



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL INVENTARIO DE CORONAS,
EN LA PRODUCCIÓN DE ENVASES DE VIDRIO**

William Orlando Mejía Guerra

Asesorado por el Ing. Juan José Peralta Dardón

Guatemala, julio de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL INVENTARIO DE CORONAS,
EN LA PRODUCCIÓN DE ENVASES DE VIDRIO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

WILLIAM ORLANDO MEJÍA GUERRA

ASESORADO POR EL ING. JUAN JOSÉ PERALTA DARDÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIO	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Jorge Mario Morales Gonzáles
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. David Orellana
EXAMINADOR	Ing. Luis Pineda
SECRETARIO	Ing. Edgar José Bravatti Castro

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PROPUESTA DE MEJORA EN EL INVENTARIO DE CORONAS, EN LA PRODUCCIÓN DE ENVASES DE VIDRIO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 15 de febrero de 2012.

William Orlando Mejía Guerra

Guatemala, 15 de noviembre de 2015

Ingeniero
Juan José Peralta Dardón
Director de la Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

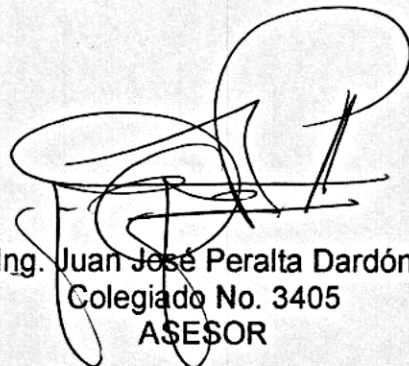
Estimado Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado PROPUESTA DE MEJORA EN EL INVENTARIO DE CORONAS, EN LA PRODUCCION DE ENVASES DE VIDRIO, elaborado por la estudiante William Orlando Mejía Guerra con carné 82-10714, previo obtener el título de Ingeniero Industrial

Habiendo determinado que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos de la Facultad de Ingeniería, y reconociendo la importancia del tema. Por todo lo anterior tanto el autor como el asesor somos responsables del contenido y conclusiones del presente trabajo de tesis y en consecuencia, por medio de la presente me permito APROBARLO, agregado que lo encuentro completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



Ing. Juan José Peralta Dardón
Colegiado No. 3405
ASESOR

Juan José Peralta Dardón
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado No. 3405

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.006.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE MEJORA EN EL INVENTARIO DE CORONAS, EN LA PRODUCCIÓN DE ENVASES DE VIDRIO**, presentado por el estudiante universitario **William Orlando Mejía Guerra**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Danilo González Trejo
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO ACTIVO 6182

Ing. Erwin Danilo González Trejo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, enero de 2016.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.114.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE MEJORA EN EL INVENTARIO DE CORONAS, EN LA PRODUCCIÓN DE ENVASES DE VIDRIO**, presentado por el estudiante universitario **William Orlando Mejía Guerra**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑADA TODOS”

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to be 'Juan José Peralta Dardón', written over the printed name and title.

Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2016.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 321.2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **PROPUESTA DE MEJORA EN EL INVENTARIO DE CORONAS, EN LA PRODUCCIÓN DE ENVASES DE VIDRIO**, presentado por el estudiante universitario: **William Orlando Mejía Guerra**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, julio de 2016

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Mi creador y salvador.
Mis padres	Jorge Mejía Saravia y Ana Marina Guerra, por su apoyo.
Mi esposa	Por su comprensión y ayuda incondicional.
Mis abuelos	Federico Mejía Aldana y Graciela Guerra.
Mis hermanos	Por sus consejos y ayuda.
Mis sobrinos	Por ser parte importante de mi familia.
Mi cuñado y cuñadas	Por ser parte importante de mi familia.
Mis amigos	Por su amistad.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala Por ser la casa de estudios que me brindó la oportunidad de superación.

Facultad de Ingeniería Por todo lo aprendido en las aulas.

Vigua Por permitirme realizar el trabajo de graduación.

Mi familia Por todos los consejos y el apoyo brindado en todo momento.

Ing. Juan José Peralta Dardón Por su valiosa ayuda.

Mis amigos Por su amistad y ayuda.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	IX
OBJETIVOS.....	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Descripción general de la empresa	1
1.2. Estructura organizacional	2
1.2.1. Organigramas de las diferentes áreas.....	3
1.3. Departamento de Moldura	10
1.3.1. Descripción general del departamento	11
1.3.2. Estructura organizacional del departamento	11
1.4. Marco teórico.....	12
1.4.1. Conceptos, función, terminología de inventarios y criterios de costos	13
1.4.1.1. Concepto de inventario.....	13
1.4.1.2. Función de los inventarios	13
1.4.1.3. Decisiones básicas en los inventarios	14
1.4.2. Terminología.....	14
1.4.2.1. Modelos comerciales y modelos de producción	14
1.4.2.2. Demanda	15
1.4.2.3. Tiempo de adelanto	15

	1.4.2.4.	Política de pedidos	15
	1.4.2.5.	Agotamiento o faltantes.....	16
	1.4.3.	Criterios de costos.....	16
	1.4.3.1.	Costos de pedidos.....	16
	1.4.3.2.	Costos de mantenimiento.....	17
	1.4.3.3.	Costos de agotamiento	17
	1.4.3.4.	Costos de adquisición o producción	17
1.5.		Modelos con demanda determinística.....	17
1.6.		Modelos con demanda probabilística	19
2.		SITUACIÓN ACTUAL	21
2.1.		Descripción del proceso de producción de envases de vidrio.....	21
2.2.		Molduras	29
	2.2.1.	Componentes.....	30
	2.2.1.1.	Coronas.....	31
		2.2.1.1.1. Descripción de coronas	31
		2.2.1.1.2. Tipos de coronas.....	32
2.3.		Descripción del Departamento de Molduras	35
	2.3.1.	Organización	38
	2.3.2.	Puestos y sus funciones.....	38
2.4.		Control de inventario de coronas	40
	2.4.1.	Tamaño del pedido.....	41
	2.4.2.	Punto de reorden.....	41
	2.4.3.	Costo del inventario de coronas	42
3.		PROPUESTA DE MEJORAS.....	45
3.1.		Clasificación de coronas	45

