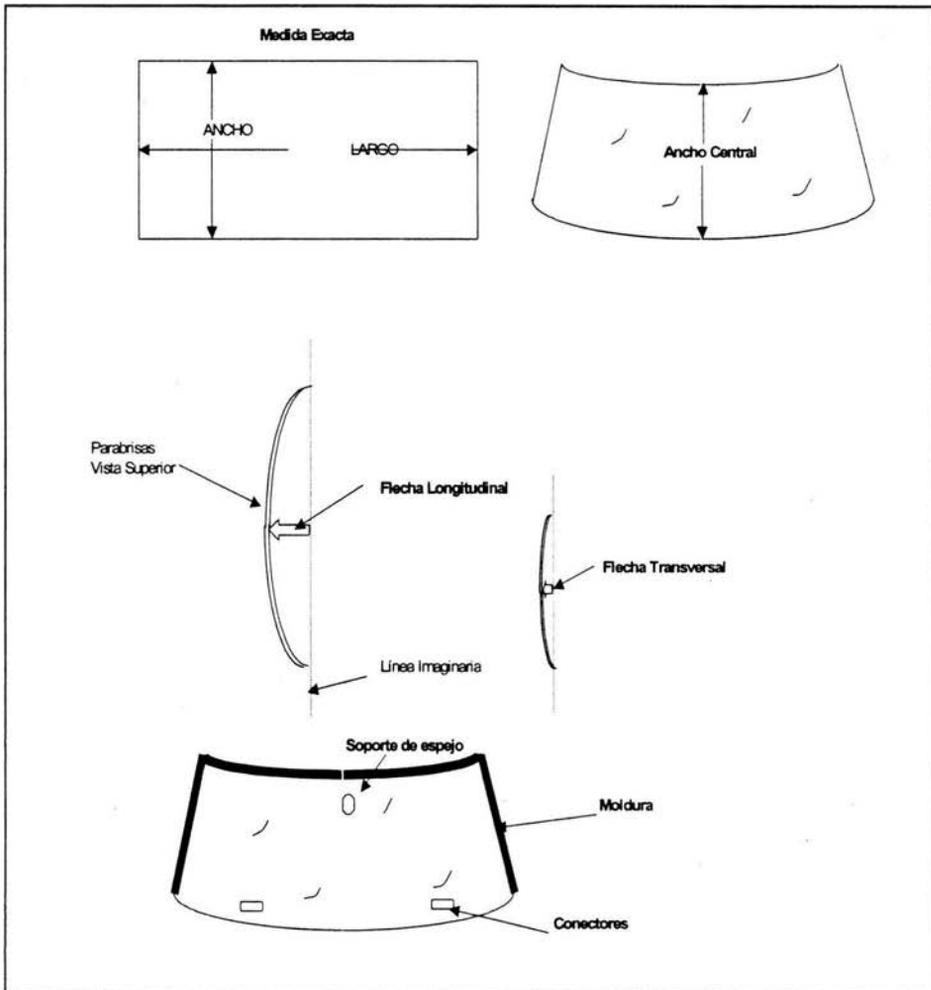
De todas estas características, las que tomaremos en cuenta son las siguientes:

- Medida exacta
- Ancho Central
- Flecha longitudinal
- Flecha transversal
- Soporte de espejo
- Moldura

⁵ Carpeta de Descripción del Producto Mercado de Repuesto, Ingeniería de Manufactura. Propiedad Shatter P.

• Conectores

(Figura 37).



(Figura 37)

Estas medidas son necesarias para asignar, un empaque de línea ó de una caja ya existente, ó en su defecto diseñar una nueva caja con las dimensiones necesarias para dicho empaque, considerando los espesores de la madera, los cuales en su mayoría son de 2 cms ó 3/4", motivo por el cual debemos tomar en cuenta para sacar la medida interna que es la que consideraremos para la asignación correcta de los implementos de empaque.

Entre los accesorios de empaque que se ocupan para Mercado de Repuesto Nacional podemos mencionar: poliestireno, polietileno, cartón, plástico, hule, madera. Sin embargo los tipos de empaques varían de acuerdo a los requerimientos del cliente y al tipo de modelo que se maneje trátese de Mercado de Equipo Original ó Mercado de Repuesto Exportación y Nacional.

Las cajas de madera son en su mayoría para el Mercado de Repuesto Nacional y Exportación siendo estos empaques no retornables, para el Mercado de Equipo Original se manejan contenedores metálicos y son empaques retornables, para el Mercado de Repuesto de Exportación se manejan cajas de cartón no retornables.

Debido a que existe una variabilidad en los modelos se requiere de un análisis detallado para hacer la asignación de cada tipo de empaque por lo que para poder dar la liberación de empaque para determinado modelo se requiere conocer las medidas de todos y cada uno de los productos así como también sus aditamentos.

Sin embargo la metodología aplicada para cada empaque varia de acuerdo de las necesidades del cliente ya que los principales cliente potenciales son extranjeros y es debido a ello que los empaques son en su gran mayoría desechables, esto se refiere a que los empaques son en caja de madera o en caja de cartón puesto que los empaques retornables se manejan muy poco y estos son para clientes muy seleccionados por ser su requerimiento solo y exclusivamente Equipo Original.

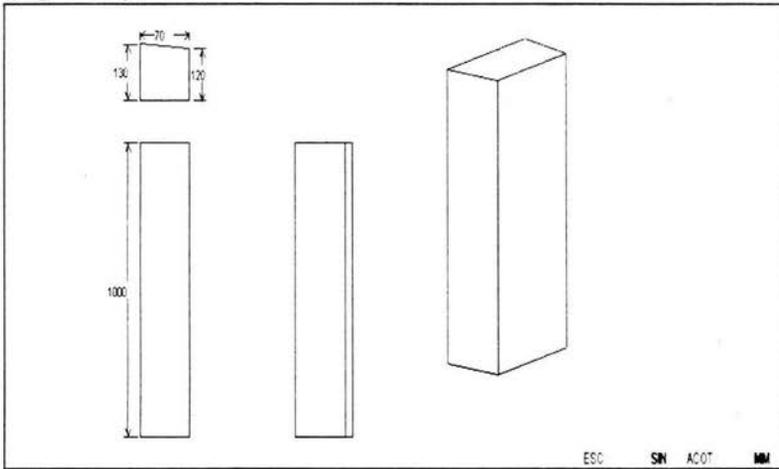
La metodología aplicada en ambos empaques no es la misma ya que cada uno requiere de un análisis tanto rentable como de operación, puesto que el empaque para Equipo Original es más barato pero implica un costo adicional por el manejo de retorno y los daños del mismo, sin embargo el empaque de madera y/o cartón también llamado desechable es mucho más caro puesto que solo dura una vez aunque el costo se recupera ya que las mejores partidas monetarias las tiene el Equipo de Repuesto.

Como mencionamos anteriormente para empacar dichos productos, se utilizan varios implementos de empaque, los cuales para parabrisas de Automóviles, se utilizan los siguientes materiales:

- Poliestireno
- Polietileno
- Eva Blanco
- Folio Protector
- Cartón

Poliestireno.-

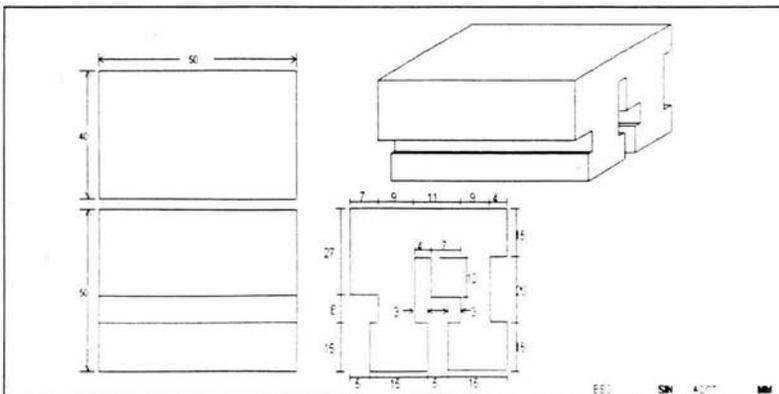
Se utiliza para que el material quede centrado y a presión, se colocan dos postes traseros y dos postes delanteros en todos y cada uno de los empaques para el área de parabrisas de automóviles, existen una variedad de dimensiones y se les asigna la correspondiente de acuerdo a las características propias de cada modelo. (Figura 38).



(Figura 38)

Otro de sus modelos son los separadores de Poliéstireno, los cuales se utilizan como separadores inferiores y superiores entre cada uno de los parabrisas, para evitar el contacto entre cada uno de los parabrisas.

Una más de sus implementos, es separador de moldura (Figura 39), el cual tiene una forma muy particular para no dañar la misma.

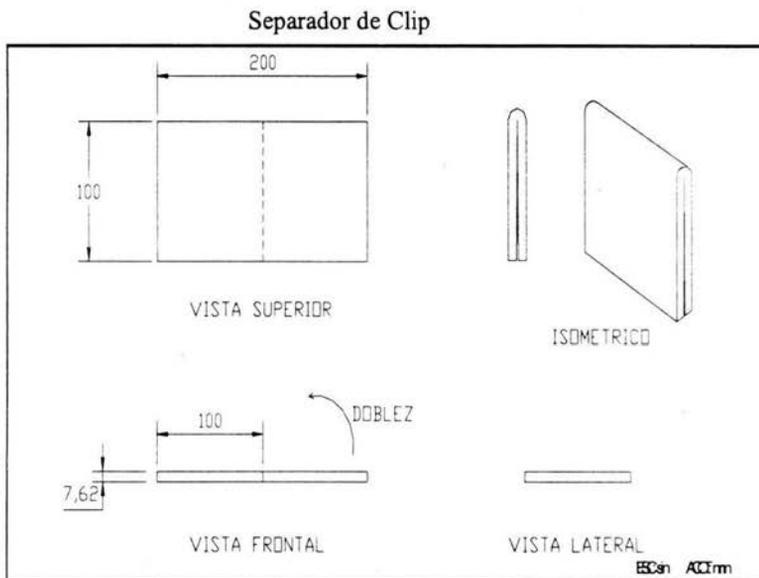


(Figura 39)

Por último son las cuñas laterales inferiores, las cuales son colocadas sobre la base de la caja y metidas a presión haciendo contacto con los cantos inferiores del parabrisas y se utilizan para no dañar las molduras semiperimetrales, las cuales están en forma de "U" invertida.

Polietileno.-

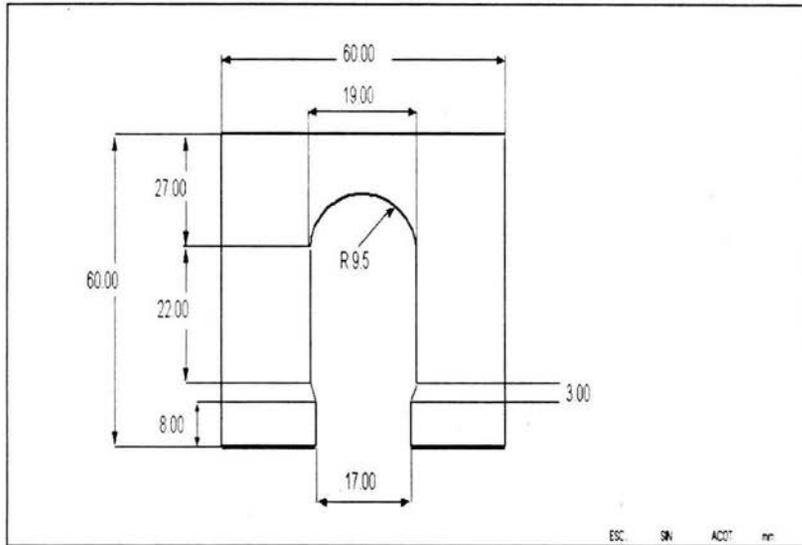
Este material es usado principalmente para separadores inferiores (en forma de sabana) y separadores superiores (en forma de clips y de sabana), los cuales separan individualmente los parabrisas (Figuras 40).



(Figura 40).

Eva Blanco.-

Se utiliza únicamente en los parabrisas con soporte de espejo (perilla) menor a 6 mm de espesor (Figura 41), y se busca un material más resistente a la compresión ya que anteriormente este separador era de polietileno, este es un implemento especial ya que tiene la forma de la perilla y su función es evitar que éstas tengan contacto con el parabrisas subsecuente y dañe el mismo. Para parabrisas con perilla mayor se utilizan separadores de Poliestireno de 14 mm de espesor.



(Figura 41)

Folio Protector.-

Este material se utiliza en todos y cada uno de los parabrisas, y se coloca en los radios inferiores de los mismos, ya que por cuestiones de seguridad, la curvatura de algunos parabrisas aún con los separadores, con el movimiento normal de transporte, llegan a rozar unos con otros.

Cartón.-

Se utiliza en todos los empaques, como protecciones laterales de los parabrisas, se colocan sobre una base de madera la cual no permite el desplazamiento lateral de los parabrisas y el cartón es la parte que está en contacto con los cantos laterales de los mismos.

CLASIFICACIÓN DE CAJAS

La variedad de modelos, nos da como resultado una gran variedad de cajas, las cuales en algunos de los casos modelos de las mismas ya son obsoletos y se genero una nueva caja que cubra un mayor número de modelos parabrisas, y de está manera estandarizar un poco el empaque de los mismos. (Figura 42).

CAPITULO 3: DESARROLLO DE LA PRÁCTICA DE INGENIERIA DE EMPAQUE

TIPO	CAPACIDAD (PIEZAS)	PESO (KG)	DIMENSIONES						M.R.R.	M.R.E.	M.E.O.	REF.	OBSERVACIONES
			EXTERNAS (cms)			INTERNAS (cms)							
			LARGO	ANCHO	ALTURA	LARGO	ANCHO	ALTURA					
EC-1	20	54.0	106	62	106	177	51	62	0	0	0		MODELOS DE PARABRISAS NO MUY CURVOS
EC-2	10	35.0	106	26	100	177	27	62	0	0	0		MODELOS DE PARABRISAS NO MUY CURVOS
EC-3	20	48.0	106	70	62	181	63	64	0	0	0		CAJA CON TAPA FRONTAL PARA MODELOS MUY CURVOS
EC-4	10-20	72.0	205	55	136	126	47	110	0	0	0		CAJA CON TAPA FRONTAL, MODELOS ALTOS CAVALET BARRAGAZOS 10 PIEZAS
EC-5	20	35.0	143	52	62	129	46	64	0	0	0		CAJA PARA MODELOS DE PARABRISAS BAJOS Y PLANOS
EC-6	2-10	81.0	151	52	200	144	46	170	0	0	0		CAJA PARA CARROCEROS, USO DE PENE DE CARTON
EC-7	2-10	63.0	143	52	160	124	46	120	0	0	0		CAJA PARA CARROCEROS, USO DE PENE DE CARTON
EC-10	2-10	77.0	163	52	176	154	46	143	0	0	0		CAJA PARA CARROCEROS, USO DE PENE DE CARTON
EC-14	4	40.0	152	65	115	152	71	90	0	0	0		EMBALAJE DE MADERA PARA CAJAS DE CARTON "CAVALET"
EC-16	10	44.0	106	43	115	177	34	67	0	0	0		MODELOS ALTOS Y CURVOS
EC-17	10	52.0	205	52	70	250	46	52	0	0	0		CAJA PARA LETRERO DE PLTAS
EC-18	10	55.0	194	46	126	185	27	115	0	0	0		PARABRISAS ALTOS (DIN 1204 DIN 1205 DIN 1155)
EC-19	100	42.0	112	64	75	104	75	95	0	0	0		CAJA PARA "MODELOS PLANOS DE FREIGHTLINER"
EC-20	70	44.0	106	46	70	177	37	52	0	0	0		CAJA PARA MODELO D711 100 DORNAS PARA CARLITE
EC-22	10	32.0	106	46	62	177	37	64	0	0	0		MODELOS DE PARABRISAS BAJOS
EC-23	200	27.0	62	57	54	60	44	20	0	0	0		CAJA PARA ALETAS DORNAS, DORNAS, DORNAS DE CARLITE
EC-24	20	57.0	106	72	89	181	64	71	0	0	0		MODELOS VARIOS CURVOS Y BAJOS, RESPALDO DE MADERA CON AL TAPA DE 14 cm
EC-25	20	71.0	106	72	100	154	64	82	0	0	0		MODELOS VARIOS CURVOS, CON RESPALDO DE MADERA EN CAJA
EC-26	20	70.0	106	72	115	181	64	95	0	0	0		MODELOS ALTOS Y CURVOS
EC-27	20	56.0	229	43	85	200	50	67	0	0	0		CAJA PARA REFACCIONES DE PISO HAMMER
EC-28	10	38.0	229	43	85	200	46	67	0	0	0		CAJA PARA REFACCIONES DE PISO HAMMER
EC-29	20	60.0	229	70	105	196	65	67	0	0	0		CAJA CON PENE DE CARTON PARA MODELO "FREIGHTLINER V 100"
EC-30	20	68.0	106	66	115	177	67	67	0	0	0		MODELOS ALTOS Y NO MUY CURVOS
EC-31	20	70.0	106	66	125	177	67	67	0	0	0		MODELOS ALTOS Y NO MUY CURVOS "J"
EC-32	20	72.0	106	66	110	177	67	66	0	0	0		MODELO CON MOLURA Y MODELO CON PERILLA DE ESPESOR MAYOR A 6 mm
EC-34	20	70.0	106	66	115	187	77	65	0	0	0		MODELO CON MOLURA Y MODELO CON PERILLA DE ESPESOR MAYOR A 6 mm
EC-36	20	67.0	106	66	120	185	77	115	0	0	0		MODELO CON MOLURA VITIL VITEL Y MODELOS CON PERILLA DE ESPESOR MAYOR A 6 mm
EC-38	10	47.0	106	49	110	177	46	62	0	0	0		MODELOS CON MOLURA Y SIN MOLURA
EC-39	10	21.0	146	36	70	127	27	62	0	0	0		PARA MODELOS DE PARABRISAS NO MUY CURVOS Y BAJOS
EC-20	2	97.0	205	72	140	276	64	110	0	0	0		MODELOS DE CARROCEROS PISO NEGROS 200, USO DE PENE DE CARTON
EC-40	2-6	114.0	205	72	160	272	64	140	0	0	0		MODELO DE CARROCEROS, USO DE PENE DE CARTON
EC-41	10	72.0	230	52	115	221	44	95	0	0	0		CARROCEROS COMPLETOS (FREIGHTLINER V 1204, MASALA, 104 v 1204 v 1206)
EC-42	5-10	88.0	206	52	115	257	42	95	0	0	0		CARROCEROS COMPLETOS (FREIGHTLINER) Y MANTENED-O
EC-45	20	60.0	106	72	126	185	62	110	0	0	0		PARABRISAS ALTOS (DIN 1020, DIN 1021, DIN 104)
EC-46	20	150.0	204	62	240	257	42	210	0	0	0		CAJA PARA MODELO "MIL TEG. PENT" USO DE PENE DE CARTON
EC-47	20	89.0	224	72	114	211	50	95	0	0	0		CAJA CON PENE DE CARTON PARA MODELO "FREIGHTLINER M"
EC-48	2-4	142.0	206	52	215	257	42	104	0	0	0		CAJA CON PENE DE CARTON PARA PISO VOLVO V 304
EC-50	5	41.0	162	108	111	183	67	64	0	0	0		EMBALAJE DE MADERA PARA 5 MANEGAS CRIELLE DEL MODELO V100 DE REF. FOPE
EC-52	5	48.0	162	108	121	182	67	64	0	0	0		EMBALAJE DE MADERA PARA 5 MANEGAS CRIELLE DEL MODELO V107 DE REF. FOPE
EC-53	5	42.0	188	108	119	180	67	60	0	0	0		EMBALAJE DE MADERA PARA 5 MANEGAS CRIELLE DEL MODELO V102 V108 REF. FOPE
EC-54	5	48.0	188	112	88	180	102	71	0	0	0		EMBALAJE DE MADERA PARA 5 MANEGAS CRIELLE PARA MODELO V104 DE REF. FOPE
EC-55	20	52.0	141	76	105	122	67	67	0	0	0		MODELOS DE PARABRISAS CARROCEROS
EC-56	5	27.0	126	115	89	125	107	72	0	0	0		EMBALAJE DE MADERA PARA 5 PIEZAS DORNAS, REFACCIONES (M)
EC-57	5	27.0	121	110	85	121	107	70	0	0	0		EMBALAJE DE MADERA PARA 5 PIEZAS DORNAS, REFACCIONES (M)
EC-58	5	26.0	121	122	83	121	112	52	0	0	0		EMBALAJE DE MADERA PARA 5 PIEZAS DORNAS, REFACCIONES (M)
EC-59	5	28.0	121	116	107	121	107	50	0	0	0		EMBALAJE DE MADERA PARA 5 PIEZAS DORNAS, REFACCIONES (M)
EC-60	5	26.0	125	122	89	109	112	72	0	0	0		EMBALAJE DE MADERA PARA 5 PIEZAS DORNAS, REFACCIONES (M)
BE1	5	163.0	106	52	105	172	70	64	0	0	0		CAR-SET BUNDADOS PARA CHEROKEE, CLIENTE TPO
BE2	5	163.0	106	52	106	172	70	64	0	0	0		CAR-SET BUNDADOS PARA CHEROKEE, CLIENTE O'GARAH
BE3	5	141.0	104	56	107	162	63	65	0	0	0		CAR-SET BUNDADOS PARA SUBURBAN, CLIENTE O'GARAH
BE4	10	156.0	107	55	105	164	60	67	0	0	0		CAR-SET BUNDADOS PARA EXPLOSER, CLIENTE O'GARAH
BE5	5	143.0	170	52	124	162	60	102	0	0	0		CAR-SET BUNDADOS PASSAT, AUDI, VOLVO 960, VOLVO 940, CLIENTE O'GARAH
BE6	10	160.0	210	56	126	157	66	50	0	0	0		CAR-SET BUNDADOS PARA FORD EXPEDITION, CLIENTE O'GARAH
LC-1	16-20	77.0	124	61	138	162	72	100	0	0	0		MODELOS DE CARROCEROS
LC-5	20-25	77.0	117	54	61	109	45	42	0	0	0		VY SEDAN, FREIGHTLINER V 100
N-1	10-24	72.00	184	112	62	175	107	67	0	0	0		CAJA CON PENE DE CARTON Y RAMERAS V5 MUY CURVOS

(Figura 42)⁶

⁶ Carpeta Especificaciones de Componentes de Madera. Propiedad Shatter Proof.

A decir del cuadro anterior son bastantes cajas, sin embargo no todas son vigentes, y las que si se utilizan son las siguientes:

EC-1, EC-3, EC-5, EC-6, EC-7, EC-8, EC-13, EC-24, EC-25, EC-30, EC-31, EC-33, EC-34, EC-35, EC-39, EC-40, EC-41, EC-43, EC-46, EC-48, LC-1, y N-1.

Como podemos ver aunque no son pocas, son menos de la mitad de la lista original, cada tipo de caja tiene diferentes empaques en si misma, los cuales a la hora de asignar empaque se les debe asignar una letra enseguida del tipo de caja ya sea A,B,C de acuerdo con las características del parabrisas y al tipo de implementos que utilizará.

Por decir algo el empaque EC-1 A, lleva separador superior e inferior de sabana, postes de 11-12 cms. en la parte trasera y postes delanteros de 6 cms. y el empaque EC-1 B, lleva separador inferior de sabana, separador superior de clips y separador de perilla.

Una vez asignada la caja y el tipo de empaque se procede a empacar el producto, el cual de manera general llevará una misma secuencia, en lo que respecta al área de parabrisas de automóviles.

PASOS PARA EMPACAR

1. Transporte de caja de madera a la zona de empaqueo.- esto es desplazar la caja a la zona de empaqueo, con la ayuda de un montacargas.
2. Calzar la tapa por la parte frontal.- se refiere a colocar una madera de aprox, 2" de espesor debajo de la caja en la parte frontal.
3. Retirar tapa frontal.- una vez calzada la caja se prosigue a retirar la tapa frontal, la cual está sujeta con 3 clavos de cada lado; esta operación se lleva a cabo con un martillo de uña.
4. Colocar postes traseros.- se colocan dos postes traseros de Poliestireno de acuerdo a la curvatura del modelo, asegurando que estos encajen en las guías colocadas sobre los tapones traseros.
5. Colocar cristal.- se coloca el cristal de forma vertical, con la curvatura hacia atrás.
6. Colocar separadores inferiores y superiores.- se colocan los separadores inferiores y superiores de manera correcta y simultáneamente; el tipo de separador depende de los aditamentos del cristal (soporte de espejo, moldura, conector).