3.1.1.	Criterio de clasificación	45
3.1.1.1.	Grupo A	46
3.1.1.2.	Grupo B	46
3.1.1.3.	Grupo C	46
3.2.	Determinación del tamaño del pedido de acuerdo a la clasificación	48
3.2.1.	Grupo A	49
3.2.2.	Grupo B	52
3.2.3.	Grupo C	54
3.3.	Determinación del punto de reorden de acuerdo a la clasificación	57
3.3.1.	Grupo A	57
3.3.2.	Grupo B	58
3.3.3.	Grupo C	59
3.4.	Sistemas de control	59
3.4.1.	Diseño del sistema de control de inventario de coronas correspondientes al Grupo A	59
3.4.2.	Diseño del sistema de control de inventario de coronas correspondientes al Grupo B	60
3.4.3.	Diseño del sistema de control de inventario de coronas correspondientes al Grupo C	61
3.5.	Análisis financiero.....	62
3.5.1.	Costo de la propuesta.....	63
3.5.1.1.	Costo de capacitación del personal.....	63
3.5.1.2.	Costo de automatización de los sistemas de control.....	63
3.5.1.3.	Costo de pedidos.....	63
3.5.1.4.	Costo de mantenimiento en inventario	64

3.5.2.	Métodos de evaluación	65
3.5.2.1.	Valor presente neto	66
3.5.2.2.	Tasa interna de retorno	66
3.5.2.3.	Relación beneficio/costo.....	67
4.	IMPLEMENTACIÓN.....	69
4.1.	Personal que debe llevar a cabo la implementación	69
4.2.	Actividades de implementación del personal asignado	78
4.3.	Cronograma para la implementación de la propuesta.....	81
5.	SEGUIMIENTO.....	83
5.1.	Parámetro de control de la implementación	83
5.1.1.	Demanda.....	86
5.1.2.	Costo del inventario.....	87
5.2.	Verificación de los parámetros	89
5.2.1.	Se satisface la demanda	89
5.2.2.	Disminución en el costo del inventario	90
	CONCLUSIONES.....	93
	RECOMENDACIONES	95
	BIBLIOGRAFÍA.....	97

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama del Área de Producción	3
2.	Organigrama del Área de Preparación del vidrio	6
3.	Organigrama del Área de Operaciones.....	7
4.	Organigrama del Área de Recursos Humanos.....	9
5.	Partes del envase de vidrio	23
6.	Variedad de envases.....	26
7.	Moldura	29
8.	Tipos de coronas.....	34
9.	Corona GUALA	35
10.	Taller de moldes.....	37
11.	Área de Ciclo Invertido	37

TABLAS

I.	Tipos de coronas y proceso	47
II.	Producción diaria de velas. Corona 26-600 (en miles).....	50
III.	Distribución de frecuencias. Corona 26-600 (en miles).....	51
IV.	Producción diaria de velas. Corona 38-2000-CR (en miles)	52
V.	Distribución de frecuencias. Corona 38-2000-CR (en miles)	53
VI.	Producción diaria de velas. Corona 26-650-M (en miles).....	55
VII.	Distribución de frecuencias. Corona 26-650-M (en miles).....	56
VIII.	Tamaño del pedido.....	57
IX.	Inversión inicial (quetzales)	65
X.	Ahorro anual (quetzales)	65

XI.	Cronograma de actividades de implementación	82
XII.	Valores del parámetro demanda.....	87
XIII.	Costo del inventario de juegos de coronas	87

GLOSARIO

Corrida de Producción	Tiempo que transcurre entre la entrada y salida de una moldura a la planta de producción.
Corona	Componente del equipo de moldura que forma la boca del envase.
GPI	Siglas del Glass Packaing Institute.
Moldura	Equipo formado por varios componentes, que sirve para fabricar envases de vidrio.
PS 62	Proceso de producción prensa-soplo.
PSBA	Proceso de producción prensa-soplo boca angosta.
SS	Proceso de producción soplo-soplo.
Taller de moldes	Jefatura encargada de las molduras.
Velas	Envase de vidrio al que le faltan acabados para ser producto terminado.

RESUMEN

En la producción de envases de vidrio se requiere de un equipo de molduras para poder darle forma al vidrio líquido, uno de los componentes del equipo son las coronas.

Las coronas, al igual que los otros componentes del equipo, son imprescindibles, la falta de ellas ocasionaría que la producción se detuviera repercutiendo en la política de atención al cliente que tiene la empresa, por esta razón es importante contar con un sistema de control de inventario para las coronas, que no permita los faltantes pero que al mismo tiempo no eleve los costos de los inventarios.

Para poder implementar un sistema de control de inventario se necesitan conocer la cantidad a pedir y el punto de reorden, por eso en la propuesta de mejora en el inventario de coronas, se analiza la demanda de uso de coronas y se recomienda un procedimiento estadístico para estimarla, permitiendo de esta forma ser objetivos en la toma de las decisiones básicas de los inventarios.

OBJETIVOS

General

Proponer mejoras al actual sistema de control de inventarios de coronas.

Específicos

1. Eliminar la mayor cantidad de criterios subjetivos en las decisiones del sistema de inventarios.
2. Conocer la vida útil del equipo de coronas.
3. Conocer la demanda de uso del equipo de coronas.
4. Clasificar el equipo de coronas de acuerdo a su frecuencia de uso.
5. Conocer los costos del inventario del equipo de coronas.
6. Conocer el tamaño del pedido del equipo de coronas.
7. Conocer cuando se hace una orden de pedido.
8. Establecer el tamaño del pedido óptimo.
9. Determinar los momentos en que se debe realizar una orden de pedido.

10. Determinar el costo beneficio de la propuesta.

INTRODUCCIÓN

La empresa es única en su género en Guatemala y tiene como actividad comercial la producción de envases de vidrio. Este tipo de producción requiere el uso de molduras que son las que proporcionan la forma al envase y uno de los componentes de estas son las coronas, el trabajo se enfoca al sistema de control de inventario de las coronas.

El sistema de control de inventario de las coronas, actualmente se realiza empíricamente y depende en gran parte de la experiencia del jefe del taller de molduras. Se realizará un diagnóstico del sistema actual para poder hacer la propuesta de mejoras, buscando que se satisfaga la demanda de uso de las coronas y que al mismo tiempo se pueda reducir el costo del inventario.

El análisis de la situación actual lleva a estudiar la demanda de uso de las coronas, el tamaño del pedido y el punto de reorden, así como el costo del inventario, para ello se hace necesario conocer el proceso de producción de envases de vidrio, definir que es una corona y el tipo de coronas que se utilizan.

La propuesta de mejora al sistema incluyen una clasificación de las coronas utilizadas, con base en la frecuencia de uso, establecer la demanda para cada grupo de la clasificación y diseñar el sistema de control de inventario para cada grupo.

Se establece quienes deben llevar a cabo la implementación de las mejoras y un cronograma de la ejecución de las actividades, así como los parámetros que permitan hacer una evaluación de la propuesta.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Descripción general de la empresa

Vidriera Guatemalteca, S. A. (Vigua) es una empresa productora de envases de vidrio localizada en la avenida Petapa 48-01 de la zona 12, municipio de Guatemala, que forma parte del Grupo Vidriero Centroamericano.

Grupo Vidriero Centroamericano (Vical) es una agrupación de nueve empresas: tres plantas productoras de envases de vidrio, localizadas en Guatemala (Vigua) en Costa Rica (Vicesa) y Panamá (Vipasa); tres distribuidoras en los mismos tres países anteriores; una planta de tapas plásticas en Costa Rica y dos productoras de materia prima, en Guatemala y Costa Rica. Vigua inició sus operaciones el 1 de febrero de 1991, y tiene su origen en la empresa Centroamericana de Vidrio, S. A. (Cavisa) la cual cerró operaciones debido a problemas sindicales.

Misión: “Nuestra misión es satisfacer competitivamente las necesidades de envase y cristalería de mesa del mercado centroamericano y de exportación, produciendo nuestras materias primas y comercializando productos afines y complementarios a las líneas de nuestro giro principal, sin deterioro del medio ambiente. Nos preocupamos constantemente por asegurar la estabilidad, crecimiento y desarrollo del personal y de las empresas del grupo; así como por cumplir con los niveles de rentabilidad señalados mediante un proceso de mejoramiento continuo”¹.

¹ Vigua. *Manual de planeación estratégica*. p. 2.

Visión: “Lograr en el mercado de Centroamérica una posición de liderazgo en envases de vidrios e insumos industriales relacionados con nuestro giro principal y comercializar productos afines y complementarios o que representen un negocio de interés, asumiendo la responsabilidad de conquistar el reconocimiento de proveedor confiable de alta calidad que no deteriora el medio ambiente y respaldado por un servicio eficiente, con el fin de dar el mayor grado de satisfacción al cliente”².

La empresa cuenta con una planta de producción que tiene dos hornos de fundición, siete líneas de fabricación de envases y cinco líneas de decorado, cuya capacidad de producción mensual es de aproximadamente 12 500 toneladas fundidas, equivalentes a más de 30 millones de envases.

1.2. Estructura organizacional

Cuenta con aproximadamente 450 trabajadores, distribuidos en las Áreas de Producción, Preparación, Operación y Recursos Humanos. Vigua no cuenta con un organigrama general, sino más bien con organigramas para las diferentes áreas que constituyen la empresa, esto representa una ventaja porque muestra claramente la posición jerárquica en cada una de las áreas, y la desventaja de este tipo de organigrama radica en que no se observan las relaciones que tienen cada área entre sí, estos organigramas por área son:

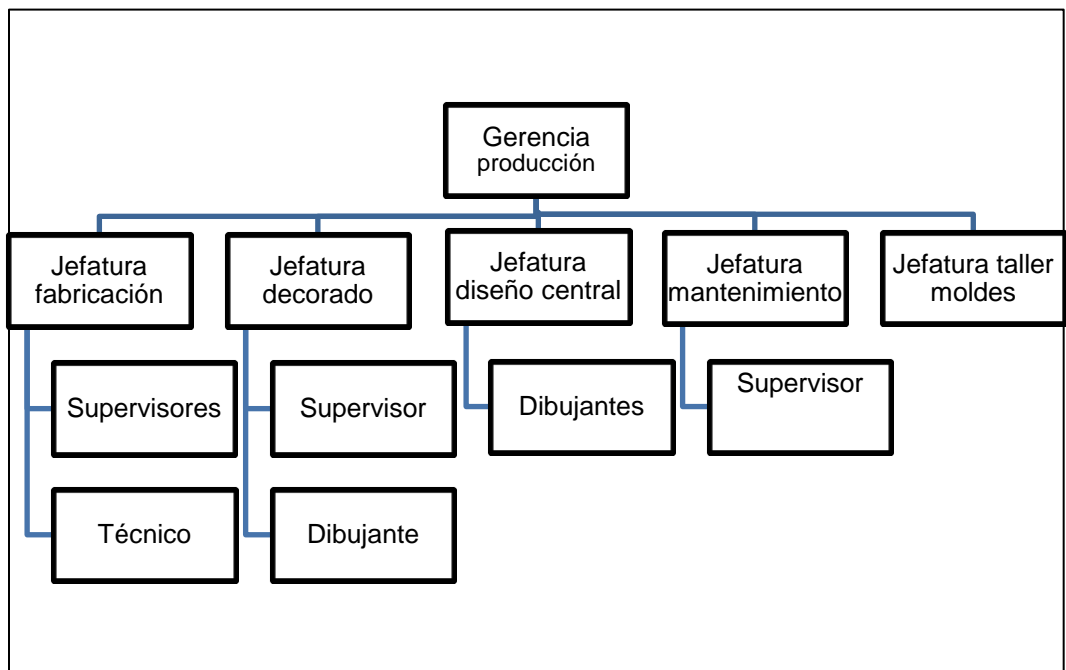
- Organigrama para el Área de Producción
- Organigrama para el Área de Preparación de vidrio
- Organigrama para el Área de Operaciones
- Organigrama para el Área de Recursos Humanos

² Vigua. *Manual de planeación estratégica*. p. 5.

1.2.1. Organigramas de las diferentes áreas

A continuación se proporciona la representación gráfica la estructura de la empresa para las áreas que la conforman.

Figura 1. Organograma del Área de Producción



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

El organograma que proporcionó la empresa corresponde a un tipo mixto en el que se detallan 4 niveles jerárquicos, la Gerencia de Producción, en el nivel superior, tiene a su cargo cinco jefaturas, estas interactúan entre sí para poder cumplir con el objetivo del departamento, el cual consiste en cumplir con las ordenes de producción, satisfaciendo las normas de calidad en el tiempo establecido. A continuación se describen las funciones que tienen las jefaturas de los departamentos que conforman el Área de Producción.

Jefatura de fabricación

Su función principal es la producción de envases de vidrio propiamente dichos, para cumplir con ello requiere de las siguientes funciones específicas:

- Requerir el equipo de moldura y la materia prima que en conjunto con las máquinas de secciones, permitan hacer tangibles las órdenes de producción.
- Preparar las máquinas de secciones, esto incluye la revisión y ajustes necesarios, tales como calibrar, aceitar, entre otros.
- Supervisar que el producto que está saliendo de las máquinas cumpla con las especificaciones de diseño, de ser necesario se harán los ajustes que se ameriten.
- Intercambiar información con las jefaturas de taller de moldes y diseño para hacer las modificaciones a las molduras tanto en diseño como físicamente.
- Coordinar con mantenimiento las reparaciones a las máquinas de secciones.
- Preparar los reportes de producción.

Jefatura de decorado

Como actividad principal en esta jefatura se realiza el decorado de los envases que lo requieran y su empaquetado. Dentro de sus funciones se tienen:

- Diseñar el arte que llevará pintado el envase.
- Preparar la maquinaria que realiza el trabajo de pintura.
- Supervisar en trabajo en la línea de producción y del producto final.
- Empacar el producto final y elaborar los reportes de producción de su área.