7. Poner etiqueta individual.- se pega la etiqueta individual en forma homogénea en la parte superior derecha.
8. Colocar el siguiente cristal.- se colocan los cristales siguientes en forma alineada repitiendo los puntos 5, 6 y 7 procurando que todos queden centrados y alineados a la caja.
9. Colocación de tapa frontal.- se coloca un fleje metálico a la altura media de cada bastidor y clavar dos clavos en cada lado (en la parte frontal sobre los tapones y en la parte lateral sobre las escuadras).
10. Inserción de postes delanteros.- se insertan dos postes en la parte frontal de la caja, desplazándose estos sobre las guías que contiene la tapa frontal, hay que verificar que los postes entren a presión, ya que no pueden quedar holgados, porque con el movimiento normal del transporte puede ocasionar campaneo en las piezas y como consecuencia una rotura.
11. Se alinean y se centran los cristales de ambos lados.- por medio de una tabla forrada con hule, se alinean los parabrisas de ambos lados de manera que queden bien centrados para colocar posteriormente los laterales de madera.
12. Colocar cubierta de polietileno.- se coloca una cubierta de polietileno, que no es más que una cubierta de plástico transparente, para proteger un poco el material de los agente externos.
13. Colocar laterales de madera.- se clavan dos laterales de madera con los cantos previamente forrados de cartón; se deberán colocar a lo ancho de la caja sobre los bastidores largos medios asegurándose de que ambos laterales hagan contacto con los cristales cumpliendo la función de inmovilidad de los cristales.
14. Se colocan sujetadores superiores.- se ponen unos sujetadores superiores de manera a lo ancho de la caja a la altura de los tapones, estos es con la finalidad de colocar un fleje metálico en su parte superior.
15. Colocar fleje metálico y tapas superiores.- se colocan dos flejes metálicos, para asegurar aún más el material, este fleje pasan sobre los sujetadores y sale por unos orificios ubicados en cada uno de los tapones frontales como traseros, y se colocan 4 tapas superiores, el fleje se coloca entre la parte superior de las dos tapas centrales y se sellan.

3.5 IRREGULARIDADES EN EL ÁREA DE EMPAQUE

Dentro del área de empaque existen varias irregularidades, las cuales pueden ocasionar problemas a veces tan pequeños, ó tan graves, que tengan una repercusión monetaria baja ó alta según sea el caso.

En otros casos, se puede mejorar lo ya establecido, ya sea en cuanto a los implementos de empaque, desde las cajas que no tienen ningún retorno, hasta los implementos de empaque, los cuales pueden ser de más fácil manejo ó más baratos y con el mismo uso y seguridad del material.

Algunos de los conceptos y/o actividades que consideramos están dentro de éstas irregularidades, son los siguientes:

- Desabasto de implementos de empaque
- Empaques de madera sin retorno
- Falta de proveedores
- Falta de información y actualización
- Implementos no adecuados
- Falta de estandarización de empaques

DESABASTO DE IMPLEMENTOS DE EMPAQUE

Este es uno de los principales problemas que perjudica a la empresa, ya que la falta de implementos de empaque puede ocasionar paros en la producción, ó retrasos en la misma.

El problema radica, en que no hay una buena comunicación entre todas las áreas que deben participar en el buen manejo de los mismos.

Ingeniería de Empaque es quien diseña y asigna dichos implementos de acuerdo a las características físicas del cristal.

Almacén de partes y refacciones es la responsable de pedir dichos accesorios y solicitar el abasto del mismo a tiempo. Sin embargo aunque Almacén de partes y refacciones cuenta con una carpeta de los accesorios de empaque, no tienen un programa junto con Control de la Producción, quien es quién programa la producción mensual por modelos que se requieren para el mes en curso.

Esto es lo que ocasiona que los Supervisores y la gente encargada de Acabado, pida a el almacén un aproximado de acuerdo a la producción promedio mensual, que aunque suele mantenerse en la mayoría de los meses, los modelos y el número de los mismos varían de manera considerable.

La persona encargada del almacén se guía por estas personas ya que ellos mejor que nadie conocen los empaques, los accesorios de los mismos y no toman en cuenta la variación en la producción, lo cual ocasiona que en muchos de los casos siempre falte algunos de los implementos y sobre de otro que no se utilizará durante la producción en curso.

Además de crear inventarios altos de un implemento que no se está utilizando, el que se necesita no hay y se tiene que improvisar con otros implementos, lo cual puede ocasionar otros problemas ya que por eso cada modelo tiene su propio tipo de empaque.

EMPAQUES DE MADERA SIN RETORNO

Este es otro gran problema, ya que ninguno de estos empaques tiene retorno alguno, considerando que muchos de estos productos van a cualquiera de las Dinavisas de la empresa, en las cuales se vende el producto en mayoreo y menudeo, y las cajas se tienen que abrir y cerrar constantemente, por lo cual al vaciarse cada una de las cajas, estas quedan completamente inservibles.

De la misma manera estos empaques llegan a los clientes, los cuales al vaciar en sus contenedores los desechan sin retorno alguno.

Hay que considerar que la madera que se utiliza es de pino de primera y segunda clase, es muy cara, cada empaque tiene un costo muy alto, y aunque el cliente es quien finalmente paga dichas cantidades, hay que tratar de mejorar el precio de los mismos.

Hay que considerar que en promedio se utilizan mensualmente entre 1200 y 1700 cajas, las cuales tienen costos desde 400 pesos la más barata, hasta 1300 las más cara.

Las cajas se cotizan en cubicaje, el cual se considera de la siguiente manera (Figuras 43, 44, 45 y 46).

CAPITULO 3: DESARROLLO DE LA PRÁCTICA DE INGENIERÍA DE EMPAQUE

CUBICAJE DE LA CAJA EC-6				1000	0.3048	COSTO DE MADERA X PIE 3			
						\$112.00			
Descripcion	Cantidad	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Largo (pies)	Ancho (pies)	Espesor (pies)	pie3/Tabla	Pie3 x Caja
Acrasite	3	1486	75	22	4.875328084	0.245062992	0.072178478	0.089588021	0.259754094
Tacon	12	100	80	80	0.328083399	0.262467192	0.262467192	0.022601387	0.271216664
Cargador	3	1486	100	40	4.875328084	0.328083399	0.131233596	0.209910379	0.679731137
Camia lateral	2	506	100	22	1.660104967	0.328083399	0.072178478	0.039312261	0.378624574
Escuadra lateral, trasera y tapon	8	2000	100	22	6.56167679	0.328083399	0.072178478	0.155384534	1.243076265
Escuadra Tapa frontal	2	1858	100	22	6.096800625	0.328083399	0.072178478	0.144352232	0.288704463
Diagona. Trasera	1	2080	75	22	6.824146982	0.245062992	0.072178478	0.121199939	0.121199939
Bastidor largo	8	1486	100	22	4.875328084	0.328083399	0.072178478	0.115450708	0.923656666
Camia central	2	506	100	40	1.660104967	0.328083399	0.131233596	0.071476885	0.142953771
Bastidor corto	8	462	100	22	1.515748031	0.328083399	0.072178478	0.035893827	0.287150618
Diagona lateral	2	2028	75	22	6.653543307	0.245062992	0.072178478	0.118169938	0.236333876
Diagona de tapa frontal	1	1902	75	22	6.24015748	0.245062992	0.072178478	0.110828019	0.110828019
Tapon de tapa frontal	2	1858	100	22	6.096800625	0.328083399	0.072178478	0.144352232	0.288704463
Tapa	4	550	100	22	1.804451942	0.328083399	0.072178478	0.042730747	0.170627987
Lateral	2	506	75	22	1.660104967	0.245062992	0.072178478	0.029484215	0.05196842
Suetaador y base para peine	4	460	75	22	1.509188352	0.245062992	0.072178478	0.028833332	0.107215321
Lateral de suetaador y base	8	420	50	10	1.377952756	0.160411995	0.032808339	0.007419639	0.05212894
Taquete de paloma superior	4	340	80	22	1.115485564	0.262467192	0.072178478	0.021132297	0.084520188
Lateral de taquete superior	8	340	40	10	1.115485564	0.131233596	0.032808339	0.004802795	0.038422357
Taquete de paloma inferior	4	150	80	22	0.492125864	0.262467192	0.072178478	0.009023072	0.037292288
Lateral de taquete inferior	8	150	40	10	0.492125864	0.131233596	0.032808339	0.002118889	0.016951104
Camia central adicional	1	528	100	22	1.732283465	0.328083399	0.072178478	0.041021517	0.041021517
						Cubicaje Total		5.496551302	
						COSTO TOTAL		\$616	

(Figura 43)

CUBICAJE DE LA CAJA EC-7				1000	0.3048	COSTO DE MADERA X PIE 3			
						\$112.00			
Descripcion	Cantidad	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Largo (pies)	Ancho (pies)	Espesor (pies)	pie3/Tabla	Pie3 x Caja
Acrasite	3	1386	75	22	4.547244094	0.245062992	0.072178478	0.080761111	0.242283334
Tacon	12	100	80	80	0.328083399	0.262467192	0.262467192	0.022601387	0.271216664
Cargador	3	1386	100	40	4.547244094	0.328083399	0.131233596	0.195764512	0.587351517
Camia lateral	2	506	100	22	1.660104967	0.328083399	0.072178478	0.039312261	0.378624574
Escuadra lateral, trasera y tapon	8	1600	100	22	5.249343822	0.328083399	0.072178478	0.124367627	0.944491115
Escuadra Tapa frontal	2	1458	100	22	4.783464567	0.328083399	0.072178478	0.113275326	0.226550685
Diagona. Trasera	1	1830	75	22	5.347769029	0.245062992	0.072178478	0.094978798	0.094978798
Bastidor largo	6	1386	100	22	4.547244094	0.328083399	0.072178478	0.107681483	0.861451654
Camia central	2	506	100	40	1.660104967	0.328083399	0.131233596	0.071476885	0.142953771
Bastidor corto	8	462	100	22	1.515748031	0.328083399	0.072178478	0.035893827	0.287150618
Diagona lateral	2	1830	75	22	5.347769029	0.245062992	0.072178478	0.094978798	0.094978798
Diagona de tapa frontal	1	1458	75	22	4.88451444	0.245062992	0.072178478	0.085821139	0.085821139
Tapon de tapa frontal	2	1458	100	22	4.783464567	0.328083399	0.072178478	0.113275326	0.226550685
Tapa	4	550	100	22	1.804451942	0.328083399	0.072178478	0.042730747	0.170627987
Lateral	2	506	75	22	1.660104967	0.245062992	0.072178478	0.029484215	0.05196842
Suetaador y base para peine	4	460	75	22	1.509188352	0.245062992	0.072178478	0.028833332	0.107215321
Lateral de suetaador y base	8	420	50	10	1.377952756	0.160411995	0.032808339	0.007419639	0.05212894
Taquete de paloma superior	4	340	80	22	1.115485564	0.262467192	0.072178478	0.021132297	0.084520188
Lateral de taquete superior	8	430	40	10	1.115485564	0.131233596	0.032808339	0.005553347	0.045211701
Taquete de paloma inferior	4	150	80	22	0.492125864	0.262467192	0.072178478	0.009023072	0.037292288
Lateral de taquete inferior	8	150	40	10	0.492125864	0.131233596	0.032808339	0.002118889	0.016951104
Camia central adicional	1	528	100	22	1.732283465	0.328083399	0.072178478	0.041021517	0.041021517
						Cubicaje Total		4.926703245	
						COSTO TOTAL		\$552	

(Figura 44)

CAPITULO 3: DESARROLLO DE LA PRÁCTICA DE INGENIERÍA DE EMPAQUE

CUBICAJE DE LA CAJA EC-8					1000	0 3048	COSTO DE MADERA X PIE 3		
							\$112.00		
Descripción	Cantidad	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Largo (pies)	Ancho (pies)	Espesor (pies)	pie3/Tabla	Pie3 x Caja
Arrestre	3	1486	75	22	4.875328084	0.246062992	0.072178478	0.086588031	0.259764094
Tacon	12	100	80	80	0.32808399	0.262467192	0.262467192	0.022601387	0.27121664
Cargador	3	1486	100	40	4.875328084	0.32808399	0.131233596	0.209610379	0.629721137
Carma lateral	2	506	100	22	1.660104987	0.32808399	0.072178478	0.039212287	0.078624574
Estructura lateral, trasera y tapas	8	2150	100	22	7.053605774	0.32808399	0.072178478	0.167038574	1.336309689
Estructura Tapa frontal	2	2008	100	22	6.587929526	0.32808399	0.072178478	0.156906072	0.312012143
Diagonal Trasera	1	2181	75	22	7.155511811	0.246062992	0.072178478	0.127085125	0.127085125
Bastidor largo	8	1486	100	22	4.875328084	0.32808399	0.072178478	0.154501708	0.623865666
Carma central	2	506	100	40	1.660104987	0.32808399	0.131233596	0.071476885	0.142953771
Bastidor corto	8	462	100	22	1.515748031	0.32808399	0.072178478	0.035693827	0.281150618
Diagonal lateral	2	2178	75	22	7.145669291	0.246062992	0.072178478	0.126910318	0.253820636
Diagonal de tapa frontal	1	2042	75	22	6.699475066	0.246062992	0.072178478	0.118985707	0.118985707
Tapón de tapa frontal	2	2008	100	22	6.581364829	0.32808399	0.072178478	0.155650687	0.311701374
Tapas	4	550	100	22	1.804461942	0.32808399	0.072178478	0.042307471	0.170922987
Lateral	2	506	75	22	1.660104987	0.246062992	0.072178478	0.029484215	0.05896843
Sujetador y base para peine	4	460	75	22	1.509186352	0.246062992	0.072178478	0.026803832	0.107215328
Lateral de sujetador y base	8	420	50	10	1.377957756	0.164041995	0.032808399	0.00741608	0.05932864
Taquete de paloma superior	4	352	80	22	1.154855643	0.262467192	0.072178478	0.021878142	0.087512569
Lateral de taquete superior	8	352	40	10	1.154855643	0.131233596	0.032808399	0.004972305	0.039778441
Taquete de paloma inferior	4	150	80	22	0.492125984	0.262467192	0.072178478	0.009323072	0.037292288
Lateral de taquete inferior	8	150	40	10	0.492125984	0.131233596	0.032808399	0.00211888	0.01695164
Carma central adicional	1	528	100	22	1.732283465	0.32808399	0.072178478	0.041021517	0.041021517
Cubicaje Total:								5.671949717	
COSTO TOTAL:							\$635		

(Figura 45)

CUBICAJE DE LA CAJA EC-13					1000	0 3048	COSTO DE MADERA X PIE 3		
							\$112.00		
Descripción	Cantidad	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Largo (pies)	Ancho (pies)	Espesor (pies)	pie3/Tabla	Pie3 x Caja
Arrestre	3	1586	75	22	5.203412073	0.246062992	0.072178478	0.092414951	0.277244854
Tacon	12	100	80	80	0.32808399	0.262467192	0.262467192	0.022601387	0.27121664
Cargador	3	1586	100	40	5.203412073	0.32808399	0.131233596	0.240362446	0.672108737
Carma lateral	2	506	100	22	1.660104987	0.32808399	0.072178478	0.039312287	0.078624574
Estructura lateral, trasera y tapas	8	1700	100	22	5.577427822	0.32808399	0.072178478	0.132078954	1.056614828
Estructura Tapa frontal	2	1558	100	22	5.115485566	0.32808399	0.072178478	0.121044552	0.242089103
Diagonal Trasera	1	1735	75	22	5.692257218	0.246062992	0.072178478	0.101097062	0.101097062
Bastidor largo	8	1586	100	22	5.203412073	0.32808399	0.072178478	0.123219935	0.985759481
Carma central	2	506	100	40	1.660104987	0.32808399	0.131233596	0.071476885	0.142953771
Bastidor corto	8	452	100	22	1.487939633	0.32808399	0.072178478	0.03116905	0.280595237
Diagonal lateral	2	1735	75	22	5.692257218	0.246062992	0.072178478	0.101097062	0.202194124
Diagonal de tapa frontal	1	1596	75	22	5.236220472	0.246062992	0.072178478	0.092997643	0.092997643
Tapón de tapa frontal	2	1558	100	22	5.115485566	0.32808399	0.072178478	0.121044552	0.242089103
Tapas	4	550	100	22	1.804461942	0.32808399	0.072178478	0.042307471	0.170922987
Lateral	2	506	75	22	1.660104987	0.246062992	0.072178478	0.029484215	0.05896843
Sujetador y base para peine	4	460	75	22	1.509186352	0.246062992	0.072178478	0.026803832	0.107215328
Lateral de sujetador y base	8	420	50	10	1.377957756	0.164041995	0.032808399	0.00741608	0.05932864
Taquete de paloma superior	4	230	80	22	0.754593176	0.262467192	0.072178478	0.014295377	0.057181508
Lateral de taquete superior	8	230	40	10	0.754593176	0.131233596	0.032808399	0.003248949	0.025991595
Taquete de paloma inferior	4	150	80	22	0.492125984	0.262467192	0.072178478	0.009323072	0.037292288
Lateral de taquete inferior	8	150	40	10	0.492125984	0.131233596	0.032808399	0.00211888	0.01695164
Carma central adicional	1	528	100	22	1.732283465	0.32808399	0.072178478	0.041021517	0.041021517
Cubicaje Total:								5.220798493	
COSTO TOTAL:							\$585		

(Figura 46)

FALTA DE PROVEEDORES

La falta de proveedores es otro problema, ya que en muchos de los implementos los maneja un solo proveedor, y no siempre se puede surtir a tiempo, esto como lo mencionamos anteriormente causa retrasos en la producción, ó la improvisación de implementos no adecuados para dichos empaques.

FALTA DE INFORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN

En muchos de los casos aunque se encuentre la información dentro de la empresa, no se encuentra en cada una de las áreas que es necesaria ó está no es actualizada a tiempo y se maneja de la misma forma.

El área de Ingeniería de Manufactura es la responsable de dar la información necesaria a Ingeniería de Empaque de todos los modelos nuevos ó en desarrollo, para asignarle un empaque adecuado de acuerdo a estas características físicas del cristal.

A su vez Ingeniería de Empaque debe anexar dichos modelos a las listas de modelos nuevos, y cambiarlas en el área de Producción y Aseguramiento de Calidad, sin embargo al programar este nuevo modelo en el siguiente plan mensual, muchas veces no se sabe ¿en que caja va?, ¿que tipo de empaque lleva?, y por consecuente no se cuenta con todo lo necesario para empacar este producto ó en el mejor de los casos, que este modelo lleve un empaque de línea y que salga a principios de mes, no habrá por el momento ningún problema, sin embargo como no se había considerado este empaque, a mediados ó a fin de mes harán falta dichos accesorios de empaque para otros modelos con empaque ya asignado en cualquiera de las listas. (Lista de Mercado de Repuesto Nacional, Lista de Mercado de Repuesto de Exportación, Lista de Mercado de Equipo Original, y por último Lista de Carroceros).

FALTA DE ESTANDARIZACIÓN DE EMPAQUES

En muchas de las cajas, se manejan tipos de empaque diferentes para una misma caja, en algunos de los casos es muy necesario, ya que con la gran variedad de modelos, aunque las dimensiones sean similares, no lo son los aditamentos de los cristales, ya que algunos pueden traer moldura, soporte de espejo, conectores, rain sensor y otros la combinación de algunos aditamentos de los anteriores ó simplemente no traer nada de lo mencionado, por tal motivo no es posible una estandarización global en cada uno de los empaques; sin embargo, si se puede acoplar en algunos casos la unificación de criterios.

También es posible, cambiar algunos de los implementos que son un poco caros, por unos más baratos, con la misma seguridad en el empaque por supuesto.

MAL DISEÑO DE ALGUNOS EMPAQUES

Se debe principalmente a modelos grandes carroceros en los que las dimensiones son demasiado grandes como para los modelos Volvo y Multigo en los que se manejan cajas superiores a los 2 mts. de altura y más de 2.50 mts. de largo.

Los diseños de los modelos carroceros en lo que se refiere exclusivamente a modelos nuevos y/o modelos en desarrollo, en algunos caso están mal diseñados, por que de última hora hay que diseñar tanto el empaque como los accesorios de empaque, ya que al ser modelos tan grandes, sus curvaturas son muy variadas y los implementos utilizados para algunos modelos ya existentes no se acomodan a estos nuevos modelos, por lo cual hay que estar buscando la forma más segura de empacarlos sin que haya ningún riesgo, pero con una pérdida de tiempo considerable.

Esto se debe como anteriormente lo mencionamos a la falta de comunicación entre todas las áreas involucradas en cuanto a la operación del empaque.

Por eso se debe concientizar a todas las áreas involucradas para que cada quien haga la parte que le corresponde, haciéndoles ver que la buena comunicación es lo más importante en cuanto a la relación de todas las partes.

CAPITULO 4.

PROPUESTA DE MEJORA

4.1 DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA

"La calidad es un concepto intuitivo que todos entienden, pero es difícil de definir. Todos pueden relacionar el hecho de comer en un restaurante y juzgar su calidad por el sabor de la comida, la rapidez y cortesía del servicio, el costo y el ambiente. Dos aspectos comunes a todos estos factores son los resultados y la satisfacción de los consumidores. En otras palabras, ¿el producto o servicio cumple o excede la satisfacción del cliente? Más aún, la calidad es un estado siempre cambiante que debe mantenerse en forma continua mediante un programa de MEJORA CONTINUA"¹.

La urgencia por hacer algo, por lograr todo, puede hacer que las cosas empeoren, si se procede con ignorancia.

Sólo los cambios del sistema, y no los ajustes del sistema vigente (el cual ya está bajo control), pueden disminuir la variación y la inestabilidad. Pero no todos los cambios en el sistema darán mejores resultados; la única manera de asegurarse es intentándolo, en pequeña escala, de ser posible.

El exceso de ajustes en un sistema estable invariablemente empeorará las cosas. Esto se define como alteración. Existen tres maneras de actuar sobre un sistema estable. Una es un cambio en el sistema dirigido a mejorarlo, la segunda es un cambio en el sistema para empeorar las cosas, y la tercera es la alteración que también empeora los resultados. Sólo un cambio dirigido a la mejora surtirá efecto. Y solamente la directiva de la compañía está en condiciones de llevar a cabo estos cambios.

Aunque introducir cambios en el sistema sin ventaja de un conocimiento profundo puede dar como resultado una alteración, empeorando e incluso destruyendo el sistema.

Es por eso que nosotros actuaremos como lo dice el primer punto como un cambio en el sistema dirigido a mejorarlo.

Como vimos en el capítulo anterior, existen varias irregularidades en el área de empaque, por lo que veremos algunas posibilidades para la mejora de algunas de estas faltas.

¹ Ingeniería Industrial, Niebel . Freivalds 10 edición, pag. 656.

Primero que nada nos involucramos con el área de Ingeniería de Empaque para ver detenidamente el procedimiento que se lleva para el empaque de parabrisas, tanto para automóviles como para autobuses.

Según las estadísticas del mes de Enero del 2003 a Agosto del 2003 el promedio en la producción de parabrisas es de 45,000 a 50,000 piezas mensuales, de las cuales alrededor de 10% pertenece al Mercado de Autobuses (carroceros), y el 90% al de automóviles.

Entonces existe un gran consumo de cajas, en el caso de los parabrisas pequeños ó de automóviles, el "empaque estándar" y/o standar pack es de 30 piezas por caja; pero en el caso de los parabrisas grandes ó de carroceros, no existe un empaque estándar debido a que varían mucho en cuanto a dimensiones y capacidad, pero se manejan de 10, 5, 4 y hasta 2 piezas, y esto se debe a que o son muy grandes, o la curvatura es muy pronunciada y no permite aumentar la capacidad.

El empaque de los Carroceros varía en buena medida a los empaques normales de parabrisas chicos, ya que estos en su parte inferior y superior llevan peines de cartón corrugado de doble flauta, ya sea de 10 ranuras, 5 ranuras ó 4 ranuras de acuerdo al modelo, ya que el ancho de la caja es el mismo en muchos de los casos y de acuerdo al modelo se coloca el peine correspondiente sin importar el tipo de caja.