Jefatura de diseño central

La función de esta jefatura es diseñar los envases nuevos de acuerdo a lo convenido con el cliente y modificar, si así se requiere, los envases ya existentes. Dentro de las funciones que realiza caben mencionar:

- Elaborar los planos de los envases con las especificaciones.
- Indicar el equipo de moldura que se debe emplear en la fabricación.
- Especificar el tipo de proceso y la maquinaria a utilizar.
- Hacer las modificaciones al diseño ya existente, cuando esto sea necesario.
- Reportar a la Gerencia de Producción y a la Jefatura de Taller de Moldes.

Jefatura de Mantenimiento

Se encargan de cumplir con el programa de mantenimiento de la maquinaria que se utiliza en la producción. Sus funciones son:

- Elaborar el programa de mantenimiento de la planta.
- Dar mantenimiento y reparar las máquinas de secciones, que son las que producen los envases.
- Proveer de mantenimiento las máquinas que se emplean en el taller de moldes.

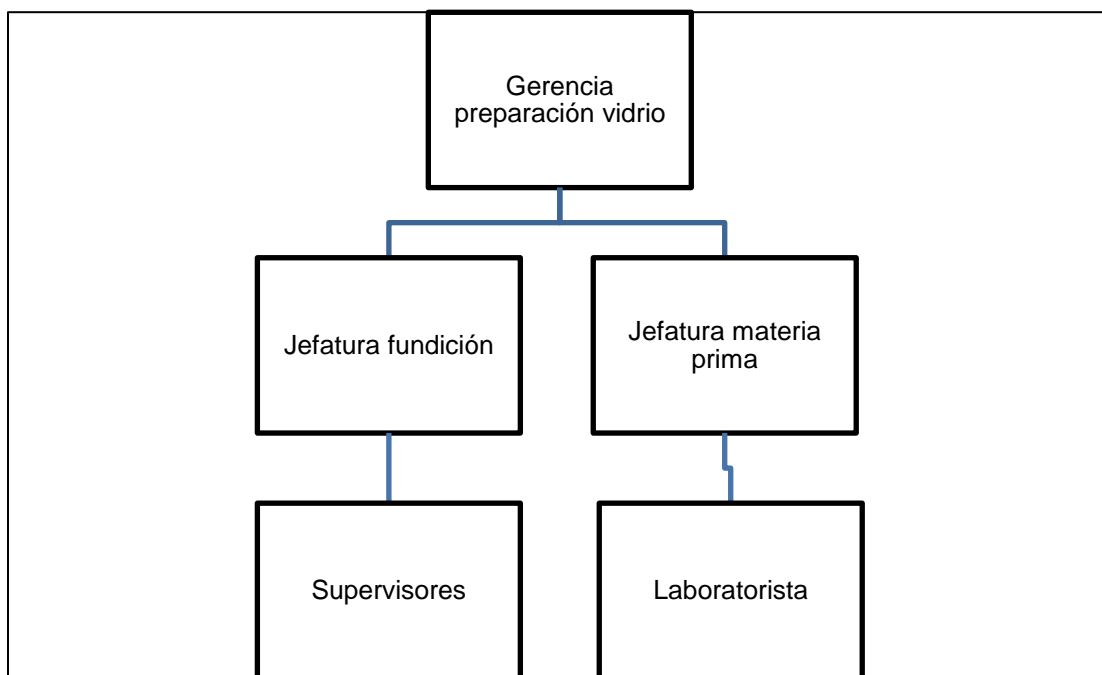
Jefatura de Taller de Moldes

Su función principal es proveer del equipo de moldura al Departamento de Fabricación. Desempeña las siguientes funciones:

- Requerir la compra de equipo de moldura.
- Reparar las molduras dentro del taller.
- Coordinar la reparación de molduras fuera del taller.

- Mantener y controlar el inventario de molduras.
- Colaborar con el diseño de envases y modificaciones al equipo de molduras.
- Inspeccionar el funcionamiento de la maquinaria a su cargo.
- Reportar a la Gerencia de Producción.

Figura 2. **Organigrama del Área de Preparación del vidrio**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

Este organigrama es del tipo vertical, en el primer nivel de jerarquía está la Gerencia de Preparación del vidrio y bajo ella en el segundo nivel jerárquico las dos jefaturas, la de fundición con su equipo de supervisores y la de materia prima con su laboratorista.

Jefatura de Fundición

Proveer del vidrio fundido al Departamento de Fabricación es la principal función del departamento. Entre las otras funciones se tienen:

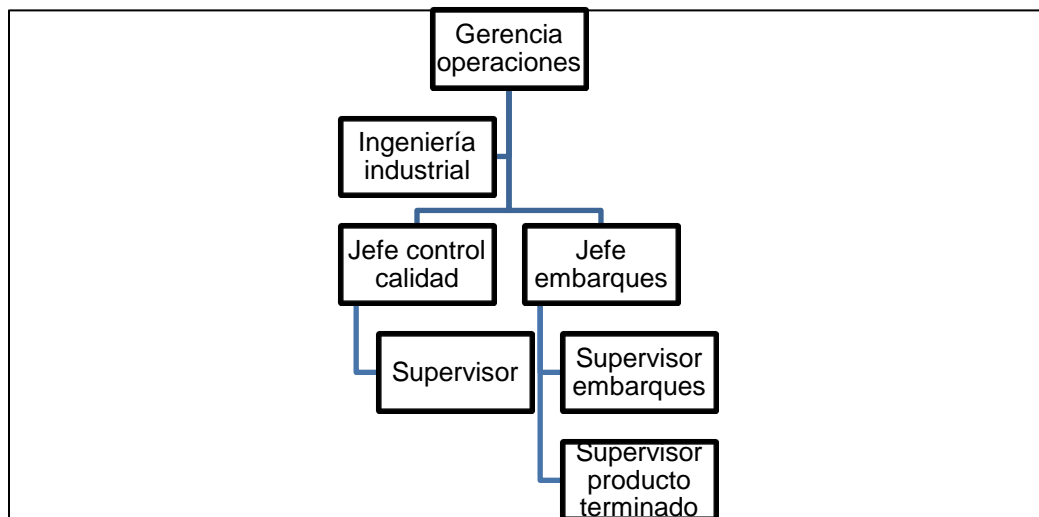
- Preparar los hornos de fundición
- Dar el mantenimiento que requieran los hornos
- Controlar la temperatura de fundición
- Controlar la calidad del vidrio fundido

Jefatura de Materia prima

Su función es la de proveer la materia prima necesaria para la fundición. Sus funciones específicas son:

- Controlar la calidad de la materia prima
- Controlar el inventario de materia prima

Figura 3. **Organigrama del Área de Operaciones**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

Corresponde a un organigrama tipo mixto, la Gerencia de Operaciones con el apoyo del Departamento de Ingeniería Industrial y el Departamento de Control de Calidad tienen la función de desarrollar y verificar el cumplimiento de las normas de control de calidad, a nivel de toda la empresa, para mantenerla certificada, por su parte el departamento de embarques supervisa el producto terminado y su despacho.

Jefatura de Control de calidad

A nivel de toda la empresa se deben cumplir con ciertas normas para poder mantener la certificación ISO 9001, también se impulsa una cultura de mejora continua en toda la institución, las funciones de este departamento son:

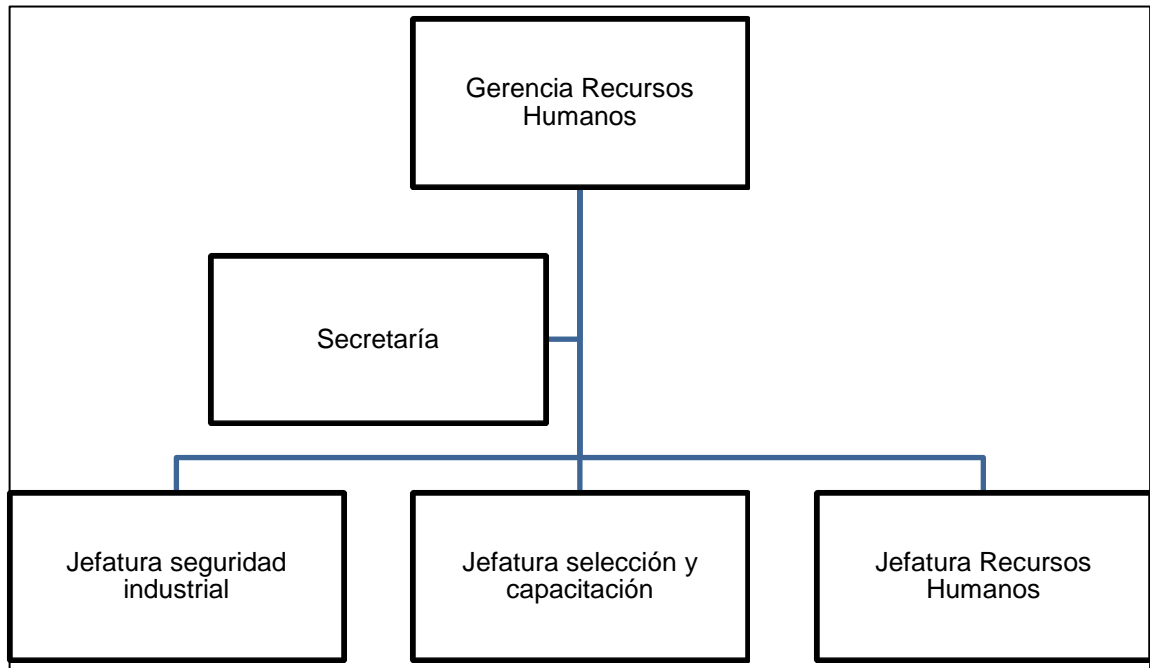
- Colaborar con la elaboración de las normas de calidad
- Supervisar el cumplimiento de las normas en toda la empresa
- Asesorar en la propuesta de mejoras
- Verificar la ejecución de la auditoría externa

Jefatura de Embarques

Este departamento cumple las funciones de revisar el producto terminado y su despacho a los clientes, sus funciones específicas son:

- Inspeccionar el producto terminado
- Coordinar el manejo del producto terminado
- Despachar el producto
- Controlar el inventario de producto terminado

Figura 4. **Organigrama del Área de Recursos Humanos**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

Organigrama de tipo vertical en donde se aprecian dos niveles, en el primero aparece la Gerencia de Recursos Humanos y en el segundo nivel las jefaturas.

Jefatura de Seguridad industrial

Su función principal es elaborar y verificar el cumplimiento de los reglamentos y protocolos de seguridad industrial en las diferentes áreas de la empresa. Sus funciones específicas son:

- Capacitar al personal en las normas de calidad
- Verificar el cumplimiento de las normas
- Colaborar con los programas de conservación del medio ambiente

Jefatura de Selección y Capacitación

A su cargo está el reclutamiento y capacitación del personal que laborará en la empresa. Dentro de sus funciones están:

- Realizar entrevistas y pruebas psicológicas y técnicas
- Llevar a cabo la inducción del personal
- Manejar el inventario de recursos humanos
- Elaborar programas de capacitación de mejora continua

Jefatura de Recursos Humanos

La competencia de este departamento es la administración del recurso humano, sus funciones comprenden:

- Velar por el cumplimiento de los reglamentos y normas de la empresa
- Autorizar permisos y vacaciones
- Contribuir con la administración de la asociación solidarista

1.3. Departamento de Moldura

Depende del Área de Producción, también se le llama Taller de Molduras y su función principal es proveer del equipo de molduras para la producción del envase.

Cuenta con un área superficial aproximada de 10 000 metros cuadrados en los que se ubican maquinaria y herramientas como tornos y fresadoras, también cuenta con equipo de soldadura y bancos de trabajo para realizar los trabajos de reparación de las molduras.

Se localiza también en este departamento una bodega, en la cual se almacena equipo de moldura que se utilizó en la fabricación, pero que todavía cuenta con vida útil para volver a ser empleado en corridas posteriores.

1.3.1. Descripción general del departamento

Se realizan las actividades de inspección, preparación, mantenimiento y reparación del equipo de molduras. Parte de este trabajo se realiza internamente, pero también cuando la demanda de reparaciones lo requiere, se contratan talleres externos a la empresa, en estos casos es responsabilidad del departamento supervisar el envío y recepción de las molduras que salen del taller.

El departamento realiza dentro de sus funciones actividades administrativas tales como llevar el control de inventarios de equipo, la elaboración de las requisiciones de compra para que sea procesadas por el Departamento de Compras, además conjuntamente con el almacén general realiza la recepción y almacenaje del equipo de molduras que ingresa a la planta.

1.3.2. Estructura organizacional del departamento

Para poder cumplir con sus funciones el Taller de Molduras cuenta con un jefe de taller, un supervisor, un encargado del almacén y un grupo de técnicos, entre ellos soldadores, torneros, entre otros.

El jefe de taller es la cabeza de este departamento, reporta directamente al gerente de Producción y entre sus atribuciones están: planificar la reparación del equipo de molduras, llevar un control del inventario de los diferentes equipos

de molduras nuevos y usados, tener listo el equipo que se requerirá en la fabricación de los envases, formar equipo con Fabricación y Diseño Central para realizar cambios que sean necesarios en las molduras.