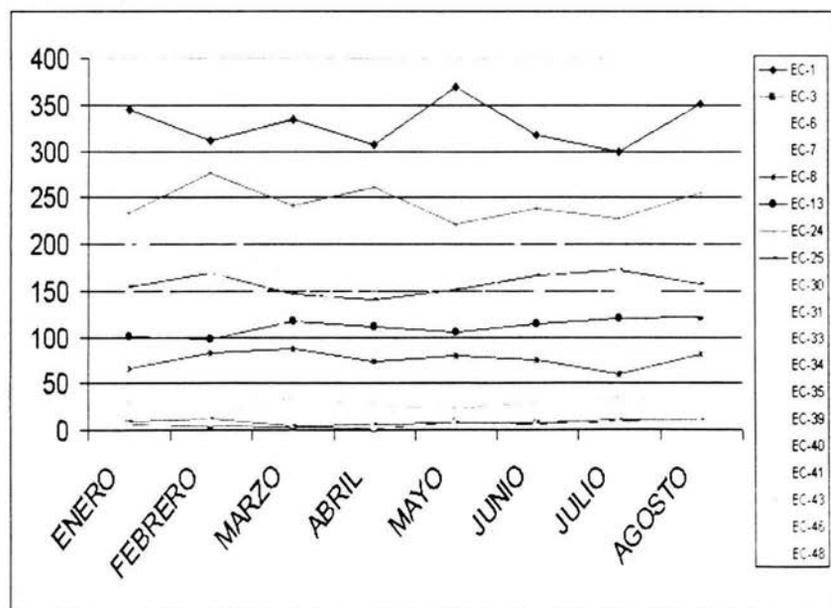
Mostraremos una tabla con el consumo mensual aproximado de las cajas manejadas en Shatter Proof ó Crinamex Vallejo en lo que va de este año, en la cuál podremos ver el alto consumo de las mismas, lo cual representa un gasto fuerte por parte de la empresa, ya que si nos vamos a ver el precio de las mismas es bastante alto, lo cual representa alrededor de 1,000,000 de pesos mensuales.

Motivo por el cual creemos importante un buen punto a tratar, y a reducir gastos de manera importante. La siguiente (Tabla 47) y gráfica (Figura 48) presenta datos a considerar en lo que va de este año, de cada una de las cajas manejadas en Shatter Proof, cabe destacar que está es la única planta del grupo Vitro que maneja los modelos carroceros.

"Los mejoramientos de la planta representan un incremento del valor de ese sistema de producción en la economía total"².

² Sistemas de producción, James L Riggs pag. 616.

Tipo de Caja	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
EC-1	345	311	335	307	369	317	299	351
EC-3	6	5	3	2	8	6	9	7
EC-6	154	168	169	167	177	152	161	170
EC-7	163	179	176	152	181	152	169	166
EC-8	66	82	67	73	79	75	60	81
EC-13	101	98	117	112	106	114	121	122
EC-24	234	277	241	261	222	238	227	255
EC-25	154	170	147	140	151	166	173	157
EC-30	159	139	156	121	144	129	145	135
EC-31	167	171	134	154	182	173	149	148
EC-33	198	207	187	181	185	205	190	195
EC-34	121	133	163	191	132	148	171	129
EC-35	122	134	112	193	128	189	138	150
EC-39	8	10	14	10	7	5	11	6
EC-40	4	6	6	3	6	4	7	7
EC-41	15	11	23	12	11	9	14	18
EC-43	9	12	4	6	6	7	10	11
EC-46	29	19	35	27	21	30	22	31
EC-48	20	30	32	18	25	27	25	21
	2075	2184	2141	2130	2142	2146	2132	2160

(Figura 47 y 48)³³ Estadísticas Ingeniería de Empaque y Manejo de Materiales. Propiedad Shatter Proof S.A. de C.V.

Las cajas EC-6, EC-7, EC-8, EC-13, EC-39, EC-41, EC-43, EC-46, y EC-48 son exclusivas de empaques de carroceros ó de autobuses, las restantes son para parabrisas de automóviles chicos.

En promedio de acuerdo a los datos anteriores, el consumo mensual promedio de cada una de las cajas es el siguiente (Figura 49):

Tipo de Caja	Promedio Mensual
EC-1	329
EC-3	6
EC-6	170
EC-7	167
EC-8	75
EC-13	111
EC-24	244
EC-25	157
EC-30	141
EC-31	160
EC-33	194
EC-34	149
EC-35	146
EC-39	9
EC-40	6
EC-41	14
EC-43	8
EC-46	28
EC-48	25
	2139

(Figura 49)

Nos involucraremos principalmente a la cajas de Carroceros las cuales tienen un consumo promedio mensual de 613 cajas mensuales de enero a agosto del año en curso.

Los puntos que consideraremos serán los siguientes:

- Diseño de Caja de Madera Retornable.
- Mal diseño de algunos implementos de empaque.
- Especificaciones individuales de Empaques Carroceros.
- Listas de Tipos de empaque e Implementos utilizados.
- Estandarización de algunos empaques.

Las actividades de control del nuevo diseño pueden usar ampliamente herramientas como las fabricaciones piloto y el desarrollo de niveles de muestreo de calidad.

4.2 DISEÑO DE CAJA DE MADERA RETORNABLE

El aseguramiento de la satisfacción de la calidad del cliente debe iniciarse durante el desarrollo del nuevo producto. Cuando planea un nuevo producto y se inicia un nuevo diseño, tanto como una nueva oportunidad importante en el mercado, habrá un riesgo potencial para la calidad de la compañía. Debido a esto, debe haber una serie plenamente estructurada de actividades a fin de minimizar este riesgo y asegurar que la calidad del nuevo diseño satisfaga al cliente en el mercado.

La experiencia industrial muestra que la aceptación del nuevo producto por parte del cliente depende en gran medida en la calidad del diseño.

El diseño de una caja abatible, representa una buena solución en varios aspectos, ya que muchos de los productos son enviados a las Bodegas de Crinamex, y se mantienen cierto tiempo, hasta que el cliente recoge sus productos.

Primero que nada, escogimos el mercado de carroceros por que son parabrisas grandes, lo cual dificulta el manejo de los mismos.

El principal punto es que el cliente una vez que recibió su material lo vacía en sus contenedores, y las cajas las desecha, ya que a la hora de empacar la tapa frontal es clavada, y a la hora de desempacar, cuesta mucho trabajo el tratar de abrirla y esto lo hacen solo a martillazos, maltratando la madera dejándola inservible y sin poder darle un nuevo uso.

Investigando, encontramos que anteriormente hace como 10 años manejaban Cajas con tapas frontales sujetadas con ganchos metálicos de acero, de los cuales aún contaban con un considerable inventario de los mismos, desafortunadamente los planos de la Cajas con estas características no existen.

Los ganchos si existen y con ello nos tomamos la tarea de hacer dichos planos.

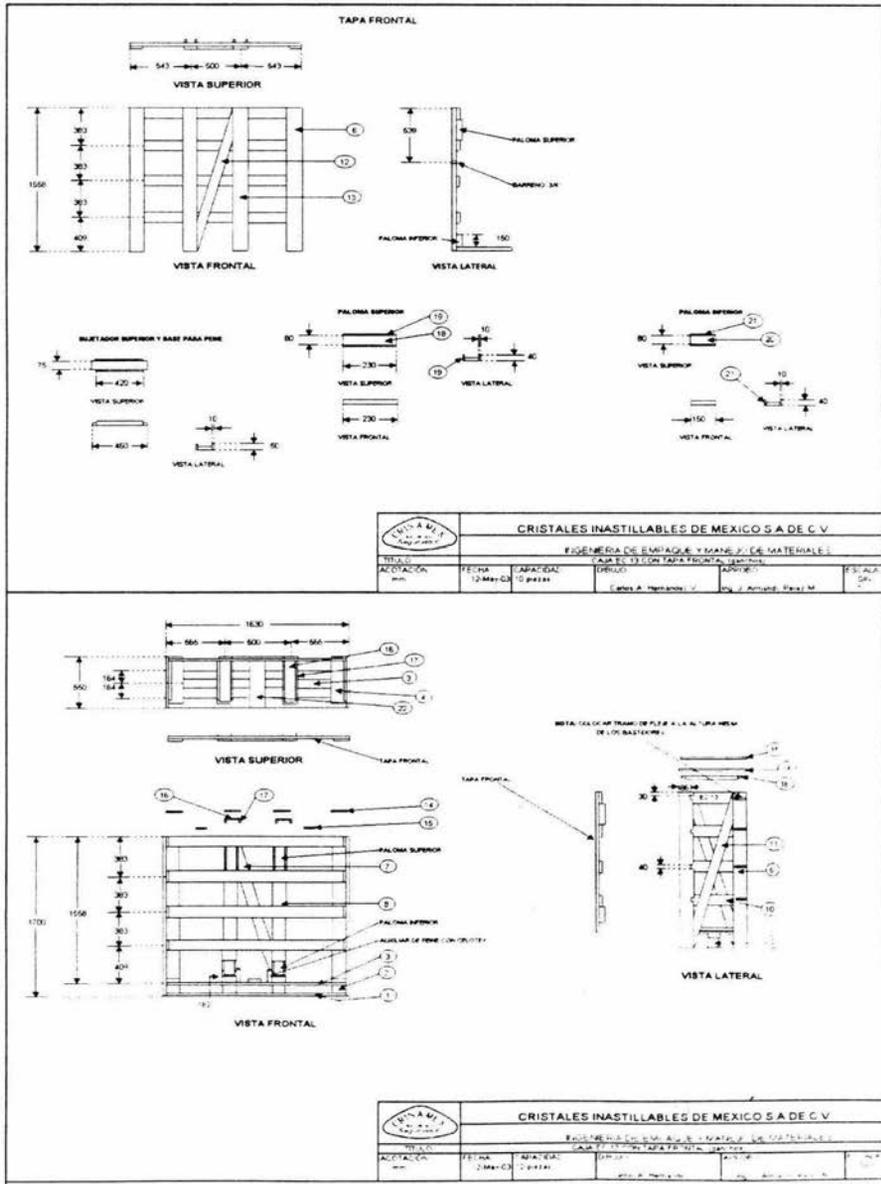
De hecho buscando en las especificaciones de los implementos de empaque existe la de dichos ganchos ó clips metálicos (figura 50), los cuales como lo muestra en la especificación, el ángulo de inclinación debe ser de 75 ° por el esfuerzo que realizará sobre dicha caja.

La ventaja de esta caja es que el empaque y desempaques será de una manera más ágil y fácil para el trabajador y el cliente.

ESPECIFICACIONES DE ACCESORIOS																
EMPAQUE																
INGENIERIA DE EMPAQUE Y MANEJO DE MATERIALES	PRIMERA EDICION 12-May-96	FECHA 12/MAYO/1996	EDICION PRIMERA	No DE DOCUMENTO XMP-A-03												
NOMBRE DE LA PIEZA CLIP METALICO				CODIGO A-03												
MATERIAL ACERO S. A. E. 1060																
PROVEEDOR			TELEFONO													
DIMENSIONES (mm)	LARGO	ANCHO	ESPOSOR O ALTURA													
ESPECIFICACIONES RESISTENCIA: 40 + 3 RC CALIBRE: 8																
CARACTERISTICAS																
USADO EN																
EMPAQUE PRODUCTO TERMINADO	MERCADO REPUESTO NACIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MERCADO ORIGINAL NACIONAL	<input type="checkbox"/>												
	MERCADO REPUESTO EXPORTACION	<input type="checkbox"/>	MERCADO ORIGINAL EXPORTACION	<input type="checkbox"/>												
	CARROCEROS															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESC</th> <th>SIN</th> <th>ACCT</th> <th>MM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>No REVISION</td> <td>REVSC</td> <td>FECHA</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					ESC	SIN	ACCT	MM					No REVISION	REVSC	FECHA	
ESC	SIN	ACCT	MM													
No REVISION	REVSC	FECHA														
ELABORO Ing. Roberto Andrade (nombre y firma)		APROBO Ing. A. PEREZ (nombre y firma)														

(Figura 50)

Este plano (Figura 51) de acuerdo con el anterior no varía en casi nada, solo en la tapa frontal y en las escuadras laterales se hicieron unas pequeñas ranuras en las cuales se colocarán los ganchos, obviamente tuvimos que calcular dichas distancias.



(Figura 51)

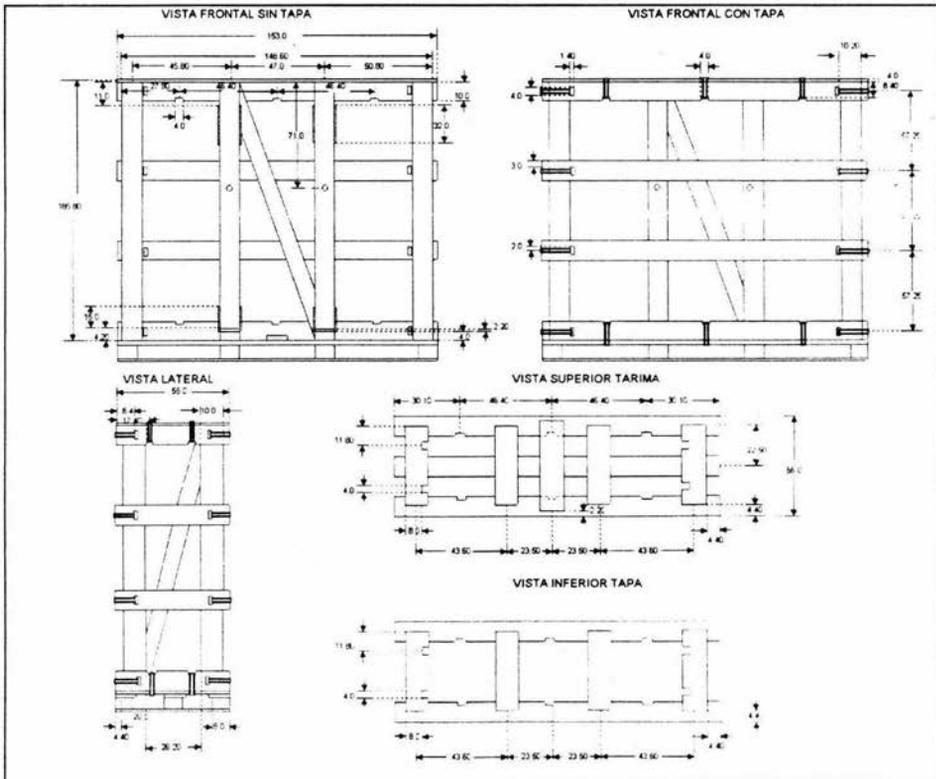
ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

Este fue el primer paso y funciono muy bien, ya que algunas de las cajas que llegaban a algunas de sus bodegas, fueron regresadas en buen estado, desde luego que no en la totalidad, pero en lo que se refiere a la seguridad del producto, estos llegaron en buenas condiciones.

Posteriormente buscamos la manera de hacer una caja, la cual sea abatible por cualquier lado, esto debido a que muchas veces en las bodegas las cajas son estibadas y se hacen filas y columnas de las mismas, las cuales se tendrían que mover una a una para sacar un modelo requerido en ese momento, por cualquiera de sus lados sin tener que mover tantas cajas.

Al buscar alguna solución, nos encontramos con el problema, de adaptarnos a una sola medida de ganchos y de preferencia de los ya existentes, debido a la gran cantidad de existencia en inventario de los mismos; después de darle vueltas y presentar algunos otros planos, nos fue aceptado, hacer una prueba piloto con uno de estos, y darle el seguimiento necesario, desde su salida hasta su llegada.

A continuación, mostramos dicho plano (Figura 52):



(Figura 52)

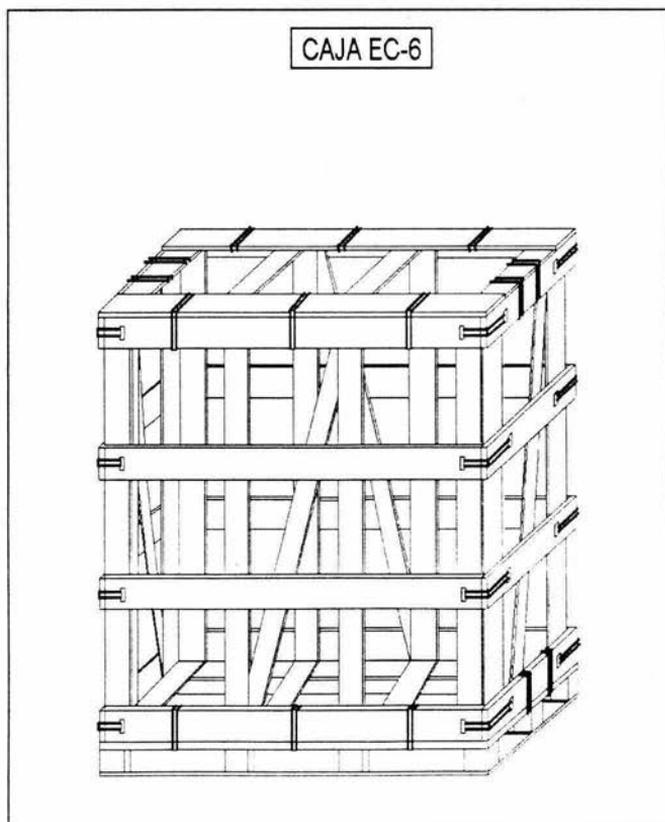
Como podemos apreciar en dicho plano la caja lleva 36 ganchos, los cuales son muchos, pero si consideramos el beneficio son pocos.

Esta caja está hecha para que al abrirla por cualquiera de sus lados la caja no se descuadre, y quede bien sujeta en cualquiera de sus lados.

Una vez autorizado dicha caja se mando hacer con el proveedor, la cual le costo más trabajo debido a los detalles de las misma ya que presenta 72 saques, estratégicamente ubicados en toda la caja.

Como podemos ver en el isométrico (Figura 53), se muestran los ganchos metálicos, y la estructura final de la caja ya armada, el proveedor la deberá entregar de esta manera, con el fin de evitar algunos defectos de la misma.

Este tipo de plano se realizó en la Caja EC-6, pero este mismo formato se puede adaptar a las otras cajas para carroceros ya que llevan la misma estructura y lo único que varía son las dimensiones.



(Figura 53)

El diseño de la caja es muy similar al anterior en cuanto a medidas externas, pero lo que se refiere a medidas individuales de cada una de las partes de las cajas varía, así como el cambio de bastidores tanto de lugar como de dimensiones, las diagonales se siguen respetando ya que son parte fundamental del esfuerzo realizado por dicha caja.

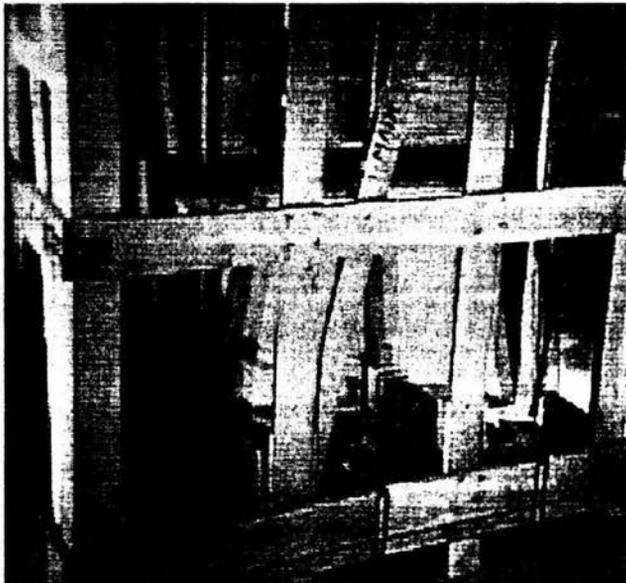
La inclusión de los ganchos, tendrá un incremento en el costo de dicha caja, un incremento muy bajo; lo cual resulta insignificante si tomamos en cuenta los beneficios que traerá está caja.

La caja fue hecha para utilizar los mismos implementos antes utilizados en este tipo de caja, respetando las medidas internas de la misma.

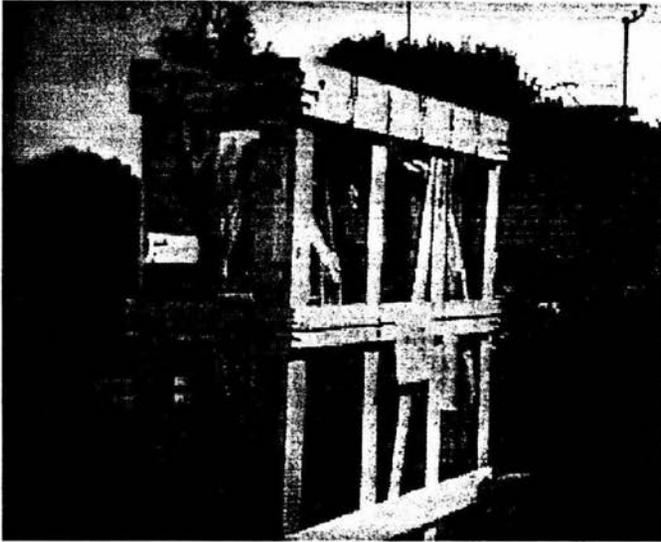
Una vez recibida la caja, por parte del proveedor se prosiguió a desarmar la caja por partes, sin material en la misma, viendo las dificultades que se podrían tener a la hora del empaque.

Ya realizadas estas pequeñas pruebas se procedió a empacar de manera normal el material, quitando la tapa frontal y calzándola por el frente; se colocaron enseguida los peines inferiores y el material de manera normal.

Una vez terminado el empaque quedo como lo muestran las siguientes fotos a continuación (figura 54 y figura 55):



(Figura 54)



(Figura 55)

Esta caja inicialmente salió rumbo a Guadalajara, después hacia Monterrey, posteriormente regreso a Guadalajara y finalmente llegó a México.

El resultado fue muy bueno ya que la caja viajó más de 30 horas y el material regresó intacto, y la caja a pesar de los cambios de temperaturas, ya sea humedad, calor, frío, etc, llegó también en muy buenas condiciones para volver a ser utilizada.

4.3 MAL DISEÑO DE ALGUNOS IMPLEMENTOS DE EMPAQUE

Unos de los diseños mal hechos, son exclusivos de dos empaques en particular, que son los modelos más grandes que se manejan, uno es el Volvo Irizar y otro es el Multego Polomex los cuales son empacados en la caja EC-48 y EC-46 respectivamente, cuyas dimensiones se muestran a continuación (Tabla 56) para darnos una idea de lo que estamos hablando:

TIPO DE CAJA	LARGO	ANCHO	ALTO
EC-48	2.80 mts	.65 mts	2.15 mts
EC-46	2.80 mts	.65 mts	2.40 mts

(Tabla 56)

Como podemos observar lo único que varía es el alto de la caja, y también observamos que son sumamente grandes, y la capacidad de cada una de las cajas es de 4 piezas.

Los peines diseñados inicialmente para esta caja son completamente rectos y de una sola pieza, lo cual representa problemas tanto para el empaque, como para el desempaque.

El problema principal radica en que los parabrisas tanto Volvo como Multego en su parte superior tienen una curvatura pequeña, pero que hace que los peines no embonen a la hora de empaquetar y/o queden sueltos o en su defecto queden muy presionados y con mucha posibilidad de romperse.

Nos dimos a la tarea de buscar la inclinación exacta de dicha curvatura se acoplara a ambos peines, además de buscar la solución a la hora del empaque y desempaque.

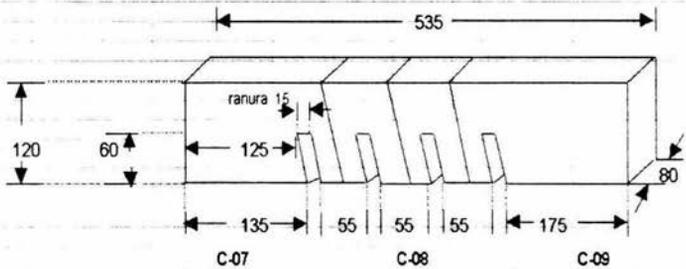
A la hora de empaquetar resulta que se colocan ambos peines inferiores y se coloca la primera pieza en la primera ranura de atrás para adelante y en la parte superior se coloca uno de los dos peines para servir como soporte y separador, después se coloca la segunda pieza y se tiene que alzar un poquito el peine superior, ya que si se alza demasiado las piezas se recorren y golpean entre sí, posteriormente de la misma manera se coloca la tercera pieza y por último la pieza número cuatro, lo cual si no se tiene una persona que conozca este método, tiene un gran riesgo de que se le recorran las piezas y se golpeen entre sí, incluso una persona experimentada en un descuido, le puede pasar.

Como dato cada pieza del parabrisas Volvo Irizar pesa alrededor de 75 kg, y la del Multego que es aún más grande pesa alrededor de 100 kg., por lo cual es muy difícil tener un manejo sencillo de dichos parabrisas y más aún seguir empaquetando con estos riesgos tan grandes y tan costosos.

Digamos que las piezas de cualquiera de estos parabrisas llega a destino con nuestros clientes y se disponen a descargar dichos parabrisas en sus contenedores. Primeramente quitarán la tapa frontal y cortarán los flejes metálicos, hasta ese momento todo estará bien, pero resulta que a la hora de quitar el peine superior para sacar una por una las piezas, corren mucho más riesgo de que se les recorran y se golpeen entre sí, y ya sea romperse o estrellarse.