El supervisor es un técnico experimentado que colabora con el jefe de taller en la planificación de las reparaciones de los equipos de molduras, es el encargado directo de asignar a los técnicos el trabajo de reparación y de supervisar el mismo, también elabora reportes del estado en que ingresan y salen las molduras del Área de Fabricación, actualmente se cuenta solo con un supervisor que labora en jornada de siete de la mañana a tres de la tarde.

El encargado del almacén lleva registro del ingreso y egreso de molduras, debe almacenar adecuadamente en el área de bodega y ayudar en el control de los inventarios al jefe de taller.

Los técnicos son los que realizan las reparaciones de las molduras, dependiendo de los defectos que presente la moldura requerirá de soldaduras, trabajo de banco, trabajo de torno, entre otros.

1.4. Marco teórico

El análisis de inventarios es un tema clave en la administración, dado que los inventarios son una parte integral de muchas empresas, siendo con frecuencia, una de las cuentas de mayor magnitud que aparece en el lado de los activos del balance general. La teoría básica de inventarios proporciona la terminología y los conceptos necesarios para comprender los modelos de inventarios.

1.4.1. Conceptos, función, terminología de inventarios y criterios de costos

A continuación se desarrollan conceptos de la teoría de inventarios, la función que estos desempeñan dentro de la empresa y términos empleados por el personal que se desempeñan en esta área.

1.4.1.1. Concepto de inventario

Cantidad de artículos, mercancías y otros recursos económicos que son almacenados o se mantienen inactivos en un período de tiempo dado.

1.4.1.2. Función de los inventarios

En una empresa manufacturera los inventarios permiten desglosar o separar las actividades de producción, distribución y comercialización. Los inventarios de materias primas permiten tomar decisiones de producción a corto plazo en forma independiente de la actividad del mercado de materias primas. Es frecuente que se acumulen materias primas debido a descuentos en el precio, como protección contra los aumentos en los precios o protección contra las huelgas en las empresas proveedoras.

Los inventarios de materiales en proceso permiten el desglose de las etapas del proceso de producción; es decir, permiten que los diversos departamentos de producción operen sin una dependencia directa del programa de producción de los departamentos anteriores. Los inventarios de artículos terminados permiten separar la función de producción y la demanda de los clientes.

La función de los inventarios también se aplica de similar manera a las ventas al detalle y en el hogar.

1.4.1.3. Decisiones básicas en los inventarios

Las decisiones básicas en inventarios (variables de decisión) son: ¿qué cantidad se debe pedir? Y ¿Cuándo se debe pedir?

Por un lado se desea pedir y producir en grandes tamaños de lote para minimizar los costos de producción y que la producción no se detenga por faltantes, por otro lado se desea minimizar los costos de mantener el inventario. La estrategia óptima es lograr un balance entre estas dos decisiones para que el costo total sea mínimo.

1.4.2. Terminología

Para comprender el lenguaje utilizado en la teoría de inventarios es necesario conocer los términos que se utilizan, por esta razón se hace una breve descripción de los principales conceptos utilizados en los diferentes modelos de inventarios, se espera, de esta manera, que el lenguaje técnico propio de la materia, sea comprendido en los próximos capítulos sin complicaciones.

1.4.2.1. Modelos comerciales y modelos de producción

Los modelos comerciales son aquellos en los que los inventarios de reabastecimiento se adquieren de proveedores externos a la empresa. En los modelos de producción los inventarios para reabastecimiento se fabrican

internamente en la compañía. La diferencia principal entre estos modelos es la forma en que se reabastecen los inventarios, los primeros suponen que el abastecimiento es en forma instantánea al recibir los pedidos, en tanto que los segundos generalmente suponen que el abastecimiento es en forma paulatina.

1.4.2.2. Demanda

Es la cantidad de artículos que se requieren por unidad de tiempo. Si se conoce la demanda con certeza, entonces al modelo se le denomina, determinístico. Cuando la demanda es incierta, pero puede describirse en términos de una distribución de probabilidad, se le conoce como probabilística.

1.4.2.3. Tiempo de adelanto

Es el tiempo que transcurre entre el inicio de la actividad de reabastecimiento (el pedido o la producción) y la recepción o entrega del reabastecimiento de los inventarios, el tiempo de adelanto puede ser constante y conocerse con certidumbre o ser de naturaleza probabilística.

1.4.2.4. Política de pedidos

Existen dos tipos de sistemas de pedidos: de punto de orden y de revisión periódica. Los sistemas de punto de orden, son aquellos en los que se mantiene un registro perpetuo de los inventarios, los registros se revisan en forma continua y cuando el inventario llega a un nivel predeterminado, que se denomina punto de reorden, se inicia un pedido de reabastecimiento para una cantidad fija de artículos. Con frecuencia estos sistemas son utilizados cuando es relativamente grande el número de artículos que se solicitan por transacción y cuando los costos de mantener los inventarios son considerables. En un

sistema de revisión periódica, se hacen evaluaciones a intervalos fijos y predeterminados, se solicita el reabastecimiento al comparar el inventario disponible con el nivel deseado, y la diferencia entre los dos niveles es la cantidad que se solicita.

1.4.2.5. Agotamiento o faltantes

Ocurren agotamientos o faltantes en los inventarios cuando la demanda excede a la cantidad disponible. Los agotamientos pueden ser accidentales o planeados. Un modelo que toma en consideración los faltantes al compensarlos en una fecha posterior utiliza lo que se conoce como pedidos retroactivos y los modelos que no lo hacen, utilizan una política de ventas perdidas.

1.4.3. Criterios de costos

Al realizar un análisis de inventarios deben considerarse diversos factores, tales como rendimiento sobre la inversión, rotación de activos y ciclo de vida del producto. Sin embargo, la mayor parte de los modelos básicos de inventarios se basan en un intercambio de costos como criterios para el análisis. En general, se consideran cuatro costos: costos de pedidos o preparación, de mantenimiento, de agotamiento y costos de adquisición.

1.4.3.1. Costos de pedidos

Son aquellos en los que se incurre cuando se hace un pedido para reabastecer los inventarios, incluyen el procesamiento y manejo de las órdenes de compra, el transporte, la recepción, inspección, colocación en inventario,

pago al proveedor, entre otros. Los salarios de los empleados involucrados constituyen la mayor parte de los costos de pedir.

1.4.3.2. Costos de mantenimiento

Son los asociados con mantener un nivel determinado de inventario durante un período específico, que incluyen el costo de oportunidad del dinero invertido en ellos, el costo del almacenamiento físico, costos por deterioro y obsolescencia, depreciación, impuestos y seguros.

1.4.3.3. Costos de agotamiento

Son los costos de penalización cuando no se puede satisfacer una demanda. Generalmente comprende costos debidos a pérdida de clientes, prestigio y pérdida potencial de utilidades debido a pérdidas en ventas.

1.4.3.4. Costos de adquisición o producción

Para los modelos comerciales, es el costo asociado con la compra real de un artículo. Para los modelos de producción, este se denomina costo de producción. Este parámetro es de interés especial cuando se puede asegurar descuentos en cantidades o intervalos de precios, o cuando la producción en grandes lotes se traduce en la reducción de costos de producción.

1.5. Modelos con demanda determinística

Dentro de los modelos con demanda determinística, suelen estudiarse los siguientes:

- El modelo clásico de la cantidad económica de pedido (EOQ)

Es el modelo más simple pero se usa de referencia para poder desarrollar modelos más ajustados a la realidad. El modelo es aplicable cuando se conoce la demanda con certeza y es constante con el tiempo, la cantidad total del pedido llega en el momento en que el inventario es cero.

- El modelo EOQ con faltantes

Es una variante del modelo EOQ clásico, consiste en permitir faltantes, es decir, que el abastecimiento del pedido sea después de que el inventario llegue a cero, se justifica económicamente que existan faltantes cuando el valor por unidad del inventario es alto.

- El modelo EOQ con descuentos por cantidad

Aplica en los casos en donde el proveedor ofrece un costo unitario más bajo cuando los pedidos se hacen por cantidades grandes, es decir se aplica un descuento por volumen.

- El modelo EOQ para lotes de producción un solo producto

En este modelo el pedido no se recibe instantáneamente, sino que se recibe a una tasa constante, mientras que la demanda de las unidades también es a una tasa constante.

- El modelo EOQ para lotes de producción productos múltiples

Cuando se utiliza el mismo equipo para producir una variedad de productos, se convierte en una restricción y la determinación independiente del tamaño económico del lote para cada producto no es aplicable debido a la interferencia entre los lotes de producción, por ello se debe determinar un tamaño económico del lote en conjunto para evitar la incompatibilidad de programación.

- El modelo EOQ con restricción de recursos

Se debe considerar este tipo de modelo cuando hay restricciones en el inventario por factores como espacio de almacenamiento, o por el monto total de capital que puede invertirse en el inventario.

1.6. Modelos con demanda probabilística

Al calcular cantidades óptimas de pedido y puntos de pedido, bajo incertidumbre en la demanda. Para establecer la demanda se recurre a métodos de pronóstico, dentro de ellos se pueden mencionar los siguientes:

- El promedio móvil

Es una técnica de pronóstico en la cual para obtener el pronóstico de un período, se promedian las n observaciones anteriores más recientes al período a pronosticar, el promedio puede ser simple o ponderado, dependiendo de si se quiere dar igual peso a las observaciones o si se quiere dar diferentes niveles de importancia o pesos a las observaciones.

- La suavización exponencial

Esta técnica de pronóstico se aconseja emplearla cuando el proceso es muy cambiante, consiste en pronosticar un período empleando el pronóstico del período anterior más un factor de corrección que es proporcional al error en nuestro último pronóstico.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Descripción del proceso de producción de envases de vidrio

Los principales productos que Vigua produce y comercializa son envases de vidrio de diferentes formas, tamaños y colores, para conocer el producto. A continuación se proporciona la definición de envase de vidrio, se mencionan las características que posee este tipo de envase, las partes en que se divide y la variedad de envases que produce la empresa, clasificados de acuerdo al tipo de producto que envasan.

Definición de envase de vidrio

Objeto manufacturado de vidrio que contiene, protege y presenta un producto para su comercialización, diseñado de modo que tenga el óptimo costo compatible con los requerimientos de protección del producto y del medio ambiente.

Características

Transparente, inerte, aséptico, versátil, hermético, higiénico, indeformable, impermeable al paso de los gases, conserva aroma y sabor sin ceder nada al producto que contiene, añade prestigio e imagen al producto, es reutilizable y reciclable.

Partes del envase de vidrio

- Corona

Es la construcción de la parte de arriba de un envase, por donde se vierte o ingiere el contenido. Es la parte donde se efectúa el sellado del envase, donde lleva la tapa, normalmente termina con un reborde. Existen varios tipos de corona de acuerdo al producto que se va a envasar.

- Cuello

Parte del envase que empieza donde termina la corona hasta donde comienza el hombro, esto es donde se empieza a incrementar las dimensiones del envase. El tamaño del cuello va desde 1/8 de pulgada hasta un máximo de 2 pulgadas. Se pueden hacer cuellos más largos pero esto puede afectar la productividad.

- Hombro

Es la parte que conecta el final del cuello del envase con el cuerpo del mismo y puede estar formando por dos radios tangentes o dos radios y una línea tangente.