Como vemos esto necesita una solución fácil y rápida, ya que este producto va creciendo constantemente, y cada vez el cliente pide más, y no es posible que siempre uno se este preocupando o cruzando los dedos para ver si llega bien.

El siguiente diseño fue el que se propuso y finalmente se aceptó (Figura 57).

ESPECIFICACIONES DE ACCESORIOS DE EMPAQUE				
	FECHA DE 1ª EDICIÓN: MAYO, 2003	FECHA: MAYO 23, 2003	EDICIÓN: PRIMERA	Nº DE DOCUMENTO: XMP-C-07, 08, 09
NOMBRE DE LA PIEZA: PEINE 4 RANURAS, SECCIONADO				CODIGO: C-07, C-08, C-09
MATERIAL: CARTON DOBLE CORRUGADO DOS CARAS				
PROVEEDOR:				TELÉFONO:
DIMENSIONES (mm)	LARGO	ANCHO	ESPESOR O ALTURA	
	535	80	120	
ESPECIFICACIONES				
Nº DE RANURAS:	4	Nº DE SEPARADORES:	3	
CORRUGADO:	DOBLE	CARA PLANA:	KRAFT	
RESISTENCIA:	14 a 16 kg/cm ²	CARA CORRUGADA:	SEMI-KRAFT	
FLAUTA:	TIPO "C"			
CARACTERÍSTICAS EL PEINE SE COMPONE DE 12 LAMINAS DE CARTON, LAS CUALES SON PEGADAS CON ADHESIVO TIPO ACETATO DE POLIVINILO O EQUIVALENTE (NO SE PERMITEN SILICATOS) BIEN PEGADO Y SOPLETEADO. UTILIZADO EN CAJAS PARA MODELOS CARROCEROS.				
USADO EN				
EMPAQUE PRODUCTO TERMINADO:	MERCADO REPUESTO NACIONAL	<input type="checkbox"/>	MERCADO ORIGINAL NACIONAL	<input type="checkbox"/>
	MERCADO REPUESTO EXPORTACION	<input type="checkbox"/>	MERCADO ORIGINAL EXPORTACION	<input type="checkbox"/>
	CARROCEROS	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
				
<ul style="list-style-type: none"> * SEPARADOR SUPERIOR TRASERO: 1 PIEZA DEL CÓDIGO C-07 * SEPARADOR SUPERIOR CENTRAL: 2 PIEZAS DEL CÓDIGO C-08 * SEPARADOR SUPERIOR DELANTERO: 1 PIEZA DEL CÓDIGO C-09 				
ELABORO: Ing. Carlos A. Hernández Vázquez (nombre y firma)		APROBO: Ing. J. Armando Pérez M. (nombre y firma)		
		REV. 2 1199		FGC-15-E01

(Figura 57)

El control del nuevo diseño implica el establecimiento y la especificación de lo que se requiere en cuanto a calidad de costo, rendimiento, seguridad y confiabilidad para un producto, incluyendo la eliminación o localización del origen de posibles dificultades en la calidad de que se inicie la producción formal.

Diseñamos un peine seccionado, para solucionar el problema de empaque y desempaque, ya que este se pone uno a uno conforme se colocan las piezas y a la hora del llenado se colocan unas canaletas de madera, las cuales impiden el desplazamiento de las secciones del peine y estos se mantienen firmes y seguros.

Más que el mal diseño de algunos implementos, es el material de con el que están hechos algunos de los accesorios de empaque.

Nos referimos prácticamente a los peines superiores como inferiores de cartón doble corrugado, el cual si es muy resistente, pero se han presentado varios problemas de humedad, cabe señalar que una vez mojado el material queda inservible y peor aún el material que lleva es dañado, lo cual ocasiona grandes pérdidas, y riesgo de que vuelva a suceder.

Estos peines son exclusivos del área de carroceros

4.4 ESPECIFICACIONES INDIVIDUALES DE MODELOS CARROCEROS

Las especificaciones individuales de modelos carroceros son muy importantes, ya que debido a la rotación del personal dentro de la empresa.

En algunos casos resulta que toda la gente que se encuentra en el área de empaques carroceros es nueva, y no sabe bien el procedimiento que se lleva y se pierde mucho tiempo en lo que se empaqueta y en el material rechazado por el área de aseguramiento de Calidad por mal empaque.

Para evitar estos imperfectos, nos dispusimos a crear especificaciones individuales dentro del área de carroceros (Figura 58), en los cuales existen diversos tipos de empaques y aunque en muchos casos el empaque es el mismo, en algunos lleva algunos detalles especiales que deben de cuidarse.

Por ejemplo, para este tipo de empaques existen peines cartón los cuales son de diferentes medidas y ranuras.

Hay peines de 10, 5 y 4 ranuras; aparentemente el número de ranuras nos indica el número de piezas a empacar, pero no es así; ya que en algunos parabrisas, por su curvatura caben 5 piezas, pero si se le mete el peine de 5 ranuras, no queda, ya sea por que el parabrisas pega en la parte trasera o delantera de la caja, o bien pegan entre sí pieza por pieza; en estos casos es

necesario poner un peine de 10 ranuras, y colocar las piezas de manera alternada, dejando 5 ranuras libres.

ESPECIFICACIONES DE EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO	
GENERA DE EMPAQUE Y MANEJO DE MATERIALES	CLIENTE: MOPAR MERCADO: REFACCIONES DESTINO: ESTADOS UNIDOS No. DE DOCUMENTO: XTC-E-EC-8 B
DATOS DEL PRODUCTO	
CODIFICACION: 36C1A00703Y	TIPO: CAJA DE MADERA
PARTE No.: WA00703	PROPIEDAD: CRINAMEX
DESCRIPCION: PBS. POLOMEX ANDAR	TIPO DE CAJ: EC-8
MEDIDA EXACTA (m): 193 X 131 ESP.: 6.7	TIPO DE EMPAQUE: EC-8B
ANCHO CENTRAL: 190 F. LON: 76.0 F. TRAN: 22.0	CAPACIDAD (PZAS.): 5
PESO UNITARIO (kg): 37.0	EMPAQUE: NO RETURNABL
TARA (kg)	DIMENSIONES EXTERNAS (cm)
TARA(kg)	LARGO: 153
PESO UNITARIO (kg): 90.0	ANCHO: 55
	ALTURA: 215
DATOS DE ASSEMBLO	
ACCESORIOS DE EMPAQUE	
1.- Retirar la tapa frontal y colocar los 2 peines inferior	SIMB CANT DESCRIPCION CODIGO
2.- Colocar la primer pieza sobre la primer ranura del	1 1 CAJA DE MADERA EC-7
peine inferior manteniendola en forma vertical,	2 2 PEINE INFERIOR DE 5 RANURAS C-63
posteriormente colocar un peine superior.	3 2 PEINE SUPERIOR DE 5 RANURAS C-63
3.- Colocar las siguientes piezas de manera continua,	4 1 CUBIERTA DE POLIETILENO PL-116
decir una por una sin dejar ninguna ranura libre e	5 2 PROTECTOR LAT. DE FIELTRO/CARTÓN C-02
pieza y pieza; colocar etiqueta individual de código	6 8 GRAPA METALICA DE 1/2" A-01
de barras.	7 2 FLEJE METALICO DE 1/2" A-20
4.- Al término de la colocación de parabrises, colocar	8 2 SELLO PARA FLEJE METALICO DE 1/2" A-05
el otro peine superior.	9 22 CLAVO ANILLADO DE 2" A-02
6.- Colocar la tapa frontal y ajustarla con 4 ganchos d	10 8 FLEJE METALICO PERFORADO DE 3/4" A-09
cada lado.	11 2 ETIQUETA PARA CAJA V-05
9.- Colocar cubierta de polietileno .	12 2 ETIQUETA DE CODIGO DE BARRAS V-02
10.- Colocar laterales de madera en los bastidores mec	13 20 FOLIO PROTECTOR V-026
de la caja protegiendo con cartón los cantos que h	14 10 GANCHOS METALICOS A-03
contacto son el producto, sujetandolos con grapas.	
11.- Colocar protectores para sujetador, sujetador de	
madera y tapas sujetando con fleje metálico de 1/2	
12.- Colocar una etiqueta para caja por cada lado de	
la caja sujetándolas con grapas.	
13.- Colocar tramos de fleje metálico perforado a la	
altura media de los bastidores, sobre el bastidor	
superior y el bastidor medio.	
NOTA: * LA NUMERACIÓN EN LA FOTOGRAFÍA INDICA LOS ACCESORIOS UTILIZAR EN EL EMPAQUE	
1a EDICION: JULIO, 2003	EDICION: PRIMERA
FECH: JULIO 24, 2003	No. EEP: EC-8 B
ELABORO:	APROBO:
Carlos A. Hernández V. NOMBRE Y FIRMA	Ing. José Luis Martínez P. NOMBRE Y FIRMA
	REV. 2 1199 FGO-15-E02

(Figura 58)

En otros casos, resulta que tampoco caben las 5 piezas, si no 4, entonces hay que ver que peine es el que le queda mejor y la manera correcta del empaque.

Por ejemplo hay modelos como el WA-629 (Figura 59) y el WA-630 en los cuales no necesariamente deben de coincidir en la colocación del parabrisas en la ranura inferior como superior. En la ranura inferior va en la tercer ranura y arriba va en la segunda, se deja una libre y se coloca la segunda pieza en la quinta ranura inferior y cuarta ranura superior, se deja otra ranura libre y se coloca en la séptima ranura inferior y sexta superior, se deja otra ranura libre y finalmente se coloca la última pieza en la novena ranura inferior y octava superior, de esta manera el empaque queda seguro, además de ser la única manera de que se tenga mayor capacidad de piezas para estos modelos.

INGENIERIA DE EMPAQUE Y MANEJO DE MATERIALES		CLIENTE: MOPAR	MERCADO: REFACCIONES
DESTINO: ESTADOS UNIDOS		No. DE DOCUMENTO: XTC-E-EC-6C	
ESPECIFICACIONES DE EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO			
DATOS DEL PRODUCTO		DATOS DEL EMPAQUE	
CODIFICACION	36E1A00629N	TIPO: CAJA DE MADERA	PROPIEDAD: CRINAMEX
PARTE No.	WA00629	TIPO DE CAJ: EC-6 C	TIPO DE EMPAQUE: EC-6C
DESCRIPCION	PBS. DERECHO BUSCAR	CAPACIDAD (PZAS.)	4
		EMPAQUE	NO RETORNABLE
MEDIDA EXACTA (m)	125 X 112 ESP. 6.7	DIMENSIONES EXTERNAS (cm)	
ANCHO CENTRAL	121	LARGO:	153
	F. LON: 144.0	ANCHO:	55
	F. TRAN: 60.0	ALTURA:	200
PESO UNITARIO (kg)	34.0	TARA(kg)	
	TARA (kg)		PESO UNITARIO (kg) 81.0
DATOS DE ACOMODO		ACCESORIOS DE EMPAQUE	
1.- Retirar la tapa frontal y colocar los 2 peines inferior	SIMB	CANT	DESCRIPCION
2.- Colocar la primer pieza sobre la tercer ranura del	1	1	CAJA DE MADERA
peine inferior, y sobre la segunda ranura del peine	2	2	PEINE INFERIOR DE 10 RANURAS
superior.	3	2	PEINE SUPERIOR DE 10 RANURAS
3.- Colocar las siguientes piezas, dejando una ranura	4	1	CUBIERTA DE POLIETILENO
libre arriba y abajo entre cada pieza; es decir que	5	2	PROTECTOR LAT. DE FIELTRO/CARTÓN
la última pieza quede en la novena ranura inferior	6	8	GRAPA METALICA DE 1/2"
la octava inferior; colocar etiqueta individual.	7	2	FLEJE METALICO DE 1/2"
4.- Al término de la colocación de parabrisas, colocar	8	2	SELLO PARA FLEJE METALICO DE 1/2"
el otro peine superior.	9	22	CLAVO ANILLADO DE 2"
6.- Colocar la tapa frontal y ajustarla con 4 ganchos d	10	8	FLEJE METALICO PERFORADO DE 3/4"
cada lado.	11	2	ETIQUETA PARA CAJA
9.- Colocar cubierta de polietileno .	12	2	ETIQUETA DE CODIGO DE BARRAS
10.- Colocar laterales de madera en los bastidores me	13	16	FOLIO PROTECTOR
de la caja protegiendo con cartón los cantos que h	14	10	GANCHOS METALICOS
contacto son el producto, sujetandolos con grapas.			
11.- Colocar protectores para sujetador, sujetador de			
madera y tapas sujetando con fleje metálico de 1/2			
12.- Colocar una etiqueta para caja por cada lado de			
la caja sujetándolas con grapas.			
13.- Colocar tramos de fleje metálico perforado a la			
altura media de los bastidores, sobre el bastidor			
superior y el bastidor medio.			
		NOTA: * LA NUMERACIÓN EN LA FOTOGRAFÍA INDICA LOS ACCESORIOS UTILIZAR EN EL EMPAQUE	
1a EDICION	AGOSTO, 2003	EDICION	PRIMERA
FECHA	AGOSTO 15, 2003	No EEPT	EC-6C
ELABORO:		APROBO:	
Carlos A. Hernández V.		Ing José Luis Lopez M	
NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA	
		REV 2.1199 FGO-15-E02	

(Figura 59)

4.5 LISTAS DE TIPOS DE EMPAQUE E IMPLEMENTOS UTILIZADOS

El control de materiales adquiridos implica la recepción y almacenamiento a los costos más económicos de calidad, de sólo aquellas partes cuya calidad cumple con los requisitos especificados, con atención a la más completa responsabilidad práctica del vendedor.

En este punto importante de mejora en el cual nos involucramos, es en el abastecimientos de materia prima, sobre todo de implementos de cartón, polietileno y poliestireno, los cuales son los principales productos utilizados para los empaques. Tienen una gran demanda de estos productos, los cuales son postes, separadores, peines, folio protector, etc.

De acuerdo a la producción mensual tienen un consumo bastante importante, y el manejo del mismo no es el adecuado, ya que siempre sobra de uno y falta de otro, todo esto por falta de organización ya que todos opinan, y piden el material, sin realmente conocer el consumo real y/o aproximado.

Llegamos a la conclusión que era necesario, hacer una lista con todos y cada uno de los modelos manejados en Shatter Proof ó Crinamex Vallejo, señalando claramente su tipo de empaque por caja.

Como es lógico existen listas señalando el tipo de empaque pero clasificadas de acuerdo al mercado y realmente nos dispusimos a simplificar esta tarea y realizar una sola lista, señalando caja por caja con todos y cada uno de sus modelos correspondientes así como su tipo de empaque, para de esta manera hacer más rápida la localización de cada modelo y en una sola lista (Lista 60); como mencionamos en el capítulo primero existen 5 listas:

- Lista de Modelos Nuevos ó en Desarrollo
- Lista de Mercado de Repuesto Nacional
- Lista de Mercado de Repuesto de Exportación
- Lista de Refacciones y Equipo Original
- Lista de Mercado de Carroceros

Ingeniería de Empaque tiene que apoyar a Almacén de Materia Prima y a los Supervisores de Empaque, para el buen manejo de la lista, lo cual consiste en que una vez proporcionado el consumo mensual de producción, se disponen a sacar la cantidad exacta de cada uno de estos accesorios, los cuales no se pedirán exactamente, ya que en la mayoría de los casos se produce un poco más de lo programado, o en algunos casos se echan a perder varios de estos implementos, ya sea por mal manejo o desatenciones del operador, motivo por el cual es necesario manejar un pequeño stock de todos los materiales.

Optamos por realizar una lista en donde se mencionan cada uno de los tipos de empaque utilizados, y señalando los implementos a utilizar en cada uno de estos empaques (Figura 61).

CAJA EC-1			CAJA	TIPO EMPAQUE
MERCADO DE REPUESTO DE EXPORTACIÓN				
34F0FW00544N	Fw00544	PBS FORD FESTIVA 2 PTAS 90-93	EC-1	EC-1A
34F2FW00804N	Fw00804	PBS KIA SPORTAGE 4 PTAS. 95-02	EC-1	EC-1A
34F1FW02062N	Fw02062	PBS. HYUNDAI PASSPORT 4 PTAS 98-01	EC-1	EC-1B
3FF1FW02259N	Fw02259	PBS. MITSUBISHI MONTERO SPORT 4 PTAS 00-02	EC-1	EC-1B
3FF2FW02259N	Fw02259	PBS. MITSUBISHI MONTERO SPORT 4 PTAS 00-02	EC-1	EC-1B
35F1FW00246N	Fw00246	MAZDA PICK-UP B-1600	EC-1	EC-1A
35F7FW00271N	Fw00271	DATSUN PICK-UP	EC-1	EC-1A
FFwN35100357	Fw00357	AUDI	EC-1	EC-1A
35F2FW00361N	Fw00361	MERCEDES STATION WAGON	EC-1	EC-1A
35F7FW00362N	Fw00362	MAZDA GLC	EC-1	EC-1A
35F8FW00473N	Fw00473	DATSUN 300 ZX	EC-1	EC-1A
35F8FW00475N	Fw00475	HONDA CIVIC	EC-1	EC-1A
34F1FW00485N	Fw00485	GOLF	EC-1	EC-1B
35F8FW00512N	Fw00512	HYUNDAI EXCEL	EC-1	EC-1A
35F8FW00518N	Fw00518	TOYOTA	EC-1	EC-1A
35F7FW00526N	Fw00526	PATHFINDER	EC-1	EC-1A
35F8FW00526N	Fw00526	PATHFINDER	EC-1	EC-1A
34F8FW00528N	Fw00528	TSURU II	EC-1	EC-1A
34F8FW00540N	Fw00540	N/STANZA	EC-1	EC-1A
34F1FW00543N	Fw00543	GOLF	EC-1	EC-1B
34F1FW00544N	Fw00544	FORD FESTIVA	EC-1	EC-1A
34F8FW00564N	Fw00564	TOYOTA TERCEL	EC-1	EC-1A
34F7FW00606N	Fw00606	MITSUBISHI GALAT	EC-1	EC-1A
34F8FW00615N	Fw00615	SUSUKI GEO TRACK	EC-1	EC-1A
34F2FW00623N	Fw00623	TOYOTA PICK-UP 89 / 95	EC-1	EC-1A
34F2FW00632N	Fw00632	HYUNDAI	EC-1	EC-1A
34F2FW02000N	Fw02000	INFINITY PATHFINDER	EC-1	EC-1A
34FVFW02011N	Fw02011	PBS. TOYOTA 4 RUNNER 4 PTAS 96-01	EC-1	EC-1A
34F1FW02070N	Fw02070	PBS. NISSAN FRONTIER 2 PTAS 98-00	EC-1	EC-1B
34F2FW02131N	Fw02131	PBS. FORD FIESTA 98-01	EC-1	EC-1A
35F2Dw00690N	Dw00690	DART	EC-1	EC-1A
35F2Dw00703N	Dw00703	COUGAR MTG	EC-1	EC-1B
35F2Dw00713N	Dw00713	CHEVY	EC-1	EC-1B
35F2Dw00727N	Dw00727	MAVERICK	EC-1	EC-1A
35F2Dw00739N	Dw00739	COUGAR	EC-1	EC-1B
35F2Dw00747N	Dw00747	HORNET	EC-1	EC-1A
35F2Dw00753N	Dw00753	NOVA	EC-1	EC-1C
35F2Dw00774N	Dw00774	PINTO	EC-1	EC-1A
35F2Dw00776N	Dw00776	PLYMOUTH	EC-1	EC-1A
35F2Dw00793N	Dw00793	RAMBLER	EC-1	EC-1B
35F2Dw00804N	Dw00804	BUIICK CHEV	EC-1	EC-1C
35F2Dw00824N	Dw00824	MUSTANG	EC-1	EC-1B
35F2Dw00842N	Dw00842	CHEVY NOVA	EC-1	EC-1C
35F2Dw00848N	Dw00848	CHEVROLET PICK-UP	EC-1	EC-1C
35F0Dw00849N	Dw00849	CHEVROLET PICK-UP	EC-1	EC-1B
35F2Dw00884N	Dw00884	FAIRMONT	EC-1	EC-1B
35F2Dw00898N	Dw00898	CITATION	EC-1	EC-1C
35F2Dw00968N	Dw00968	EAGLE	EC-1	EC-1B
35F2Dw00973N	Dw00973	DART K	EC-1	EC-1B
35F2Dw00974N	Dw00974	C/DDDDG	EC-1	EC-1B
35F1Dw00975N	Dw00975	CHEVY NOVA	EC-1	EC-1A
35F2Dw00993N	Dw00993	CAVALIER	EC-1	EC-1B
35F2Dw00994N	Dw00994	CAVALIER	EC-1	EC-1B
35F2Dw00995N	Dw00995	OLDS PONTIAC	EC-1	EC-1B
35F2Dw01046N	Dw01046	PROBE	EC-1	EC-1A
35F2Dw01066N	Dw01066	OLDS	EC-1	EC-1B
35F2Dw01070N	Dw01070	FLEWOOD	EC-1	EC-1B
35F0Dw01074N	Dw01074	CAVALIER	EC-1	EC-1B

CAPITULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

MERCADO DE REPUESTO NACIONAL

34E1FW00662N	Fw00662	PBS TOYOTA LAND CRUISER 4 PTAS 94-97	EC-1	EC-1A
34E1FW02132N	Fw02132	PBS CHEVROLET LUV 4 PTAS. 97-03	EC-1	EC-1A
34E1FW02229N	Fw02229	PBS. NISSAN FRONTIER 4 PTAS. 01-02	EC-1	EC-1B
34E2FW02236N	Fw02236	PBS FORD COURIER 2 PTAS. 01-02	EC-1	EC-1A
3FE1FW02259N	Fw02259	PBS. MITSUBISHI MONTERO SPORT 4 PTAS 00-02	EC-1	EC-1B
34E1FW02344N	Fw02344	PBS. NISSAN URVAN VAN 02-03	EC-1	EC-1A
54E2FW03901N	Fw03901	VW POINTER CON ANTENA	EC-1	EC-1C
34E2DW01476N	Dw01476	PBS FORD COURIER 2 PTAS. 01-02	EC-1	EC-1A
35E2DW04051N	Dw04051	PBS RENDON EK 2 PTAS. 2003	EC-1	EC-1A
35E8FW00443N	Fw00443	RABBIT	EC-1	EC-1A
34E8FW00457N	Fw00457	PBS VOLVO 760	EC-1	EC-1A
35E1FW00471N	Fw00471	TOYOTA TRUCK	EC-1	EC-1A
35E1FW00526N	Fw00526	PATHFINDER	EC-1	EC-1A
35E2FW00526N	Fw00526	PATHFINDER	EC-1	EC-1A
34E0FW00528N	Fw00528	TSURU II	EC-1	EC-1A
34E1FW00528N	Fw00528	TSURU II	EC-1	EC-1A
34E2FW00528N	Fw00528	TSURU II	EC-1	EC-1A
35E2FW03196N	Fw03196	VW GOLFA/ETTA	EC-1	EC-1A
34E0FW03243N	Fw03243	TSURU GS	EC-1	EC-1A
34E1FW03243N	Fw03243	TSURU GS	EC-1	EC-1A
54E0FW03900N	Fw03900	VW POINTER SIN ANTENA	EC-1	EC-1A
54E1FW03900N	Fw03900	VW POINTER SIN ANTENA	EC-1	EC-1A
35E2DW00712N	Dw00712	CHEVY NOVA	EC-1	EC-1C
35E2DW00721N	Dw00721	MUSTANG	EC-1	EC-1B
35E0DW00727N	Dw00727	MAVERICK	EC-1	EC-1A
35E2DW00727N	Dw00727	MAVERICK	EC-1	EC-1A
35E2DW00744N	Dw00744		EC-1	EC-1B
35E0DW00747N	Dw00747	HORNET	EC-1	EC-1A
35E2DW00747N	Dw00747	HORNET	EC-1	EC-1A
35E0DW00753N	Dw00753	NOVA	EC-1	EC-1C
35E2DW00753N	Dw00753	NOVA	EC-1	EC-1C
35E2FW00754N	Dw00754	CHEVY NOVA	EC-1	EC-1C
35E0DW00759N	Dw00759	VALIANT	EC-1	EC-1A
35E0DW00814N	Dw00814	CHEVROLET PICK UP	EC-1	EC-1C
35E2DW00814N	Dw00814	CHEVROLET PICK UP	EC-1	EC-1C
35E0DW00816N	Dw00816	CHEVROLET PICK UP	EC-1	EC-1A
35E2DW00824N	Dw00824	MUSTANG	EC-1	EC-1B
35E2DW00831N	Dw00831	WAGONEER	EC-1	EC-1B
35E2DW00844N	Dw00844	CHEVY NOVA	EC-1	EC-1C
35E2DW00845N	Dw00845	CHEVY NOVA	EC-1	EC-1B
35E0DW00847N	Dw00847	GM TRUCK	EC-1	EC-1C
35E2DW00847N	Dw00847	GM TRUCK	EC-1	EC-1C
35E2DW00871N	Dw00871	CAPRICE	EC-1	EC-1C
35E2DW00872N	Dw00872	CAPRICE	EC-1	EC-1B
35E0DW00884N	Dw00884	FAIRMONT	EC-1	EC-1B
35E2DW00884N	Dw00884	FAIRMONT	EC-1	EC-1B
35E2DW00898N	Dw00898	CITATION	EC-1	EC-1C
35E0DW00900N	Dw00900	MUSTANG	EC-1	EC-1B
35E2DW00900N	Dw00900	MUSTANG	EC-1	EC-1B
35E2DW00904N	Dw00904	CITATION	EC-1	EC-1B
35E2DW00905N	Dw00905	BUICK	EC-1	EC-1C
35E2DW00906N	Dw00906	BUICK	EC-1	EC-1B
35E2DW00949N	Dw00949	T'BIRD/COUGAR	EC-1	EC-1B
35E2DW00950N	Dw00950	ALINE ENCOR	EC-1	EC-1A
35E2DW00952N	Dw00952	JEEP WAGONEER	EC-1	EC-1B
35E2DW00957N	Dw00957	FORD ESCORT	EC-1	EC-1B
35E2DW01021N	Dw01021	CAVALIER	EC-1	EC-1B
35E2DW01022N	Dw01022	OLDS	EC-1	EC-1B
35E2DW01023N	Dw01023	CHEV. POINT	EC-1	EC-1B
35E2DW01028N	Dw01028	LE BARON	EC-1	EC-1B
35E2DW01046N	Dw01046	PROBE	EC-1	EC-1A
35E2DW01052N	Dw01052		EC-1	EC-1B

CAPITULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

35E2DW01057N	DW01057	SPIRIT	EC-1	EC-1B
35E0FW03196N	DW03196	GOLF JETTA	EC-1	EC-1A
35E2DW03205N	DW03205	SHADOW	EC-1	EC-1B
35E2DW03256N	DW03256	PHANTOM	EC-1	EC-1B
MERCADO DE REFACCIONES Y EQUIPO ORIGINAL				
35C0FW00332Y	FW00332	CARIBE	EC-1	EC-1A
35C2FW00332Y	FW00332	CARIBE	EC-1	EC-1A
34C1FW00538Y	FW00538	HIKARI	EC-1	EC-1A
34C2FW00538Y	FW00538	HIKARI	EC-1	EC-1A
35C0FW03196Y	FW03196	GOLF/JETA	EC-1	EC-1A
35C2FW03196Y	FW03196	GOLF/JETA	EC-1	EC-1A
35C0FW03246Y	FW03246	GOLF/JETA	EC-1	EC-1B
35C2FW03246Y	FW03246	GOLF/JETA	EC-1	EC-1B
34C0FW03421Y	FW03421	D-21 PICK-UP	EC-1	EC-1A
35C2DW00814N	DW00814	G.M./TRUCK	EC-1	EC-1C
35C2DW00847N	DW00847	G M / TRUCK	EC-1	EC-1C
35C2DW01057Y	DW01057	SPIRIT	EC-1	EC-1B
35C2DW01074Y	DW01074	CAVALIER Z24	EC-1	EC-1B
35C2DW01092Y	DW01092	TOPAZ/GUIA	EC-1	EC-1B
35C2DW01160N	DW01160	BLAZER	EC-1	EC-1B
35C2DW03205Y	DW03205	SHADOW	EC-1	EC-1B
35C2DW03256Y	DW03256	PHANTON	EC-1	EC-1B
35C2DW03495Y	DW03495	CENTURY	EC-1	EC-1B
CARROCEROS				
36F1DW00865N	DW00865	PBS. VOLVO WH HIGT TILT SERIES DER. 96-97	EC-1	EC-1D
36F1DW00866N	DW00866	PBS. VOLVO WH HIGT TILT SERIES IZQ. 96-97	EC-1	EC-1D
46E3V00001N	V0001	VENTANILLA PLANA	EC-1	EC-1A
35E3FT00008N	V0008	VENTANILLA PLANA	EC-1	EC-1A
35E5FT00008N	V0008	VENTANILLA PLANA	EC-1	EC-1A

CAJA EC-3

MERCADO DE REPUESTO DE EXPORTACION

35F0DW00819N	DW00819	FORD TRUCK	EC-3	EC-3A
35F2DW00820N	DW00820	FORD TRUCK	EC-3	EC-3B
35F1DW01139N	DW01139	KENWORTH	EC-3	EC-3A

MERCADO DE REPUESTO NACIONAL

35E0DW00653N	DW00653	CHEVROLET PICK UP	EC-3	EC-3A
35E2DW00653N	DW00653	CHEVROLET PICK UP	EC-3	EC-3A
35E0DW00790N	DW00790	CAMION DINA	EC-3	EC-3B
35E2DW00819N	DW00819	FORD TRUCK	EC-3	EC-3A
35E2DW00820N	DW00820	FORD TRUCK	EC-3	EC-3B

MERCADO DE REFACCIONES Y EQUIPO ORIGINAL

35C0DW00687Y	DW00687	FORD TRUCK	EC-3	EC-3A
35C2DW00687Y	DW00687	FORD TRUCK	EC-3	EC-3A

CAJA EC-24

MERCADO DE REPUESTO DE EXPORTACION

35FNDW01254N	DW01254	PBS. FORD L SERIES HEAVY DUTY 96-98	EC-24	EC-24A
35F0FW00201N	FW00201	VW COMBI	EC-24	EC-24A
35F2DW00709N	DW00709	MALIBU	EC-24	EC-24A
35F2DW00724N	DW00724	MALIBU CHEVELLE	EC-24	EC-24C
35F2DW00751N	DW00751	MALIBU	EC-24	EC-24C
35F1DW00760N	DW00760	DODGE	EC-24	EC-24A
35F2DW00796N	DW00796	CAMION DODGE	EC-24	EC-24A
35F2DW00838N	DW00838	CORDOBA	EC-24	EC-24B
35F1DW00853N	DW00853	CHEVY VAN	EC-24	EC-24A
35F2DW00853N	DW00853	CHEVY VAN	EC-24	EC-24A
35F0DW00910N	DW00910	CAMIONES FORD	EC-24	EC-24B
35F1DW00910N	DW00910	CAMIONES FORD	EC-24	EC-24B

CAPITULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

35F2Dw00910N	DW00910	CAMIONES FORD	EC-24	EC-24B
35F0Dw00911N	DW00911	CAMIONES FORD	EC-24	EC-24A
35F1Dw00911N	DW00911	CAMIONES FORD	EC-24	EC-24A
35F2Dw00911N	DW00911	CAMIONES FORD	EC-24	EC-24A
35F2Dw01003N	DW01003	CAMION FORD	EC-24	EC-24B
34F1Dw01167N	DW01167	VOYAGER	EC-24	EC-24B
34F1Dw01331N	DW01331	PBS. DODGE VAN 98-01	EC-24	EC-24B

MERCADO DE REPUESTO NACIONAL

3FENDW01254N	DW01254	PBS. FORD L SERIES HEAVY DUTY 96-98	EC-24	EC-24A
34E1Dw01331N	DW01331	PBS. DODGE VAN 98-01	EC-24	EC-24B
35E0Fw00201N	Fw00201	VW PANEL. COMBI	EC-24	EC-24A
35E1Fw00201N	Fw00201	VW PANEL. COMBI	EC-24	EC-24A
35E2Dw00751N	DW00751	MALIBU	EC-24	EC-24C
35E1Dw00760N	DW00760	DODGE	EC-24	EC-24A
35E0Dw00796N	DW00796	CAMION DODGE	EC-24	EC-24A
35E1Dw00796N	DW00796	CAMION DODGE	EC-24	EC-24A
35E2Dw00796N	DW00796	CAMION DODGE	EC-24	EC-24A
35E2Dw00803N	DW00803	CHEVELLE	EC-24	EC-24C
35E1Dw00828N	DW00828	ECONOLINE CONVENTIONAL	EC-24	EC-24A
35E2Dw00828N	DW00828	ECONOLINE CONVENTIONAL	EC-24	EC-24A
35E0Dw00829N	DW00829	CLASSIC AMX	EC-24	EC-24B
35E2Dw00853N	DW00853	CHEVY VAN	EC-24	EC-24A
35E0Dw00910N	DW00910	CAMIONES FORD	EC-24	EC-24B
35E1Dw00910N	DW00910	CAMIONES FORD	EC-24	EC-24B
35E2Dw00910N	DW00910	CAMIONES FORD	EC-24	EC-24B
35E0Dw00911N	DW00911	CAMIONES FORD	EC-24	EC-24A
35E1Dw00911N	DW00911	CAMIONES FORD	EC-24	EC-24A
35E2Dw00911N	DW00911	CAMIONES FORD	EC-24	EC-24A
35E1Dw01099N	DW01099	CAMION FORD	EC-24	EC-24B
35E2Dw01099N	DW01099	CAMION FORD	EC-24	EC-24B
35ENDW01162N	DW01162	VAN EXTENDED	EC-24	EC-24A
34E1Dw01167N	DW01167	VOYAGER	EC-24	EC-24B
35E0Dw03188N	DW03188	FORD TRUCK	EC-24	EC-24A
35E2Dw03188N	DW03188	FORD TRUCK	EC-24	EC-24A

MERCADO DE REFACCIONES Y EQUIPO ORIGINAL

35C0Fw00201Y	Fw00201	COMBI	EC-24	EC-24A
35C2Dw00914Y	DW00914	RAM CHARGER	EC-24	EC-24B
35C0Dw01003Y	DW01003	FORD TRUCK	EC-24	EC-24B
35C2Dw01003Y	DW01003	FORD TRUCK	EC-24	EC-24B
35C2Dw01099Y	DW01099	FORD TRUCK	EC-24	EC-24B
35C2Dw01914Y	DW01914	CHRYSLER TRUCK	EC-24	EC-24B
35C0Dw03188Y	DW03188	FORD TRUCK	EC-24	EC-24A
35C2Dw03188Y	DW03188	FORD TRUCK	EC-24	EC-24A

CAJA EC-25

MERCADO DE REPUESTO DE EXPORTACION

34FVfW00427N	Fw00427	PBS. MERCEDES BENZ 300 SD 4 PTAS 85-91	EC-25	EC-25A
35F0Dw00778N	DW00778	BUICK	EC-25	EC-25C
35F2Dw00778N	DW00778	BUICK	EC-25	EC-25C
35F2Dw00785N	DW00785	CAMARO	EC-25	EC-25C
35F2Dw00791N	DW00791	THUNDERBIRD	EC-25	EC-25B
35F2Dw00798N	DW00798	MERCURY	EC-25	EC-25B
35F2Dw00835N	DW00835	GRANADA	EC-25	EC-25B
35F0Dw00836N	DW00836	PBS. ECONOLINE VAN	EC-25	EC-25B
35F2Dw00889N	DW00889	BUICK OLDS POINT	EC-25	EC-25C
35F2Dw00899N	DW00899	MERCURY	EC-25	EC-25B
35F2Dw00935N	DW00935	CENTURY	EC-25	EC-25C
35F2Dw00963N	DW00963	DDG TRUCK	EC-25	EC-25B
35F2Dw00970N	DW00970	CHEVROLET GMC	EC-25	EC-25B
35F2Dw00971N	DW00971	CHEVROLET GMC	EC-25	EC-25A
35F2Dw01017N	DW01017	OLDS	EC-25	EC-25B

CAPITULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

35F2Dw01040N	DW01040	RIVIERA	EC-25	EC-25B
35F2Dw01043N	DW01043	DYNASTY	EC-25	EC-25B
35F2Dw01382N	DW01382	PBS. DODGE DURANGO 2000	EC-25	EC-25B
35F1Dw01472N	DW01472	PBS. DODGE DURANGO 4 PTAS 2002	EC-25	EC-25B
35F2Dw01472N	DW01472	PBS. DODGE DURANGO 4 PTAS 2002	EC-25	EC-25B
MERCADO DE REPUESTO NACIONAL				
34E2Fw02052N	Fw02052	PBS. VOLVO S70 4PTAS 98-00	EC-25	EC-25A
35E2Dw00618N	DW00618	FORD MERCURY	EC-25	EC-25A
35E2Dw00696N	DW00696		EC-25	EC-25A
35E2Dw00698N	DW00698		EC-25	EC-25A
35E2Dw00785N	DW00785	CAMARO	EC-25	EC-25C
35E2Dw00791N	DW00791	THUNDERBIRD	EC-25	EC-25B
35E2Dw00798N	DW00798	MERCURY	EC-25	EC-25B
35E2Dw00846N	DW00846	PACER	EC-25	EC-25B
35E2Dw00887N	DW00887	MONTECARLO	EC-25	EC-25C
35E2Dw00889N	DW00889	CENTURY	EC-25	EC-25C
35E2Dw00899N	DW00899	MERCURY	EC-25	EC-25B
35E2Dw00912N	DW00912	DODGE CORDOVA	EC-25	EC-25B
35E2Dw00934N	DW00934	CENTURY	EC-25	EC-25B
35E2Dw00935N	DW00935	CENTURY	EC-25	EC-25C
35E2Dw01016N	DW01016	OLDS	EC-25	EC-25B
35E2Dw01017N	DW01017	OLDS	EC-25	EC-25B
36E2Dw03275N	DW03275	TAXI VAN	EC-25	EC-25A
MERCADO DE REFACCIONES Y EQUIPO ORIGINAL				
35C2Dw00899Y	DW00899	LTD	EC-25	EC-25B
35FNDw01346M	DW01346	PBS. JEEP GRAND CHEROKEE 99/01	EC-25	EC-25B
35C0Dw03383N	DW03383	G M TRUCK	EC-25	EC-25A
3HCPDw03608Y	DW03608	H215 / P131	EC-25	EC-25A
3HCPDw03623Y	DW03623	H215 / P131	EC-25	EC-25A

CAJA EC-30

MERCADO DE REPUESTO DE EXPORTACIÓN

34FVFW00707N	Fw00707	PBS. MERCEDES BENZ S600 4 PTAS. 94-99	EC-30	EC-30A
34F4FW00707N	Fw00707	PBS. MERCEDES BENZ S600 4 PTAS. 94-99	EC-30	EC-30A
3FF2Fw00737N	Fw00737	PBS. VOLVO 850 4P 93-97	EC-30	EC-30A
34FVFW00794N	Fw00794	PBS. LEXUS LS400 4P 95-00	EC-30	EC-30A
34F4FW00794N	Fw00794	PBS. LEXUS LS400 4P 95-00	EC-30	EC-30A
34F1FW00800N	Fw00800	PBS. CHEVROLET METRO 2 Y 4 PTAS. 98-00	EC-30	EC-30B
34F2FW02256N	Fw02256	PBS. ISUZU AXIOM 4 PTAS 2002	EC-30	EC-30B
34F1FW02260N	Fw02260	PBS. NISSAN ALTIMA 4 PTAS. 2001	EC-30	EC-30B
34F2FW02260N	Fw02260	PBS. NISSAN ALTIMA 4 PTAS. 2001	EC-30	EC-30B
34FNFw02267N	Fw02267	PBS. TOYOTA CAMRY 4 PTAS. 02-03	EC-30	EC-30B
MERCADO DE REPUESTO DE EXPORTACIÓN				
34F2Dw01145N	DW01145	PBS. FORD PROBE 2 PTAS 94-97	EC-30	EC-30B
35F8Fw00520N	Fw00520	HONDA ACCORD	EC-30	EC-30A
35F8Fw00546N	Fw00546	TOYOTA CAMRY	EC-30	EC-30A
34F8Fw00553N	Fw00553	NISSAN 200	EC-30	EC-30A
34F8Fw00577N	Fw00577	HONDA PRELU	EC-30	EC-30A
34F7Fw00580N	Fw00580	TOYOTA COROLLA	EC-30	EC-30A
34F8Fw00588N	Fw00588	HONDA CIVIC	EC-30	EC-30A
34F1Fw00590N	Fw00590	HONDA CIVIC 2P	EC-30	EC-30A
34F7Fw00643N	Fw00643	MAZDA PROTEGE	EC-30	EC-30A
34F7Fw00644N	Fw00644	MAZDA	EC-30	EC-30A
34F7Fw00645N	Fw00645	N/STANZA	EC-30	EC-30A
34F8Fw00663N	Fw00663	SENTRA	EC-30	EC-30A
34F2Fw00688N	Fw00688	HYUNDAI 92/95	EC-30	EC-30A
34F2Fw00703N	Fw00703	HONDA CIVIC 92 / 95	EC-30	EC-30A
34F2Fw00718N	Fw00718	MYSTERE MAZDA 93 / 97	EC-30	EC-30B
34F1Fw00719N	Fw00719	MAZDA G26	EC-30	EC-30B
34F2Fw00727N	Fw00727	ALTIMA 93 / 97	EC-30	EC-30A
34F1Fw00728N	Fw00728	VW GOLF JETTA	EC-30	EC-30A
34F2Fw00736N	Fw00736	GALANT MITSUBISHI	EC-30	EC-30B
34F2Fw00781N	Fw00781	NISSAN INFINITI	EC-30	EC-30A

CAPITULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

3FFNFw02019N	Fw02019	PBS. TOYOTA AVALON 4 PTAS 95-99	EC-30	EC-30B
34FNFW02023N	Fw02023	HONDA CR-V 4 PTAS	EC-30	EC-30A
34PVFW02058N	Fw02058	PBS. SUBARU FORESTER 4 PTAS 99-01	EC-30	EC-30A
34F2FW02059N	Fw02059	PBS. TOYOTA COROLLA 98-00	EC-30	EC-30A
34F2FW02060N	Fw02060	PBS. NISSAN ALTIMA 4 PTAS 98-01	EC-30	EC-30B
34FNFW02066N	Fw02066	LAM MAZDA 626 4P	EC-30	EC-30A
54F2DW01086N	DW01086	ESCORT	EC-30	EC-30B
3FFNDW01330N	DW01330	GRAND AM	EC-30	EC-30B
34FNFW01386N	DW01386	PBS. MALIBU / CUTLASS 4P	EC-30	EC-30B
3FFNDW01478N	DW01478	PBS. GRAND AM	EC-30	EC-30B
MERCADO DE REPUESTO NACIONAL				
34E1FW00800N	Fw00800	PBS. CHEVROLET METRO 2 Y 4 PTAS. 98-00	EC-30	EC-30B
34EVFW00800N	Fw00800	PBS. CHEVROLET METRO 2 Y 4 PTAS. 98-00	EC-30	EC-30B
34E0FW03716N	Fw03716	PBS. NISSAN URVAN E24 2001	EC-30	EC-30A
34E2FW03716N	Fw03716	PBS. NISSAN URVAN E24 2001	EC-30	EC-30A
34E0FW00779N	Fw00779	CHEVY 94/98	EC-30	EC-30A
34E2FW00779N	Fw00779	CHEVY 94/98	EC-30	EC-30A
34E2FW00781N	Fw00781	NISSAN INFINITI	EC-30	EC-30A
34E1FW00801N	Fw00801	SENTRA	EC-30	EC-30B
34E2FW02059N	Fw02059	PBS. TOYOTA COROLLA 98-00	EC-30	EC-30A
34E2FW02179N	Fw02179	PBS. NISSAN SENTRA 4P 00-01	EC-30	EC-30B
35E2FW03166N	Fw03166	ICHI-VAN	EC-30	EC-30A
34E1FW03268N	Fw03268	VW GOLF/JETTA	EC-30	EC-30A
34E0FW03309N	Fw03309	TSUBAME	EC-30	EC-30A
34E1FW03423N	Fw03423	VW GOLF/JETTA	EC-30	EC-30A
35E2DW01142N	DW01142	G/CHEROKEE	EC-30	EC-30B
3DE2DW01179N	DW01179	NEON	EC-30	EC-30B
3HENDW01256N	DW01256	PICK-UP	EC-30	EC-30
3FENDW01417N	DW01417	PBS. FORD EXPLORER 4PTAS. 2002	EC-30	EC-30B
36E0DW03274N	DW03274	EUROCAR	EC-30	EC-30A
36E1DW03274N	DW03274	EUROCAR	EC-30	EC-30A
36E2DW03274N	DW03274	EUROCAR	EC-30	EC-30A
3HENDW03305N	DW03305	MYSTIQUE	EC-30	EC-30B
3DE2DW03325N	DW03325	NEON	EC-30	EC-30A
34E1DW03425N	DW03425		EC-30	EC-30B
MERCADO DE REFACCIONES Y EQUIPO ORIGINAL				
34C0FW00663Y	Fw00663	TSURU GST	EC-30	EC-30A
35C1FW00663Y	Fw00663	TSURU GST	EC-30	EC-30A
34R1FW00801Y	Fw00801	SENTRA	EC-30	EC-30B
35C0FW03166Y	Fw03166	ICHI-VAN	EC-30	EC-30A
34C1FW03309Y	Fw03309	TSUBAME	EC-30	EC-30A
34C1FW03330Y	Fw03330	SENTRA	EC-30	EC-30B
34C0FW03503Y	Fw03503	GS KAJ	EC-30	EC-30B
3HCNDW03506Y	DW03506	MYSTIQUE	EC-30	EC-30B
CARRROCEROS				
36E1A00066N	WA-066	MASA	EC-30	EC-30D
36E2E00066N	WA-066	MASA	EC-30	EC-30D
36E2F00066N	WA-066	MASA	EC-30	EC-30D
36E2E00449N	WA-449	BOXER	EC-30	EC-30A
36E2F00450N	WA-450	BOXER	EC-30	EC-30A
36E1FD0003N	D0003	PTA. SUP. VIAGIO 93/96	EC-30	EC-30A
CAJA EC-31				
MERCADO DE REPUESTO DE EXPORTACION				
34F2FW02121N	Fw02121	PBS. NISSAN MAXIMA 4 PTAS. 98-01	EC-31	EC-31B
34F1FW02160N	Fw02160	PBS. TOYOTA CELICA 2 PTAS. 00-02	EC-31	EC-31B
34F1FW02218N	Fw02218	PBS. HONDA CIVIC 2 PTAS. 01-02	EC-31	EC-31A
34FNFW02281N	Fw02281	PBS. NISSAN MAXIMA 4 PTAS. 2002	EC-31	EC-31A
35F2DW01089N	DW01089	CAPRICE	EC-31	EC-31B
5HFNDW01187N	DW01187	MYSTIQUE	EC-31	EC-31B
34F2DW01194N	DW01194	MONTECARLO 95/96	EC-31	EC-31B
34F2DW01195N	DW01195	CHEVROLET LUMINA	EC-31	EC-31B
3FFNDW01198N	DW01198	STRATUS CIRRUS	EC-31	EC-31B

CAPITULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

3FFNDW01274N	DW01274	CAPRICE	EC-31	EC-31B
35FNDW01286N	DW01286	MONTECARLO 97/98	EC-31	EC-31B
35FNDW01287N	DW01287	LUMINA 97-UP	EC-31	EC-31B
3FFNDW01288N	DW01288	G.P.PONTIAC 97	EC-31	EC-31B
3FFNDW01297N	DW01297	CENTURY/ANTRIGE	EC-31	EC-31B
3FFNDW01347N	DW01347	PBS. BUICK REGAL 4 PTAS 99-01	EC-31	EC-31B
3FFPDW01348N	DW01348	PBS. DODGE SEBRING CONVERTIBLE 2P 99-00	EC-31	EC-31A
34F2DW01348N	DW01348	PBS. DODGE SEBRING CONVERTIBLE 2P 99-00	EC-31	EC-31A
34F2DW01349N	DW01349	PBS. DODGE NEON 2000	EC-31	EC-31B
3FFNDW01378N	DW01378	PBS. MONTECARLO 2 PTAS	EC-31	EC-31B
3FFNDW01413N	DW01413	PBS. DODGE STRATUS 4P 2001	EC-31	EC-31B

MERCADO DE REPUESTO NACIONAL

34E2FW02121N	FW02121	PBS. NISSAN MAXIMA 4 PTAS. 98-01	EC-31	EC-31B
34E1FW02218N	FW02218	PBS. HONDA CIVIC 2 PTAS 01-02	EC-31	EC-31A

34ENDW01328N	DW01328	PBS. NISSAN QUEST MINI VAN 99-02	EC-31	EC-31B
34E2FW00772N	FW00772	HONDA ACCORD 94 / 97	EC-31	EC-31A
34ENFW02281N	FW02281	PBS. NISSAN MAXIMA 4 PTAS 2002	EC-31	EC-31A
34ENDW01187N	DW01187	MYSTIQUE	EC-31	EC-31B
35E2DW01194N	DW01194	MONTECARLO 95/96	EC-31	EC-31B
34E2DW01195N	DW01195	CHEV. LUMINA	EC-31	EC-31B
3FENDW01196N	DW01196	STRATUS CIRRUS	EC-31	EC-31B
3FENDW01216N	DW01216	CONCORD	EC-31	EC-31B
34E2DW01349N	DW01349	NEON 2000	EC-31	EC-31B
3FENDW01413N	DW01413	PBS. DODGE STRATUS 4P 2001	EC-31	EC-31B
3FENDW03412N	DW03412	STRATUS/CIRRUS	EC-31	EC-31A

MERCADO DE REFACCIONES Y EQUIPO ORIGINAL

3FCNDW01198Y	DW01198	STRATUS-CIRRUS	EC-31	EC-31A
3FCNDW03412Y	DW03412	STRATUS-CIRRUS	EC-31	EC-31B

CAJA EC-33

MERCADO DE REPUESTO DE EXPORTACION

54F2FW00604N	FW00604	PBS. MERCURY CAPRI 2P CONVERTIBLE 94	EC-33	EC-33A
34F2FW00686N	FW00686	PBS. BMW 318 4 PTAS 92-98	EC-33	EC-33C
34FVFW00686N	FW00686	PBS. BMW 318 4 PTAS 92-98	EC-33	EC-33C
34FVFW00714N	FW00714	PBS. BMW 318, 323, 328 2P 92-99	EC-33	EC-33C
34F2FW00714N	FW00714	PBS. BMW 318, 323, 328 2P 92-99	EC-33	EC-33C
54F2FW00721N	FW00721	PBS. MERCURY CAPRI 2P CONVERTIBLE 94	EC-33	EC-33A
54F2FW00748N	FW00748	PBS. MERCURY CAPRI 2P CONVERTIBLE 94	EC-33	EC-33A
34FVFW00823N	FW00823	PBS. AUDI A4 4 PTAS. 96-99	EC-33	EC-33C
34FVFW02092N	FW02092	PBS. BMW 323 4 PTAS 99-01	EC-33	EC-33C
3FFVFW02108N	FW02108	PBS. TOYOTA TUNDRA 2P 00-02	EC-33	EC-33C
34F2FW02241N	FW02241	PBS. JAGUAR XJR 4 PTAS 98-03	EC-33	EC-33C
34FPFW02294N	FW02294	PBS. HONDA CR-V 4 PTAS 02-03	EC-33	EC-33C
34FNFW02294N	FW02294	PBS. HONDA CR-V 4 PTAS 02-03	EC-33	EC-33C
35F2DW01412N	DW01412	PBS. DODGE DURANGO 4 PTAS 01-03	EC-33	EC-33C
3FF2DW01464N	DW01464	PBS. JEEP GRAND CHEROKEE 4 PTAS 02	EC-33	EC-33C
3FF2DW01464M	DW01464	PBS. JEEP GRAND CHEROKEE 4 PTAS 02	EC-33	EC-33C
54F1FW00728M	FW00728	VW GOLF, JETTA	EC-33	EC-33C
54F1FW02006N	FW02006	JETTA A3	EC-33	EC-33C
34F1FW02010N	FW02010	HYUNDAI ELANTRA 4P	EC-33	EC-33C
54F2DW1058AN	DW01058	TAURUS	EC-33	EC-33A
54F2DW1058BN	DW01058	TAURUS	EC-33	EC-33A
54F2DW01087N	DW01087	EXPLORER	EC-33	EC-33B
54F2DW1087AN	DW01087	EXPLORER	EC-33	EC-33B
54F2DW01097N	DW01097	TAURUS/SABLE	EC-33	EC-33A
54F2DW1097AN	DW01097	TAURUS/SABLE	EC-33	EC-33A
54F2DW01100N	DW01100	TOWN CAR	EC-33	EC-33B
3FF2DW01510N	DW01510	PBS. JEEP GRAND CHEROKEE 4 PTAS 02	EC-33	EC-33C
3FF2DW01510M	DW01510	PBS. JEEP GRAND CHEROKEE 4 PTAS 02	EC-33	EC-33C

MERCADO DE REPUESTO NACIONAL

34E1FW00686N	FW00686	PBS. BMW 318 4 PTAS 92-98	EC-33	EC-33C
--------------	---------	---------------------------	-------	--------

CAPITULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

34E2FW00686N	FW00686	PBS. BMW 318 4 PTAS. 92-98	EC-33	EC-33C
34EVPW00823N	FW00823	PBS. AUDI A4 4 PTAS. 96-99	EC-33	EC-33C
54E2DW01169N	DW01169	FORD MUSTANG	EC-33	EC-33B
54F2DW01170N	DW01170	PBS. FORD MUSTANG CONVERTIBLE 2P 94-99	EC-33	EC-33A
54ENDW01173N	DW01173	TOWN CAR	EC-33	EC-33B
54E2DW01175N	DW01175	RAM	EC-33	EC-33C
5KENDW01189N	DW01189	GRAND MARQUIS	EC-33	EC-33B
54ENDW01201N	DW01201	FORD TAURUS SABLE 95-01	EC-33	EC-33A
5KENDW01202N	DW01202	GRAND MARQUIS	EC-33	EC-33B
54ENDW01397N	DW01397	PBS. FORD ESCAPE 4 PTAS 01-02	EC-33	EC-33B
34E0DW01442N	DW01442	DODGE ATOS HUNDAI 4P 00-01	EC-33	EC-33C
34E2DW01442N	DW01442	DODGE ATOS HUNDAI 4P 00-01	EC-33	EC-33C
MERCADO DE REFACCIONES Y EQUIPO ORIGINAL				
34C2DW00980Y	DW00980	TAURUS	EC-33	EC-33A
34C2DW01058Y	DW01058	TAURUS	EC-33	EC-33B
34C2DW01114Y	DW01114	GRAND MARQUIS	EC-33	EC-33A
3FF1DW01510M	DW01510	PBS. JEEP GRAND CHEROKEE 4 PTAS 02	EC-33	EC-33C
3FC2DW03442Y	DW03442	RAM	EC-33	EC-33C
3FC2DW03499Y	DW03499	RAM	EC-33	EC-33C
3FC2DW03499Y	DW03499	RAM	EC-33	EC-33C
3FC2DW03607Y	DW03607	RAM	EC-33	EC-33C

CAJA EC-34**MERCADO DE REPUESTO DE EXPORTACION**

34VFW02051N	FW02051	PBS. MAZDA MILLENNIA 4PTAS 97-02	EC-34	EC-34C
34F1FW02107N	FW02107	PBS. MAZDA PROTEGE 4PTAS. 99-01	EC-34	EC-34C
34F2FW02107N	FW02107	PBS. MAZDA PROTEGE 4PTAS. 99-01	EC-34	EC-34C
54VFW02112N	FW02112	PBS. HONDA CIVIC SEDAN 4 PTAS. 99-00	EC-34	EC-34B
54FPFW02112N	FW02112	PBS. HONDA CIVIC SEDAN 4 PTAS. 99-00	EC-34	EC-34B
34F2FW02216N	FW02216	PBS. HONDA CIVIC SEDAN 4 PTAS. 99-00	EC-34	EC-34B
34F4FW02262N	FW02262	PBS. AUDI A4 4 PTAS. 99-02	EC-34	EC-34C
54FPDW01400N	DW01400	PBS. SATURN SW1 4 PTAS 00-02	EC-34	EC-34A
LRF4FW02115N	FW02115	JETTA A4	EC-34	EC-34D
LRF4FW02117N	FW02117	JETTA A4	EC-34	EC-34D
54F2DW01126N	DW01126	ECONOLINE	EC-34	EC-34B
54F2DW01126AN	DW01126	ECONOLINE	EC-34	EC-34B
5HFNDW01262N	DW01262	AEROSTAR 96-97	EC-34	EC-34A
54FNDW01292N	DW01292	ECONOLINE	EC-34	EC-34B
5HFPDW01319N	DW01319	FORD DUTY	EC-34	EC-34B
54FNDW01320N	DW01320	PBS. LINCOLN TOWN CAR 4 PTAS 98-00	EC-34	EC-34B
5FF2DW01416N	DW01416	PBS. SEBRING / STRATUS	EC-34	EC-34B
54FNDW01443N	DW01443	PBS. GM ASTRA 4P 2001	EC-34	EC-34A
54FPDW01443N	DW01443	PBS. GM ASTRA 4P 2001	EC-34	EC-34A

MERCADO DE REPUESTO NACIONAL

54EVPW02112N	FW02112	PBS. HONDA CIVIC SEDAN 4 PTAS. 99-00	EC-34	EC-34B
54EPPW02112N	FW02112	PBS. HONDA CIVIC SEDAN 4 PTAS. 99-00	EC-34	EC-34B
34E4FW02262N	FW02262	PBS. AUDI A4 4 PTAS. 99-02	EC-34	EC-34C
34E1FW02292N	FW02292	PBS. SEAT LEON Y TOLEDO 4 PTAS 01-03	EC-34	EC-34C
34E1FW02326N	FW02326	PBS. AUDI A3 4 PTAS. 02-03	EC-34	EC-34C
5HENDW01187N	DW01187	MYSTIQUE	EC-34	EC-34A
5HENDW01262N	DW01262	AEROSTAR 96-97	EC-34	EC-34A
54ENDW01292N	DW01292	ECONOLINE	EC-34	EC-34B
5HEPDW01319N	DW01319	FORD DUTY	EC-34	EC-34B
54ENDW01320N	DW01320	PBS. LINCOLN TOWN CAR 4 PTAS 98-00	EC-34	EC-34B
54ENDW01443N	DW01443	PBS. GM ASTRA 4P 2001	EC-34	EC-34A
54EPDW01443N	DW01443	PBS. GM ASTRA 4P 2001	EC-34	EC-34A

CAJA EC-35**MERCADO DE REPUESTO DE EXPORTACION**

34F2FW02087N	FW02087	PBS. LEXUS RX 300 4 PTAS. 99-03	EC-35	EC-35C
3FFPFW02103N	FW02103	PBS. RENAULT SCENIC 4 PTAS 99-02	EC-35	EC-35C
54VFW02109N	FW02109	PBS. HONDA ODYSSEY 99-02	EC-35	EC-35A

CAPITULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

34PFW02109N	FW02109	PBS. HONDA ODISEY 99-02	EC-35	EC-35C
34FF2DW01410N	DW01410	PBS. MINI VAN VOYAGER 01-02	EC-35	EC-35C
34MFDW01414N	DW01414	PBS. SEBRING. 2P	EC-35	EC-35C
54FNDW01460N	DW01460	PBS. FORD TAURUS 4 PTAS. 02-03	EC-35	EC-35B
54PFW02110N	FW02110	PBS. HONDA ODISEY 99-02	EC-35	EC-35B
54FNDW01174N	DW01174	WINDSTAR	EC-35	EC-35B
54FNDW01218N	DW01218	SABLE	EC-35	EC-35B
54FNDW1218AN	DW01218	SABLE	EC-35	EC-35B
34MFDW01468N	DW01468	PBS. DODGE NEON 4 PTAS. 2002	EC-35	EC-35C
34FF2DW01468N	DW01468	PBS. DODGE NEON 4 PTAS. 2002	EC-35	EC-35C
MERCADO DE REPUESTO NACIONAL				
34ENFW02063N	FW02063	PBS. HONDA ACCORD 2 PTAS. 98-01	EC-35	EC-35C
34E2FW02087N	FW02087	PBS. LEXUS RX 300 4 PTAS. 99-03	EC-35	EC-35C
34FFPFW02103N	FW02103	PBS. RENAULT SCENIC 4 PTAS. 99-02	EC-35	EC-35C
34ENFW02069N	FW02069	PBS. HONDA ACCORD COUPE 2 PTAS. 98-02	EC-35	EC-35C
34EVFW02110N	FW02110	PBS. HONDA ODISEY 99-02	EC-35	EC-35C
54EVFW02110N	FW02110	PBS. HONDA ODISEY 99-02	EC-35	EC-35B
34FENDW01466N	DW01466	PBS. CHRYSLER INTREPID 4 PTAS. 2002	EC-35	EC-35C
34E1DW01468N	DW01468	PBS. DODGE NEON 4 PTAS. 2002	EC-35	EC-35C
34E2DW01468N	DW01468	PBS. DODGE NEON 4 PTAS. 2002	EC-35	EC-35C

CAJA EC-6

CARRÓCEROS

36C1A00697N	WA00697	PBS. DER. ANDARE POLOMEX 2002	EC-6	EC-6B
36C0A00698N	WA00698	PBS. IZQ. ANDARE POLOMEX 2002	EC-6	EC-6B
36C1A00698N	WA00698	PBS. IZQ. ANDARE POLOMEX 2002	EC-6	EC-6B
36E1A00701N	WA00701	PBS. DISA JAGUAR DER. 2002	EC-6	EC-6B
36E1A00702N	WA00702	PBS. DISA JAGUAR IZQ. 2002	EC-6	EC-6B
36C0A00706N	WA00706	PBS. CATOSA SUPRA IZQ. 2003	EC-6	EC-6A
36C0A00707N	WA00707	PBS. CATOSA SUPRA DER. 2003	EC-6	EC-6A
36C0A00708N	WA00708	PBS. CATOSA SUPRA IZQ. 2002	EC-6	EC-6A
36C0A00709N	WA00709	PBS. CATOSA SUPRA DER. 2002	EC-6	EC-6A
36E1A00520N	WA-520	AZTECA	EC-6	EC-6B
36E1A00533N	WA-533	PREMIER 93	EC-6	EC-6A
36E1A00572N	WA-572	VIAGGIO	EC-6	EC-6B
36F1A00572N	WA-572	VIAGGIO	EC-6	EC-6B
36C1A00572Y	WA-572	VIAGGIO	EC-6	EC-6B
36C1A00572Y	WA-572	VIAGGIO	EC-6	EC-6B
36E1A00620N	WA-620	IZQ. AF 2000	EC-6	EC-6B
36E1A00621N	WA-621	DER. MASA BUSCAR	EC-6	EC-6B
36E1A00622N	WA-622	IZQ. MASA BUSCAR	EC-6	EC-6B
36E1A00629N	WA-629	PBS. DER. BUSCAR	EC-6	EC-6C
36E1A00630N	WA-630	PBS. IZQ. BUSCAR	EC-6	EC-6C
36E2E00631N	WA-631	DER. CHILENO DE RECO	EC-6	EC-6A
36E1A00631N	WA-631	DER. CHILENO DE RECO	EC-6	EC-6A
36E1A00653N	WA-653	PBS. DER. NEAT 2000	EC-6	EC-6B
36E1A00654N	WA-654	PBS. IZQ. NEAT 2000	EC-6	EC-6B
36E1A00675N	WA-675	PBS. DER. BUS 320	EC-6	EC-6B
36C0A00699N	WA-699	PBS. DER. ALLEGRO POLOMEX 2002	EC-6	EC-6B
36C1A00699N	WA-699	PBS. DER. ALLEGRO POLOMEX 2002	EC-6	EC-6B
36C0A00700N	WA-700	PBS. IZQ. ALLEGRO POLOMEX 2002	EC-6	EC-6B
36C1A00700N	WA-700	PBS. IZQ. ALLEGRO POLOMEX 2002	EC-6	EC-6B

CAJA EC-7

CARRÓCEROS

36C0A00691N	WA00691	PBS. DER. BOXER POLOMEX 2002	EC-7	EC-7A
36C0A00692N	WA00692	PBS. IZQ. BOXER POLOMEX 2002	EC-7	EC-7A
36E1A00477N	WA-477	PBS. CASAVAN	EC-7	EC-7A
36E1A00558N	WA-558	M/BENZ 260	EC-7	EC-7A
36E1A00565N	WA-565	M/BENZ 250	EC-7	EC-7A
36E1A00566N	WA-566	M/BENZ 250	EC-7	EC-7A
36C0A00569Y	WA-569	VITORIA	EC-7	EC-7A

CAPITULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

36C2F00592N	WA-592	CITUS 654	EC-7	EC-7A
36E2E00599N	WA-599	NAC	EC-7	EC-7A
36E2E00633N	WA-633	CASAVAN CORTO	EC-7	EC-7A
36E2F00634N	WA-634	CASAVAN CORTO	EC-7	EC-7A
36E2E00635N	WA-635	CASAVAN '91	EC-7	EC-7A
36E0F00636N	WA-636	CASAVAN '91	EC-7	EC-7A
36E1E00637N	WA-637	PBS. DER. MB R-250	EC-7	EC-7A
36E1F00638N	WA-638	PBS. IZQ MB R-250	EC-7	EC-7A
36E1E00639N	WA-639	PBS. DER. MB R-250	EC-7	EC-7A
36F2E03179N	WA-3179	RTS 102 C	EC-7	EC-7A
36F2F03180N	WA-3180	RTS 96 C	EC-7	EC-7A
36F1E03197N	WA-3197	GM CLASSIC	EC-7	EC-7A
36F1F03198N	WA-3198	GM CLASSIC	EC-7	EC-7A
36F1E03122N	E 3122	MQ 9 ORION	EC-7	EC-7A
36F1F03123N	F 3123	MQ 9 ORION	EC-7	EC-7A
36F2F03152N	F 3152	NEOPLAN 102 IZQ	EC-7	EC-7A
36F2E03153N	E 3153	NEOPLAN 102 DER.	EC-7	EC-7A
36F2E03611N	E 3611	PBS. BUS DER	EC-7	EC-7A
36F2F03612N	F 3612	PBS. BUS IZQ.	EC-7	EC-7A

CAJA EC-8

CARRÓCEROS

36C0A00703Y	WA00703	PBS. POLOMEX ANDARE 6 DER. 2002	EC-8	EC-8B
36C1A00703N	WA00703	PBS. POLOMEX ANDARE 6, DER. 2002	EC-8	EC-8B
36C0A00704Y	WA00704	PBS. POLOMEX ANDARE 6 IZQ. 2002	EC-8	EC-8B
36C1A00704N	WA00704	PBS. POLOMEX ANDARE 6, IZQ. 2002	EC-8	EC-8B

CAJA EC-13

CARRÓCEROS

36E2F00710N	WA00710	PBS. SULTANA IZQ. 2003	EC-13	EC-13A
36E2E00711N	WA00711	PBS. SULTANA DER. 2003	EC-13	EC-13A
36E1A00495N	WA-495	AUTOBUS MERCEDES B	EC-13	EC-13A
36E1A00496N	WA-496	AUTOBUS MERCEDES B	EC-13	EC-13A
36E1A00511N	WA-511	MARCOPOLO	EC-13	EC-13A
36E2A00642N	WA-642	AYCO ARABEA '96	EC-13	EC-13A
36E1A00643N	WA-643	PBS. DER. NEOBUS	EC-13	EC-13B
36E1A00644N	WA-644	PBS. IZQ. NEOBUS	EC-13	EC-13B
36E1A00645N	WA-645	PBS. DER. OISA 99	EC-13	EC-13A
36E1A00646N	WA-646	PBS. IZQ. OISA 99	EC-13	EC-13A
36E1A00647N	WA-647	PBS. DER. JUMBUS	EC-13	EC-13B
36E1A00648N	WA-648	PBS. IZQ. JUMBUS	EC-13	EC-13B
36E1A00651N	WA-651	PBS. DER. SULTANA DINA 99	EC-13	EC-13A
36E1A00652N	WA-652	PBS. IZQ. SULTANA DINA 99	EC-13	EC-13A
36E1E00661N	WA-661	PBS. DER. SULTANA 2000	EC-13	EC-13B
36E1F00662N	WA-662	PBS. IZQ. SULTANA 2000	EC-13	EC-13B
36E1A00673N	WA-673	PBS. DER. MARCOPOLO 1 EJE	EC-13	EC-13A
36E1A00674N	WA-674	PBS. IZQ. MARCOPOLO 1 EJE	EC-13	EC-13A
36C0A00693N	WA-693	PBS. DER. TORINO POLOMEX 2002	EC-13	EC-13A
36C0A00694N	WA-694	PBS. IZQ. TORINO POLOMEX 2002	EC-13	EC-13A

CAJA EC-39

CARRÓCEROS

36E5D04107N	DW04107	PBS. ANTEPECHO CITY LINER	EC-39	EC-39A
-------------	---------	---------------------------	-------	--------

CAJA EC-40

MERCADO DE REPUESTO NACIONAL

36E0D003297N	DW03297	EUROCAR PLUS	EC-40	EC-40C
CARRÓCEROS				
3NE1A00679N	WA-679	PBS. DER. MARCOPOLO 3 EJES	EC-40	EC-40A
3NE1A00681N	WA00681	PBS. NEOBUS EUROBUS 2002 DER.	EC-40	EC-40A
3NE1A00682N	WA00682	PBS. NEOBUS EUROBUS 2002 IZQ.	EC-40	EC-40A

CAPITULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

3NE1Dw03676N	Dw03676	PBS. CITY LINER PROTOTIPO 2001	EC-40	EC-40A
CAJA EC-41				
MERCADO DE REPUESTO DE EXPORTACIÓN				
36D1Dw03586Y	DW03586	CENTURY CLASS FL	EC-41	EC-41A
MERCADO DE REPUESTO NACIONAL				
36E2Dw03194N	Dw03194	DINA BUFALO	EC-41	EC-41A
36E0Dw03222N	DW03222	MIDIBUS ARGOS	EC-41	EC-41A
36E2Dw03363N	DW03363	URBAN III	EC-41	EC-41A
36E2Dw03449N	DW03449	SCANIA	EC-41	EC-41A
MERCADO DE REFACCIONES Y EQUIPO ORIGINAL				
36C0Dw03449N	DW03449	SCANIA	EC-41	EC-41A
CARRÓCEROS				
36E2Dw03194N	WA-3194	PBS. DINA BUFALO	EC-41	EC-41A
36F1Dw01308N	DW01308	PBS. VOLVO VN SERIES COV, CAV 97-01	EC-41	EC-41A
CAJA EC-43				
MERCADO DE REPUESTO DE EXPORTACION				
3PD1Dw03576Y	DW03576	COE ARGOSY FL	EC-43	EC-43A
MERCADO DE REPUESTO NACIONAL				
36E0Dw03625N	DW03625	TRACTOCAMION SCANIA	EC-43	EC-43A
CARRÓCEROS				
36E1Dw03697N	DW03697	ANTEPECHO MARCOPOLLO MP 120 1 EJE	EC-43	EC-43B
3PE1Dw03707N	DW03707	PBS. FREIGHTLINER ARGOSY 00-02	EC-43	EC-43A
36E1Dw03697N	WA-3697	ANT. MARCOPOLLO UN EJE	EC-43	EC-43A
36E0Dw03625	DW03625	TRACTOCAMION SCANIA	EC-43	EC-43A
36E1DB03810N	DB03810	MEDALLON MARCOPOLLO MP115 2 EJES	EC-43	EC-43A
36E1DB03811N	DB03811	MEDALLON MARCOPOLLO MP120 3 EJES	EC-43	EC-43A
CAJA EC-46				
CARRÓCEROS				
3NE1Dw03936N	DW03936	PBS. MULTEGO	EC-46	EC-46A
3NE1Dw03968N	DW03968	PBS. UNIDAD IRIZAR CENTURY CORTO	EC-46	EC-46B
CAJA EC-48				
CARRÓCEROS				
3NE1Dw03636N	DW03636	PBS. UNIDAD IRIZAR RESTYLING 00-02	EC-48	EC-48B
3NE1Dw03981N	DW03981	PBS. VOLVO 7350 2002	EC-48	EC-48A

(Lista 60)

IMPLEMENTOS DE EMPAQUE (POLIETILENO Y POLIESTIRENO)

CAMA y	POSTE DELANTERO				POSTE TRASERO				SEPARADOR SUPERIOR				SEPARADOR INFERIOR				SEPARADOR PARA SOPORTE O MOLDEURA				CUNAS LAT. O INF.					
	T. Empaque	Código	Largo	Alto	Ancho	Código	Largo	Alto	Ancho	Código	Largo	Ancho	Espeor	Código	Largo	Ancho	Espeor	Código	Largo	Ancho	Espeor	Código	Largo	Alto	Ancho	
EC-1 A	FS-113	75	4	7	PS-136	75	11-12	7	PL-101	90	22	0.635	PL-102	90	7	0.635										
EC-1 B	FS-113	75	4	7	PS-136	75	11-12	7	PL-101	90	22	0.635	PL-102	90	7	0.635	PL-112	6	6	0.7						
EC-1 C	FS-113	75	4	7	PS-136	75	11-12	7	PL-101	90	22	0.635	PL-106	150	22	0.635	PL-112	6	6	0.7						
EC-1 D	FS-113	75	4	7	PS-136	75	11-12	7	PS-146	80	5	0.6	PS-144	80	5	0.6										
EC-3 A	FS-113	75	4	7	PS-104	75	17-18	7	PL-101	90	22	0.635	PL-111	180	22	0.635										
EC-3 B	FS-113	75	4	7	PS-104	75	17-18	7	PL-101	90	22	0.635	PL-111	180	22	0.635	H-20	6	6	0.9						
EC-24 A	FS-113	75	4	7	PS-113	75	4	7	PL-161	20	10	0.762	PL-111	180	22	0.635										
EC-24 B	FS-113	75	4	7	PS-113	75	4	7	PL-161	20	10	0.762	PL-111	180	22	0.635	H-20	6	6	0.9						
EC-24 C	FS-113	75	4	7	PS-113	75	4	7	PL-161	20	10	0.762	PL-106	150	22	0.635	H-20	6	6	0.9						
EC-26 A	FS-102	75	6	7	PS-113	75	4	7	PL-161	20	10	0.762	PL-106	136	22	0.635										
EC-26 B	FS-102	75	6	7	PS-104	75	17-18	7	PL-161	20	10	0.762	PL-111	180	22	0.635	H-20	6	6	0.9						
EC-26 C	FS-102	75	6	7	PS-104	75	17-18	7	PL-161	20	10	0.762	PL-106	150	22	0.635	H-20	6	6	0.9						
EC-30 A	FS-126	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PL-161	20	10	0.762	PL-155	106	12	0.635	H-Z	6	6	0.9						
EC-30 B	FS-126	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PL-161	20	10	0.762	PL-155	106	12	0.635										
EC-31 A	FS-126	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PL-161	20	10	0.762	PL-111	180	22	0.635										
EC-31 B	FS-126	100	6	7	PS-106	100	17-18	7	PL-101	90	22	0.635	PL-111	180	22	0.635	H-20	6	6	0.9						
EC-33 A	FS-126	100	6	7	PS-121	66.5	9.4	7	PS-141	80	5	1.4	PS-120	80	5	1.4	PS-140	5	4	5						
EC-33 B	FS-126	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PS-141	80	5	1.4	PS-120	80	5	1.4	PS-140	5	4	5	PS-116	110	11-14	10		
EC-33 C	FS-126	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PS-141	80	5	1.4	PS-120	80	5	1.4										
EC-33 D	FS-126	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PS-141	80	5	1.4	PS-120	80	5	1.4	PS-119	7	3.4	2.5						
EC-33 E	FS-113	75	4	7	PS-104	75	17-18	7	PS-141	80	5	1.4	PS-120	80	5	1.4	PS-140	5	4	5						
EC-34 A	FS-126	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PS-141	80	5	1.4	PS-120	80	5	1.4	PS-140	5	4	5	PS-117	80	9.5-11	16		
EC-34 B	FS-126	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PS-141	80	5	1.4	PS-120	80	5	1.4	PS-140	5	4	5	PS-116	80	11-14	10		
EC-34 C	FS-126	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PS-141	80	5	1.4	PS-120	80	5	1.4										
EC-34 D	FS-126	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PS-141	80	5	1.4	PS-120	80	5	1.4	PS-119	7	3.4	2.5						
EC-36 A	FS-126	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PS-141	80	5	1.4	PS-120	80	5	1.4	PS-140	5	4	5	PS-108	75	17	15	7	
EC-36 B	FS-126	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PS-141	80	5	1.4	PS-120	80	5	1.4	PS-140	5	4	5	PS-116	80	11-14	10		
EC-36 C	FS-126	100	6	7	PS-101	100	12-13	7	PS-141	80	5	1.4	PS-120	80	5	1.4										
EC-41 A	FS-102	75	6	7	PS-114	75	20	7	PL-101	90	22	0.635	PL-113	136	10	0.635										
EC-43 A	FS-102	75	6	7	PS-114	75	20	7	PL-101	90	22	0.635	PL-113	136	10	0.635										

IMPLEMENTOS DE EMPAQUE DE CARTÓN

PEINES INFERIORES					PEINES SUPERIORES					
Código	Largo	Ancho	Espeor	Descripción	Código	Largo	Ancho	Espeor	Descripción	
EC-16 A	C-03	46	8	12	peine de 10 ranuras	C-03	46	8	12	peine de 10 ranuras
EC-17 A	C-03	46	8	12	peine de 10 ranuras	C-03	46	8	12	peine de 10 ranuras
EC-19 A	C-03	46	8	12	peine de 10 ranuras	C-03	46	8	12	peine de 10 ranuras
EC-16 B	C-63	46	8	12	peine de 5 ranuras	C-63	46	8	12	peine de 10 ranuras
EC-17 B	C-63	46	8	12	peine de 5 ranuras	C-63	46	8	12	peine de 10 ranuras
EC-18 B	C-63	46	8	12	peine de 5 ranuras	C-63	46	8	12	peine de 10 ranuras
EC-19 B	C-63	46	8	12	peine de 5 ranuras	C-63	46	8	12	peine de 10 ranuras
EC-39 A	C-04	98	8	12	peine de 24 ranuras	C-04	98	8	12	peine de 24 ranuras
EC-40 A	C-06	53.5	8	12	peine inferior 4 ranuras	C-7 E y 9	53.5	8	12	peine superior 4 ranuras diagonales sectoriales
EC-40 B	C-40	43	8	12	peine inferior 4 ranuras	C-41, 42 y 43	43	8	12	peine superior 4 ranuras sectoriales

IMPLEMENTOS DE EMPAQUE DE CARTÓN Y POLIETILENO

Código	Largo	Ancho	Espeor	Descripción	Código	Largo	Ancho	Espeor	Descripción	
EC-40 A	C-04	98	8	12	peine de 24 ranuras (cartón)	PL-122	51.5	8	9	peine lateral de soporte de 8 ranuras
EC-40 B	C-04	98	8	12	peine de 24 ranuras (cartón)	PL-124	60	7	9	peine superior de soporte de 8 ranuras

(Figura 61)

Como podemos ver una lista se complementa de la otra ya que en una buscamos el modelo y el tipo de empaque, y en la otra los implementos a utilizar.

Aunque es una tarea laboriosa, por que se tiene que buscar modelo por modelo, los beneficios son muy grandes, ya que se presentan pérdidas importantes, no solo de dinero sino también de tiempo y esfuerzo.

4.6 ESTANDARIZACIÓN DE ALGUNOS EMPAQUES

Es importante señalar que la estandarización por supuesto se encuentra involucrada dentro de la empresa, aunque la variedad de modelos y cajas, muchas veces hacen que esto sea imposible, pero se trata de buscar una coherencia y uniformidad al máximo, para alcanzar de la mejor manera una estandarización.

Nos enfocamos básicamente a dos tipos de caja, los cuales de acuerdo a los modelos empacados en las mismas y en función en que las dimensiones de la caja nos ayudan a realizar estos cambios; además tomamos en cuenta que no solo reducimos el esfuerzo físico, si no también el monetario, podremos ver que aunque son solo dos cajas, éstas tienen un consumo importante dentro de la programación mensual establecida.

Las cajas a las cuales nos referimos son la EC-30 y EC-31, las cuales constan con dos diferentes tipos de empaque, ya sea por algunos parabrisas llevan perilla, otros no llevan nada; entonces todos estos llevan implementos diferentes, ya que algunos llevan separador de perilla, otros separadores enfundados, otros separador de sábana, otros separador de clip, etc.

Nos dimos cuenta que era posible cambiar a un solo tipo de empaque, con un solo tipo de separador y postes traseros y delanteros, no sólo para facilitar el trabajo de los operadores, sino también para cambiar algunos implementos más caros por otros más baratos y de seguridad comprobable.

El consumo mensual del este tipo de cajas es el siguiente (Tabla 62):

Tipo de Caja	Consumo Mensual
EC-30	141
EC-31	160

(Tabla 62)

En cuanto al tipo de empaque promedio, es el siguiente (Tabla 63):

Tipo de Empaque	Promedio Mensual
EC-30 A	62
EC-30 B	79
EC-31 A	45
EC-31 B	115

(Tabla 63)

Los implementos de cada uno de estos empaques se muestran a continuación (Figura 64):

T.Empaque	Poste Delantero	Cantidad	Poste trasero	Cantidad	Separador Superior	Cantidad	Separador inferior	Cantidad	Separador de perilla	Cantidad
EC - 30 A	PS-128	2	PS-112	2	PL-161	30	PL-155	29	H-20	29
EC - 30 B	PS-128	2	PS-112	2	PL-161	30	PL-155	29		
EC - 31 A	PS-128	2	PS-112	2	PL-161	30	PL-111	29		
EC - 31 B	PS-128	2	PS-105	2	PL-101	30	PL-111	29	H-20	29

(Figura 64)

La cantidad también se muestra en la tabla anterior.

La estandarización y cambios de implementos hacen que estos empaques queden como siguen (Figura 65):

T.Empaque	Poste Delantero	Cantidad	Poste Trasero	Cantidad	Separador Superior	Cantidad	Separador Inferior	Cantidad
EC - 30 A	PS-128	2	PS-112	2	PL-145	29	PL-144	29
EC - 31 A	PS-128	2	PS-112	2	PL-145	29	PL-144	29

(Figura 65)

En los Empaques actuales como podemos ver los postes delanteros y traseros, son los mismos, entonces el cambio radica principalmente en los separadores superiores, separadores inferiores y separador de perilla.

Podemos apreciar que tanto los empaques EC-30 A y EC-31 B llevan separador de perilla, el cual es de un material especial llamado "eva blanco" con código H-20, el cual es una especie de hule muy resistente a la compresión, pero con un costo de \$2.15 por cada pieza.

En cuanto a los separadores superiores de polietileno con código PL-161, los empaques que llevan separador en forma de clip, son los empaques EC-30 A, EC-30 B y EC-31 A, los cuales tienen un costo de \$1.95 por cada pieza.

Los separadores inferiores de polietileno PL-155 que llevan los empaques EC-30 A y EC-30 B, tienen un costo de \$0.90 por pieza.

Y por último los separadores inferiores de polietileno PL-111 que llevan los empaques EC-31 A y EC-31 B, tienen un costo de \$1.25 cada uno.

Por tanto el costo de total de todos estos separadores por tipo de empaque es el siguiente (Figura 66):

T. Empaque	S.Superior	C.Unitario	Cantidad	Costo x Caja	S.Superior	C.Unitario	Cantidad	Costo x Caja	S.Perilla	C.Unitario	Cantidad	Costo x Caja	Costo Total
EC-30 A	PL-161	\$1.95	30	\$58.50	PL-155	\$0.90	29	\$26.10	H-20	\$2.15	29	\$62.35	\$146.95
EC-30 B	PL-161	\$1.95	30	\$58.50	PL-155	\$0.90	29	\$26.10	No Aplica			\$84.60	
EC-31 A	PL-161	\$1.95	30	\$58.50	PL-111	\$1.25	29	\$36.25	No Aplica			\$94.75	
EC-31 B	PL-101	\$0.80	29	\$23.20	PL-111	\$1.25	29	\$36.25	H-20	\$2.15	29	\$62.35	\$121.80

(Figura 66)

El cambio que se propuso es en poner unos separadores de poliestireno que tienen un espesor mayor (8 mm), lo cual nos evita tener que poner un separador de perilla individual, así como cambiar los clips de polietileno que son más caros y las sabanas de polietileno, por estos separadores, haciendo la misma tarea y más baratos, y no nos afecta en el empaque final.

Al estandarizar estos empaques, le asignamos la letra A a ambos empaques, ya que los empaques los identificamos por letras A, B, C, etc., y si existe uno solo queda la letra A.

Los cambios en cuanto a la parte monetaria nos queda como sigue, aclarando que el separador superior es más caro que el inferior, por que se le agrega un par de pad foam a cada separador superior para detenerlo, el cual se pone arriba de la perilla en caso de llevar (Figura 67):

T. Empaque	S.Superior	C.Unitario	Cantidad	Costo x Caja	S.Superior	C.Unitario	Cantidad	Costo x Caja	Costo Total
EC-30 A	PL-145	\$1.05	29	\$30.45	PL-144	\$0.95	29	\$27.55	\$58.00
EC-30 B	PL-145	\$1.05	29	\$30.45	PL-144	\$0.95	29	\$27.55	\$58.00
EC-31 A	PL-145	\$1.05	29	\$30.45	PL-144	\$0.95	29	\$27.55	\$58.00
EC-31 B	PL-145	\$1.05	29	\$30.45	PL-144	\$0.95	29	\$27.55	\$58.00

(Figura 67)

Podemos apreciar que existe una reducción de materiales y simplificación de las tareas, y por consecuencia una reducción de costos importantes.

Cabe señalar que estos cambios no afectarán de ninguna manera la seguridad de los parabrisas, y que facilitara la tarea de los trabajadores.

“La productividad es una preocupación importante en todo al mundo. El descenso no se puede atribuir a una causa única. Puesto que muchos factores contribuyeron a la disminución, los proyectos de MEJORAMIENTO son muchos y variados”⁴.

⁴ Sistemas de Producción, James L. Riggs pág. 646.

CAPITULO 5.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 MEJORAS EN EL PROCESO DE EMPAQUE

Como acabamos de observar el procedimiento anterior, es una representación particular de cómo evidenciar el proceso de empaque que se maneja actualmente, y mostramos a través de algunas operaciones a seguir la manera en que se logre mejorar y cumplir con los requerimientos de calidad para garantizar conformidad en el producto y satisfacción del 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, procedimientos y especificaciones para así cumplir con los requerimientos de presentación final, empaque como lo marca el sistema de calidad.

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

- Funcionalidad
- Adaptabilidad
- Durabilidad
- Presentación
- 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 con los métodos de trabajo.

Como vimos en el capítulo anterior habla de una propuesta de mejora al método de trabajo actual utilizado como empaque de parabrisas y autobuses, y al reemplazo de materiales utilizados como implementos para acondicionar dichos empaques.

Para iniciar está propuesta para la mejora de el área de empaque, para asegurar la satisfacción del cliente y de la misma empresa, se contemplaron los siguientes elementos para iniciar el desarrollo del proyecto:

- 1) Desarrollo de la propuesta de mejora
- 2) Diseño de caja de madera retornable
- 3) Mal diseño de algunos implementos de empaque
- 4) Especificaciones individuales de modelos carroceros
- 5) Listas de tipo de empaque e implementos utilizados
- 6) Estandarización de algunos empaques

Lo anterior representa que con la modificaciones propuestas en el área de empaque es para mejorar las condiciones de proceso para mantener constante calidad en la presentación de producto.

5.2 BENEFICIOS Y REDUCCIÓN DE COSTOS

La propuesta de empaque propuesta es expuesta como una alternativa en la que, además de resolver el problema de desperdicio de cajas e implementos de empaque, se reducirá el costo de los mismos.

Ahora veremos punto por punto los beneficios que tendrán con el método propuesto.

DISEÑO DE CAJA DE MADERA RETORNABLE

Uno de los más grandes beneficios es sin duda este punto, ya que el diseño de esta caja, traerá buenos dividendos en cuanto a los siguientes aspectos:

- caja retornable (mínimo 2 vueltas)
- empaque más fácil
- empaque más rápido
- caja más barata

Como lo mencionamos anteriormente esta caja únicamente la estamos aplicando en los modelos carroceros de las cajas EC-6, EC-7, EC-8 y EC-13, todos estos modelos son para el Mercado de Repuesto Nacional, y lo más que se empacan son 10 piezas.

El hecho de que se hicieran cajas abatibles para que se puedan abrir por cualquier lado es por que parte de este Mercado es mandado primeramente a las bodegas pertenecientes a Crinamex, de las cuales 5 se encuentran en la zona metropolitana, en dichas bodegas se estiban las cajas y luego se tienen que sacar de uno y otro modelo, y el estar moviendo cada una de las cajas para sacar el

modelo requerido es una pérdida de tiempo considerable, además del riesgo de manejo de materiales, el cual puede ser dañado.

El promedio mensual el consumo de estas cuatro cajas es de (Tabla 68):

Tipo de Caja	Consumo Mensual
EC-6	170
EC-7	167
EC-8	75
EC-13	111

(Tabla 68)

En lo que se refiere al costo de cada caja es el siguiente (Tabla 69):

Tipo de Caja	Costo
EC-6	\$616.00
EC-7	\$552.00
EC-8	\$635.00
EC-13	\$585.00

(Tabla 69)

Por lo tanto el costo total mensual en cuanto este tipo de cajas es (Tabla 70):

Tipo de Caja	Costo Promedio
EC-6	\$104,720.00
EC-7	\$92,184.00
EC-8	\$47,625.00
EC-13	\$64,935.00
	\$309,464.00

Costo Total

(Tabla 70)

Como podemos ver es un costo relativamente caro, y más si tomamos en cuenta el hecho de que no tengan retorno alguno.

Es por eso que vimos una buena oportunidad de reducir costos de manera importante en este punto, además de que por si solo el diseño de la nueva caja usa menos madera, y el precio se reduce un poco, aunque en este caso se debe tomar en cuenta que lleva los ganchos metálicos con los cuales se incrementaría el costo de la caja.

Ya con el nuevo diseño el costo de las cajas quedaría como sigue (Tabla 71), ya considerando los ganchos metálicos, los cuales tienen un costo de \$1.95 cada uno, hay que considerar que cada caja lleva 36 ganchos.

Tipo de Caja	Costo Madera	Costo ganchos	Costo Caja
EC-6	\$547.00	\$70.20	\$617.20
EC-7	\$490.00	\$70.20	\$560.20
EC-8	\$563.00	\$70.20	\$633.20
EC-13	\$519.00	\$70.20	\$589.20

(Tabla 71)

Como podemos ver el incremento es de unos cuantos pesos, en comparación con las cajas actuales, sin embargo las utilidades serán favorables.

En lo que se refiere al costo mensual de las cajas abatibles se incrementa un poco (Tabla 72):

Tipo de Caja	Costo promedio
EC-6	\$104,924.00
EC-7	\$93,553.40
EC-8	\$47,490.00
EC-13	\$65,401.20
	\$311,368.60

Costo Total

(Tabla 72)

La diferencia se muestra como sigue:

Diferencia =	Caja Propuesta	-	Caja Actual	=	\$1,904.60
	\$311,368.60		\$309,464.00		

La idea es ir metiendo poco a poco esta caja, hasta que se maneje completamente, como podemos ver la inversión será muy poca si tomamos en cuenta los beneficios que traerá dicha caja.

Es importante señalar que no todas las cajas tendrán retorno ya que muchas son dañadas por el mal manejo, o por un accidente no previsto, por eso la idea de incorporarlas poco a poco, hasta hacerlo completamente.

Una vez metidas dichas cajas, es importante pedir dos meses seguidos por todas aquellas que puedan tener daños y se tengan que desechar, para empezar a sacar promedios de cajas dañadas y llevar una relación del estado de cajas, para ver la funcionalidad que estas puedan tener, y siendo bastantes duros se puede decir que al menos la mitad de las cajas darán al menos una vuelta lo cual nos reducirá en un 50% el costo mensual de las cajas, lo cual implica un ahorro de más de \$150, 000. 00 en el peor de los casos.

MAL DISEÑO DE ALGUNOS IMPLEMENTOS DE EMPAQUE

Como lo mencionamos en el capítulo 4, diseñamos unos peines los cuales harán más fácil el empaque, y sobre todo más seguro, esto aplicado a dos cajas en particular la EC-46 y EC-48.

Es importante mencionar que los modelos Multego Polomex y Volvo son parabrisas bastante caros, por tal motivo un mal empaque puede ocasionar la rotura de los mismos y por consecuencia una pérdida importante para la empresa ya que además de reponer los daños, se tiene que volver a pagar el transporte y lo más importante, se queda mal con los clientes, lo cual da una muy mala imagen de la empresa, y más si se toma en cuenta que este problema es constante.

La única modificación que se hizo fue en uno de los implementos de empaque: los peines superiores, a los cuales la ranuras que lleva, iban completamente rectas, se modificaron con una inclinación de 30 ° para acomodarse a la curvatura superior del los parabrisas.

Es importante señalar que este mismo peine se hizo en secciones para facilitar el empaque y desempaque de los parabrisas, ya que estos modelos son muy altos y muy pesados.

Estos dos cambios se agregan al cambio de material de los peines, debido a que actualmente se maneja con cartón corrugado y se cambio al polietileno de alta densidad.

En el caso de los peines inferiores, lo único que se cambio es el material (ver Figura 73) ya que las medidas y las ranuras de manera recta, quedan muy bien, y el cambio nada más es en los peines superiores (Figura 74).

A continuación mostramos la descripción y especificación de los peines con las modificaciones ya hechas.

INGENIERIA DE EMPAQUE		ESPECIFICACIONES DE ACCESORIOS DE EMPAQUE			No. DE DOCUMENTO	
Y MANEJO DE MATERIALES		FECHA DE 1ª EDICIÓN	FECHA	EDICIÓN	XMP-C-06	
		MAYO, 2003	MAYO 23, 2003	PRIMERA		
NOMBRE DE LA PIEZA					CÓDIGO	
PEINE INFERIOR DE 4 RANURAS					C-06	
MATERIAL						
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD						
PROVEEDOR					TELÉFONO	
DIMENSIONES (mm)						
LARGO		ANCHO		ESPESOR O ALTURA		
535		80		120		
ESPECIFICACIONES:						
Nº DE RANURAS	4	Nº DE SEPARADORES	3			
VARIACION DIMENSIONAL PERMITIDA	± 3 mm, 0.12"	COLOR	BLANCO			
ESPESOR	± 2 mm, 0.08	MATERIAL	100% VIRGEN			
DENSIDAD	84 ± 96 kg / m ³ , 5.2 ± 5.36 Lb / ft ³					
TIPO	BOARD					
CARACTERÍSTICAS						
EL SENTIDO DEL LAMINADO DEBERÁ IR A LO ANCHO DEL PEINE						
USADO EN						
EMPAQUE PRODUCTO TERMINADO	MERCADO REPUESTO NACIONAL		MERCADO ORIGINAL NACIONAL			
	MERCADO REPUESTO EXPORTACION		MERCADO ORIGINAL EXPORTACION			
	CARROCEROS					
ELABORÓ				APROBÓ		
Carlos A. Hernández Vázquez <small>(nombre y firma)</small>				Ing. J. Armando Pérez M. <small>(nombre y firma)</small>		
				REV: 1196		FIG: 15-ED ¹

(Figura 73)¹¹ Carpeta Especificaciones de Accesorios de Empaque, Propiedad Shatter Proof S.A. de C.V.

Falta página

N° 112

Los beneficios de estos peines no solo es en cuanto a seguridad que es lo más importante, si no que también se reduce considerablemente el precio, ya que el costo de cada peine de cartón es de \$32.00 y el de cada peine de polietileno de alta densidad es de \$20.00, lo cual nos da un ahorro por caja de \$48.00 ya que consta de 4 peines cada caja, y si nos vamos a los números de manera mensual en cuanto a estos dos tipos de empaque, nos queda como sigue (Tabla 75):

Tipo de Caja	Promedio Mensual
EC-46	28
EC-48	25
	53

(Tabla 75)

Lo cual nos da un ahorro mensual de:

$$53 \times \$48.00 = \$2,544$$

En lo que se refiere a estos dos empaques este sería el ahorro mensual, pero cabe señalar que en el caso de los empaques de las cajas EC-6, EC-7, EC8 y EC-13, los cuales llevan peines de 10 y de 5 ranuras de cartón corrugado, optamos por aplicar el mismo método y en este caso solo cambiar el material por el de polietileno de alta densidad.

Los peines de cartón tienen un costo de \$26.50 y el de cada peine de polietileno tiene un costo de \$16.00, lo cual nos da un ahorro de \$10.50 por peine y un ahorro de \$42.00 por caja, y ya aplicado a estas cuatro cajas el resultado es el siguiente (Tabla 76):

Tipo de Caja	Promedio Mensual
EC-6	170
EC-7	167
EC-8	75
EC-13	111
	523

(Tabla 76)

Lo cual nos da un ahorro mensual de:

$$523 \times \$42.00 = \$21,966$$

Entonces el ahorro total mensual es:

$$\$2,544 + \$21,966 = \$24,510$$

ESPECIFICACIONES INDIVIDUALES DE MODELOS CARROCEROS

Las especificaciones de empaque individuales de los modelos carroceros, son la descripción del empaque de cada uno de los modelos carroceros paso a paso, para tener una descripción clara de los implementos utilizados y la utilización de los mismos.

Anteriormente mencionamos que existen una gran cantidad de modelos, y distintos empaques, que aunque muchos llevan los mismos implementos, no todos llevan los mismos empaques.

Generalmente se empaican de 5 y 10 piezas, sin embargo existen algunos modelos que por presentar curvaturas muy pronunciadas se empaican 4 y hasta 3 piezas, todos estos modelos se empaican en las cajas EC-6, EC-7, EC-8 y EC-13, las cuales son las únicas cajas que manejan el standar pack de 10 y 5 piezas, aunque como lo acabamos de mencionar en modelos especiales puede cambiar está cantidad.

La mejora en este sentido, es más sobre los trabajadores, a los cuales se les facilitará el proceso de empaque y más si tomamos en cuenta que frecuentemente rotan al personal y no conocen el empaque de los mismos.

Esto por si solo agilizará el proceso de empaque el cual se hará con mayor rapidez y mayor efectividad, ya que con el apoyo de estas especificaciones habrá menos rechazo de mal empaque por la gente de aseguramiento de calidad, y por consiguiente el trabajo doble para los obreros.

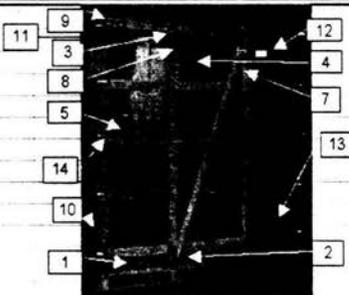
Según las estadísticas en promedio se empaican 29 cajas por día en dos turnos, por lo cual cada turno empaca de 14 a 15 cajas al día, sin embargo en muchos casos un turno trabaja más que el otro por el rechazo que existe cuando viene la inspección de calidad y regresa algunos cajas por estar mal empacadas, y entonces esas 14 ó 15 cajas se tienen que volver a empacar y no sólo eso, se tiene que tener el cuidado de no dañar dichas cajas, para volverlas a utilizar; y por si fuera poco el retraso que ya existe y la obligación de empacar más de las cajas promedio para sacar la producción a tiempo.

En muchos de estos casos la caja se echa a perder y si no se tiene el inventario suficiente ó si no se detecta a tiempo esta pérdida, se tendrá que comprar más cajas y se empacarán hasta que lleguen las mismas lo cual genera retrasos en la producción y un nuevo retraso en los empaques del día.

Se muestra las especificación del modelo Multego (Figura 77) y la del modelo Boxer Polomex (Figura 78).

INGENIERIA DE EMPAQUE Y MANEJO DE MATERIALES		CLIENTE VARIOS	MERCADO REPUESTO NACIONAL																																																																											
		DESTINO MEXICO	No DE DOCUMENTO XTC-E-EC-46A																																																																											
ESPECIFICACIONES DE EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO																																																																														
EMPAQUE PARA MODELO CARROCERO MULTIEGO DW03936		TIPO CAJA DE MADERA	PROPIEDAD CRINAMEX																																																																											
		TIPO DE CAJA EC-46	TIPO DE EMPAQUE EC-46A																																																																											
		CAPACIDAD (PZAS) 4	EMPAQUE NO RETORNABLE																																																																											
		LARGO 280	ANCH 65																																																																											
		ALTURA 240																																																																												
		TARA(kg)																																																																												
INSTRUCCIONES DEL EMPAQUE		ACCESORIOS DE EMPAQUE																																																																												
<ol style="list-style-type: none"> Calzar tapa por la parte frontal y retirar tapa, antes del llenado. Colocar antes del llenado peines inferiores en los canales de la caja. Colocar sobre los soportes (auxiliares de peines), un tramo de hule de 2" X 1/2", colocándole un clavo en cada orilla. Colocar las piezas en forma continua, en los peines inferiores en la parte superior colocar separadores traseros, centrales sus respectivas piezas, poner etiquetas de código de barra. Colocar protectores de poliestireno 6 X 5 cms., en las 4 esquinas de la cara interna del 2do., 3er, y 4to. parabrasis. (12 en total). Colocar la tapa frontal; y ajustarla con 5 ganchos por cada lado. Colocar cubierta de polietileno. Colocar taquetes en la parte inferior de los separadores traseros respectivamente clavándolos a la caja. Colocar laterales de madera protegiendo con fieltro que hacen contacto con el producto, sujetándolos con grapas. Colocar canales superiores de madera sobre los peines de la parte superior, colocar tapas y sujetar con fleje metálico de 1/2"; al finalizar la sujeción, clavar los canales por ambos lados con 2 clavos. Colocar una etiqueta para caja por cada lado de la caja, sujetándolas con grapas. Colocar tramos de fleje metálico perforado a la altura media de los bastidores largos y en la parte inferior de los taponeros frontales y traseros. 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>SIMB</th> <th>CANT</th> <th>DESCRIPCION</th> <th>CODIGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>CAJA DE MADERA</td><td>EC-46</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>PEINES INFERIORES (4 ranuras)</td><td>C-06</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>SEPARADOR SUPERIOR TRASERO</td><td>C-07</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>SEPARADOR SUPERIOR CENTRAL</td><td>C-08</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>SEPARADOR SUPERIOR DELANTERO</td><td>C-09</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>SOLERA DE HULE NATURAL</td><td>H-21</td></tr> <tr><td>7</td><td>1</td><td>PROTECTORES POLIESTIRENO</td><td>PS-120</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>CUBIERTA DE POLIETILENO</td><td>PL-104</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td><td>PROTECTOR LAT. DE FIELTRO/CARTÓN</td><td>C-02</td></tr> <tr><td>10</td><td>8</td><td>GRAPA METALICA DE 1/2"</td><td>A-01</td></tr> <tr><td>11</td><td>2</td><td>FLEJE METALICO DE 1/2"</td><td>A-20</td></tr> <tr><td>12</td><td>2</td><td>SELLO PARA FLEJE METALICO DE 1/2"</td><td>A-06</td></tr> <tr><td>13</td><td>22</td><td>CLAVO ANILLADO DE 2"</td><td>A-02</td></tr> <tr><td>14</td><td>8</td><td>FLEJE METALICO PERFORADO DE 3/4"</td><td>A-09</td></tr> <tr><td>15</td><td>2</td><td>ETIQUETA PARA CAJA</td><td>V-05</td></tr> <tr><td>16</td><td>2</td><td>ETIQUETA DE CODIGO DE BARRAS</td><td>V-02</td></tr> <tr><td>17</td><td>8</td><td>FOLIO PROTECTOR</td><td>V-026</td></tr> <tr><td>18</td><td>10</td><td>GANCHOS METALICOS</td><td>A-03</td></tr> </tbody> </table>	SIMB	CANT	DESCRIPCION	CODIGO	1	1	CAJA DE MADERA	EC-46	2	2	PEINES INFERIORES (4 ranuras)	C-06	3	2	SEPARADOR SUPERIOR TRASERO	C-07	4	4	SEPARADOR SUPERIOR CENTRAL	C-08	5	2	SEPARADOR SUPERIOR DELANTERO	C-09	6	2	SOLERA DE HULE NATURAL	H-21	7	1	PROTECTORES POLIESTIRENO	PS-120	8	1	CUBIERTA DE POLIETILENO	PL-104	9	2	PROTECTOR LAT. DE FIELTRO/CARTÓN	C-02	10	8	GRAPA METALICA DE 1/2"	A-01	11	2	FLEJE METALICO DE 1/2"	A-20	12	2	SELLO PARA FLEJE METALICO DE 1/2"	A-06	13	22	CLAVO ANILLADO DE 2"	A-02	14	8	FLEJE METALICO PERFORADO DE 3/4"	A-09	15	2	ETIQUETA PARA CAJA	V-05	16	2	ETIQUETA DE CODIGO DE BARRAS	V-02	17	8	FOLIO PROTECTOR	V-026	18	10	GANCHOS METALICOS	A-03
SIMB	CANT	DESCRIPCION	CODIGO																																																																											
1	1	CAJA DE MADERA	EC-46																																																																											
2	2	PEINES INFERIORES (4 ranuras)	C-06																																																																											
3	2	SEPARADOR SUPERIOR TRASERO	C-07																																																																											
4	4	SEPARADOR SUPERIOR CENTRAL	C-08																																																																											
5	2	SEPARADOR SUPERIOR DELANTERO	C-09																																																																											
6	2	SOLERA DE HULE NATURAL	H-21																																																																											
7	1	PROTECTORES POLIESTIRENO	PS-120																																																																											
8	1	CUBIERTA DE POLIETILENO	PL-104																																																																											
9	2	PROTECTOR LAT. DE FIELTRO/CARTÓN	C-02																																																																											
10	8	GRAPA METALICA DE 1/2"	A-01																																																																											
11	2	FLEJE METALICO DE 1/2"	A-20																																																																											
12	2	SELLO PARA FLEJE METALICO DE 1/2"	A-06																																																																											
13	22	CLAVO ANILLADO DE 2"	A-02																																																																											
14	8	FLEJE METALICO PERFORADO DE 3/4"	A-09																																																																											
15	2	ETIQUETA PARA CAJA	V-05																																																																											
16	2	ETIQUETA DE CODIGO DE BARRAS	V-02																																																																											
17	8	FOLIO PROTECTOR	V-026																																																																											
18	10	GANCHOS METALICOS	A-03																																																																											
		NOTA: LA NUMERACIÓN EN LA FOTOGRAFÍA INDICA LOS ACCESORIOS A UTILIZAR EN EL EMPAQUE COLOCAR EN LAS ESQUINAS UN TRAMO DE FOLIO PROTECTOR																																																																												
<p>El diagrama muestra una caja de madera con sus componentes numerados del 1 al 18. A la izquierda, un 'Instructivo de desempaque' muestra un 'Peine superior' con flejes numerados 3, 4 y 5. A la derecha, un detalle muestra una 'solera de hule' con un 'auxiliar de peine' y un clavo (6). Las partes de la caja están numeradas: 1 (caja), 2 (peines inferiores), 3 (separador superior trasero), 4 (separador superior central), 5 (separador superior delantero), 6 (solera de hule), 7 (protector), 8 (cubierta), 9 (protector lateral), 10 (grapa), 11 (fleje), 12 (sello), 13 (clavo), 14 (fleje perforado), 15 (etiqueta), 16 (etiqueta de código de barras), 17 (folio protector) y 18 (gancho).</p>																																																																														
1a EDICIÓN: MAYO, 2003	EDICIÓN: PRIMERA	FECHA: MAYO 23, 2003	No EEPT: EC-46A																																																																											
ELABORO:		APROBO:																																																																												
Ing. Angel Adan Avelar Muñoz NOMBRE Y FIRMA		Ing. J. Armando Pérez M NOMBRE Y FIRMA																																																																												
		REV. 2/11/99 FGO-15-EC																																																																												

(Figura 77)

INGENIERIA DE EMPAQUE Y MANEJO DE MATERIALES		CLIENTE	MERCADO	REFACCIONES	
		MOPAR			
DESTINO		ESTADOS UNIDOS	No. DE DOCUMENTO	XTC-E-EC-7A	
DATOS DEL PRODUCTO			DATOS DEL EMPAQUE		
CODIFICACION: 36COA00691N			TIPO: CAJA DE MADERA	PROPIEDAD: CRINAMEX	
PARTE No: WA00691			TIPO DE CAJA: EC-7A	TIPO DE EMPAQUE: EC-7A	
DESCRIPCION: PBS. BOXER POLOMEX, DER. 2002			CAPACIDAD (PZAS): 10	EMPAQUE: NO RETORNABLE	
MEDIDA EXACTA (m) 125 X 112 ESP: 6.7			DIMENSIONES (cm)		
ANCHO CENTRAL: 121	F. LON: 32.0	F. TRAN: 14.0	LARGO: 143	ANCHO: 65	ALTURA: 160
PESO UNITARIO (kg) 28.0		TARA (kg)	TARA(kg)	PESO UNITARIO (kg) 69.0	
DATOS DE APLICACION		ACCESORIOS DE EMPAQUE			
1.- Retirar la tapa frontal y colocar los 2 peines inferiores		SIMB	CANT	DESCRIPCION	CODIGO
2.- Colocar la primera pieza sobre la primera ranura inferior del peine inferior manteniendola en forma vertical, posteriormente colocar un peine superior.		1	1	CAJA DE MADERA	EC-7
		2	2	PEINE INFERIOR DE 10 RANURAS	C-03
		3	2	PEINE SUPERIOR DE 10 RANURAS	C-03
3.- Colocar las siguientes piezas de manera continua, es decir una por una sin dejar ninguna ranura libre entre pieza y pieza; colocar etiqueta individual de código de barras.		4	1	CUBIERTA DE POLIETILENO	PL-116
		5	2	PROTECTOR LAT. DE FIELTRO/CARTÓN	C-02
		6	8	GRAPA METALICA DE 1/2"	A-01
		7	2	FLEJE METALICO DE 1/2"	A-20
4.- Al término de la colocación de parabrisas, colocar el otro peine superior.		8	2	SELLO PARA FLEJE METALICO DE 1/2"	A-05
		9	22	CLAVO ANILLADO DE 2"	A-02
6.- Colocar la tapa frontal y ajustarla con 6 ganchos de cada lado.		10	8	FLEJE METALICO PERFORADO DE 3/4"	A-09
		11	2	ETIQUETA PARA CAJA	V-05
9.- Colocar cubierta de polietileno.		12	2	ETIQUETA DE CODIGO DE BARRAS	V-02
10.- Colocar laterales de madera en los bastidores medio de la caja protegiendo con cartón los cantos que hacen contacto con el producto, sujetandolos con grapas.		13	40	FOLIO PROTECTOR	V-026
		14	10	GANCHOS METALICOS	A-03
11.- Colocar protectores para sujetador, sujetador de madera y tapas sujetando con fleje metálico de 1/2".		NOTA: * LA NUMERACIÓN EN LA FOTOGRAFIA INDICA LOS ACCESORIOS UTILIZAR EN EL EMPAQUE.			
12.- Colocar una etiqueta para caja por cada lado de la caja sujetándolas con grapas.					
13.- Colocar tramos de fleje metálico perforado a la altura media de los bastidores, sobre el bastidor superior y el bastidor medio.					
					
1a EDICION JUNIO, 2003		EDICION PRIMERA	FECH JUNIO 19, 2003	No EEPT	EC-7A
ELABORO:			APROBO:		
Ing. Angel Adan Avelar Muñoz NOMBRE Y FIRMA			Ing. J. Armando Pérez M NOMBRE Y FIRMA		
			REV 2 1195 FGG-15-E02		

(Figura 78)

LISTAS DE TIPOS DE EMPAQUE E IMPLEMENTOS UTILIZADOS

Estas lista (tipos de empaque) es un conjunto de las ya existentes en una sola, esto debido a la complicación de manejar 5 listas diferentes.

Una vez encontrado el modelo en la lista de tipos de empaque, se busca la lista de implementos de empaque, y los accesorios de cada empaque.

Estás listas, complementadas no existían, por lo que el requerimiento de materiales, lo hacen sin tener una base de lo que van a pedir, simplemente piden lo que ellos creen que se va a requerir y por consiguiente existe mucha diferencia entre lo que se requiere y lo que hay en inventario; por tanto hay que dar una real importancia a este punto.

Ingeniería de Empaque apoyará a todas la áreas involucradas para el requerimiento de materiales, los pasos a seguir son:

- Proporcionar listas de tipo de empaque e implementos utilizados.
- Asesorar a todas las áreas involucradas en el uso adecuado de estas listas.
- Darle seguimiento a la utilización de estas listas.
- Actualizar dichas listas para todos los modelos nuevos o en desarrollo.

La persona encargada de realizar el cálculo de requerimientos de materiales tendrá que informarse con la gente de Planeación y Control de la Producción, para que a el primero que nadie le hagan saber el Plan Mensual de Producción, para que inmediatamente se haga el cálculo del material requerido.

Esta propuesta de mejora se notará rápidamente en los bajos niveles de inventarios y la agilización de la producción en cuanto a los empaques, ya que la falta de implementos no serán un impedimento para el óptimo empaque de la producción.

El buen uso de estas listas ayudará bastante en el control del los implementos de empaque y por supuesto serán una reducción importante en las gastos dentro de la empresa.

Es natural que se debe manejar un stock de materiales debido a la probable variación en la Planeación y Control de la Producción, pero esta variación debe ser muy reducida ya que el cálculo de los accesorios será casi exacta y la variación en la producción es muy poca en cuanto a lo calculado ya por el Ingeniero de Producción.

Como mencionamos anteriormente, los beneficios son muy grandes ya que es uno de los principales problemas en cuanto a pérdidas económicas ya que existen retrasos de producción o paros en la producción por falta de implementos,

además de la necesidad de comprar más material y una existencia en inventario muy alta.

ESTANDARIZACIÓN DE ALGUNOS EMPAQUES

Otro punto muy importante es la estandarización de los empaques, la cual es una regla en toda empresa para el desarrollo más ágil y rápido de la producción.

La estandarización es un punto un poco difícil de aplicar en todos los empaques, debido a la gran variedad de modelos, sin embargo se trata de llevar a cabo de la manera más correcta posible, y buscar la manera más adecuada y segura de cada empaque.

Antes de la estandarización del empaque se busca la forma más segura de empaque el material y de ahí ver si es posible una posible estandarización, de no ser así, el empaque se quedará como inicialmente se empaco. Nos enfocamos básicamente a dos cajas las cuales por manejo y conocimiento del material que se empaca, nos dimos la tarea de estandarizarlo, ya que se manejan dos diferentes empaques en cada caja.

Las cajas de las que estamos hablando son la EC-30, y la EC-31 las cuales llevan dos diferentes tipos de empaque, de acuerdo a si llevan perilla menor a 6mm, o no llevan nada. Nos referimos a estas cajas por que vimos la posibilidad de hacer un solo empaque de cada una que cumpliera con las condiciones de seguridad y satisfacción del cliente.

Otra de las causas de hacer dicho cambio, es que nos reduce los costos de empaque, ya que el cambio es por un material más barato.

Como vimos en el capítulo anterior la reducción de costos de empaque es considerable, como se refleja en la siguiente (Tabla 79):

T. Empaque	Actual	Propuesto	Ahorro X Caja
EC-30 A	\$146.95	\$58.00	\$88.95
EC-30 B	\$84.60	\$58.00	\$26.60
EC-31 A	\$94.75	\$58.00	\$36.75
EC-31 B	\$121.80	\$58.00	\$63.80

(Tabla 79)

Y de acuerdo al promedio del consumo mensual de cajas y al tipo de empaque promedio mensual, del empaque actual nos queda como sigue (ver Tabla 80):

T. Empaque	Prom. Mensual	Costo Unitario	Costo Total
EC-30 A	62	\$146.95	\$9,110.90
EC-30 B	79	\$84.60	\$6,683.40
EC-31 A	45	\$94.75	\$4,263.75
EC-31 B	115	\$121.80	\$14,007.00
			\$34,065.05

(Tabla 80)

El empaque propuesto de acuerdo a las mismas condiciones del anterior, nos queda de la siguiente manera (ver Tabla 81):

T. Empaque	Prom. Mensual	Costo Unitario	Costo Total
EC-30 A	62	\$58.00	\$3,596.00
EC-30 B	79	\$58.00	\$4,582.00
EC-31 A	45	\$58.00	\$2,610.00
EC-31 B	115	\$58.00	\$6,670.00
			\$17,458.00

(Tabla 81)

Como podemos ver la reducción es considerable, por tanto es muy factible hacer este cambio, ya que la reducción promedio mensual de este tipo de empaque nos da un ahorro de:

T.E. Actual	T.E. Propuesto	Ahorro Mensual
\$34,065.05	\$17,458.00	\$16,607.05

Finalmente la estandarización de estos empaques queda de la siguiente manera, aclarando que las medidas están en mm (Tabla 82):

CAJA y	POSTE DELANTERO				POSTE TRASERO				SEPARADOR SUPERIOR				SEPARADOR INFERIOR			
	T. Empaque	Código	Largo	Alto	Ancho	Código	Largo	Alto	Ancho	Código	Largo	Ancho	Espesor	Código	Largo	Ancho
EC-30 A	PS-128	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PL-145	80	50	0.8	PL-144	80	50	0.8
EC-31 A	PS-128	100	6	7	PS-112	100	15-16	7	PL-145	80	50	0.8	PL-144	80	50	0.8

(Tabla 82)

De esta manera quedan las tareas simplificadas a un solo tipo de empaque en cuanto a estos dos modelos de cajas, lo cual nos contribuye a eliminar los excesos de existencias en curso.

CONCLUSIONES:

A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes.

Las mejores organizaciones siempre estarán conscientes de su potencial para mejorar, la gente debe tratar de lograr continuamente nuevos y mejores modos de hacer su trabajo.

La situación actual obliga a la industria a ofrecer mejores productos a un menor costo y con mayor calidad y esto solo puede llevarse a cabo con la implantación de métodos y trabajos óptimos y con el mejor aprovechamiento de los recursos materiales y humanos de la empresa, esto implica que tenga costos muy elevados de producción.

Debido al potencial económico de la compañía se desarrollaron proyectos que elevan la calidad de los productos ya que con la modificación en el empaque se tendrá un mayor control y ahorro.

El mejoramiento continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

El mejoramiento continuo es una herramienta que en la actualidad es fundamental para todas las empresas por que les permite renovar los procesos administrativos que ellos realizan, lo cual hace que las empresas estén en constante actualización; además permite que las organizaciones sean más eficientes y competitivas, fortalezas que le ayudarán a toda empresa permanecer en el mercado.

GLOSARIO DE TÉRMINOS:

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD: Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas, que lleva a cabo una empresa, con el objeto de brindar la confianza apropiada de que un producto o servicio cumple con los requisitos de calidad especificados.

AUDITORIA DE CALIDAD: Examen sistemático e independiente para determinar si la actividad de calidad y sus resultados cumplen con las disposiciones preestablecidas y si éstas son implantadas eficazmente y son adecuadas para alcanzar los objetivos.

CALIDAD: Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas preestablecidas.

CONTROL DE CALIDAD: Conjunto de métodos y actividades de carácter operativo, que se utilizan para satisfacer el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos.

DEFECTO: El no cumplimiento de los requisitos de uso propuesto o señalados.

EMPAQUE: Acción u operación de proteger un producto, de agentes internos y externos.

ESPECIFICACIÓN: Documento que establece los requisitos o exigencias que el producto o servicio debe cumplir.

ESTANDARIZACIÓN: Elegir una forma sencilla de realizar una actividad y hacer que todos los colaboradores lleven a cabo esa actividad, del mismo modo todas las veces.

INSPECCIÓN: Actividades tales como medir, examinar, probar o ensayar una o más características de un producto o servicio o comparar a éstas, con las exigencias y requisitos especificados para determinar su conformidad.

MEJORA CONTINUA: El compromiso de diariamente mejorar los productos, el ambiente de trabajo, los procesos y los negocios.

NO CONFORMIDAD: El no cumplimiento de los requisitos establecidos.

POLÍTICA: Es aquel criterio que nos sirve para la toma de decisiones y marca lineamientos que nos determinan las acciones de seguridad.

POLÍTICA DE CALIDAD: Conjunto de directrices y objetivos generales de una empresa relativos a calidad y que son formalmente expresados, establecidos y aprobados por la alta dirección.

PROCEDIMIENTO: Es la descripción o representación gráfica de las actividades inherentes a un proceso.

PROCESO: Es un ámbito de actuación que define un curso de acción compuesto por una serie de etapas las cuales añaden valor a las entradas con el fin de producir unas salidas que satisfagan las necesidades del cliente del proceso.

PRODUCCIÓN: Denota la generación, tanto de bienes como de servicios.

PRODUCTIVIDAD: Es la medida de cómo se administran los recursos especificados para alcanzar oportunamente los objetivos expuestos en términos de cantidad y calidad.

REVISIÓN DE CALIDAD: Estructura organizacional, conjunto de recursos, responsabilidades y procedimientos establecidos para asegurar que los productos, procesos o servicios cumplan satisfactoriamente con el fin a que están destinados y que estén dirigidas hacia la gestión de calidad.

SIMPLIFICACIÓN: Reducir la complejidad del proceso.

STOCK: Provisión, surtido, reservas, existencias de cualquier bien, producto, valor o capital.

VALOR: Grado de utilidad o aptitud de las cosas, para satisfacer las necesidades a proporcionar bienestar o deleite.

BIBLIOGRAFÍAS:

Aguayo Rafael
EL METODO DEMING
Javier Vergara Editor S.A. de C.V.

Dr. Harrington H.J.
MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA
Tomo 4
Mc Graw Hill

Monden Yasuhiro
EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN TOYOTA
Just in Time
Ediciones Macchi

Riggs James L.
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
Planeación, Análisis y Control
Editorial Limusa

Niebel Benjamín / Freivalds Andris
INGENIERÍA INDUSTRIAL
Métodos, Estándares y Diseño del trabajo
Décima Edición
Alfaomega

Feigenbaum Armand V.
CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD
Tercera Edición
Compañía Editorial Continental S.A. de C.V.

Robinson Alan
ENFOQUES MODERNOS PARA LA GESTIÓN DE LA FABRICACIÓN
El Sistema Shingo
Productivity Press

Blum Milton I. / Naylor James C.
PSICOLOGÍA INDUSTRIAL
Sus fundamentos teóricos y sociales
Editorial Trillas