- Cuerpo

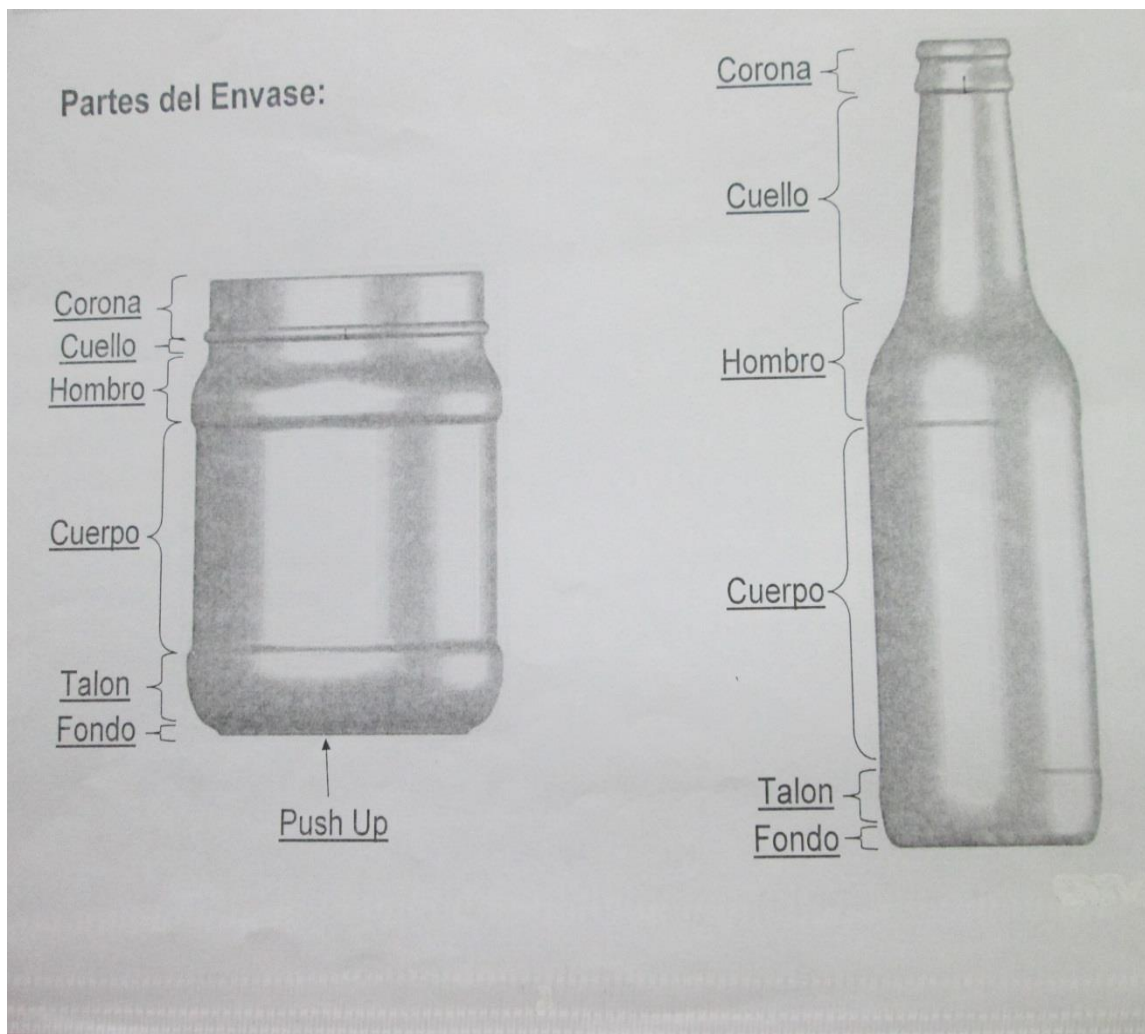
Es la parte de mayores dimensiones del envase y está comprendido entre el hombro y el talón. La forma del cuerpo puede ser muy variada desde redonda, cuadrada, ovalada, entre otras. Las dimensiones del cuerpo determinan el tipo de máquina con el que se va a fabricar.

- Talón

Es donde termina el cuerpo del envase, generalmente aquí comienza un radio y termina en la conexión con el fondo.

- Fondo
Comienza de la línea de conexión de fondo y termina en la parte donde el envase tiene contacto con el piso (diámetro de arrastre).

Figura 5. Partes del envase de vidrio



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

Variedad de envases

Se les agrupa en familias o segmentos de acuerdo a ciertas características, la principal de ellas es el producto que se envasa, los principales segmentos son los siguientes:

- Alimenticio

Normalmente son bajos o de mediana altura y de boca ancha con buena capacidad, esto debido a que el producto que contienen se extrae generalmente con cuchara. Son muy estables y debido a que se colocan uno sobre otro en los anaqueles de las tiendas deben tener una construcción especial en el fondo, de manera que embone el fondo, del envase de arriba con la tapa del envase que está abajo. Es decir que pueden llevar estiba.

En cuanto a la corona usan de rosca o *twist off* series *GPI 400* y *2000* respectivamente.

Los esfuerzos a los que son sometidos son de impacto, carga vertical y choque térmico.

No llevan volúmenes de gas y pueden llevar vacío.

- Sodero

Un envase sodero en cuanto a su forma es redondo, de cuello cónico y hombros bajos, tiene una altura variada con tendencia a ser alto, por lo mismo se debe de cuidar la estabilidad, como es un producto que se lleva directamente a la boca del consumidor deberá tener una boca pequeña, cuello largo y deberán ser fácilmente sujetables.

Los cuellos cónicos en envases de sodas carbonatadas son debido a que requieren salida de aire y evitar el escape de gas a la hora de envasar el producto. Generalmente usan corona de corcholata correspondientes a la serie 600. Los esfuerzos a considerar son la presión interna, impacto y carga vertical.

- Cerveceros

Son de forma redonda y cuellos largos con un ensanchamiento en la parte media del cuello como un tipo bulbo, estas características del cuello son requeridas a la hora de envasar la cerveza ya que permite un llenado rápido y un buen escape de la espuma. Igual que las soderas se deben de cuidar la estabilidad.

Las coronas usadas son de tipo corcholata o *twist crown* de boca reducida, series GPI 600 y 500.

El envase no lleva vacío.

Los esfuerzos a considerar son el de impacto, carga vertical y presión interna.

- Vinos y licores

Los envases vineros son de altura variada tendiendo a ser altos, con cuellos largos, en cuanto a su forma pueden ser redonda, ovalada, cuadrada; mientras que las tequileras son más bien de formas irregulares.

El tipo de coronas usadas son de corcho o de rosca inviolable de las series GPI 3000 y 1600. No llevan vacío. Los esfuerzos a tomar en cuenta son los de carga vertical e impacto.

Figura 6. Variedad de envases



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

Producción de envases de vidrio

La producción de envases de vidrio se compone de las etapas siguientes:

- Recepción de la materia prima

Se tienen dos fuentes principales de materia prima, la piedra caliza y el vidrio reciclado. La piedra caliza es sometida a pruebas físicas y químicas en los laboratorios para determinar que cumpla con las especificaciones necesarias, después de lo cual es molida.

El vidrio reciclado, por su parte, es separado por colores, quebrado y pasado por unos electroimanes que extraen basura metálica y unos sopladores que remueven la basura de bajo peso, luego es triturado y lavado para unirse con la piedra caliza en la proporción que se requiera.

- Mezclado

Los materiales que componen el vidrio son pesados y mezclados en las cantidades requeridas para fundirse y formar el tipo de vidrio que se necesita.

- Fundición

Teniendo la mezcla de los componentes del vidrio, se procede a su fundición, esta se lleva a cabo en un gran tanque cerrado llamado horno tanque, el cual está construido con materiales refractarios y que utiliza como combustible el bunker. El horno tanque trabaja con temperaturas comprendidas entre 1 450 y 1 550 grados centígrados, realizando un proceso continuo, que significa, que la cantidad de materia prima que se introduce por el extremo de fusión, sale con la misma rapidez por el lado opuesto en forma de vidrio fundido.

- Formación

El vidrio fundido es conducido a las máquinas de sección, la cuales emplean molduras que son las que dan la forma requerida al envase. Durante esta etapa se debe controlar la temperatura, para envases de poco peso se hace necesario calentar el vidrio porque el flujo es muy lento, mientras que para envases de mayor peso el vidrio se debe enfriar porque el flujo es muy rápido.

La gota de vidrio líquido cae del canal refractario a un premolde en donde se produce el perfil exterior, después la preforma es transferida a un molde donde se lleva a cabo el soplado final, para luego transferir el envase a una placa de enfriamiento en donde permanece en espera para ser recocido en un horno.

Los procesos utilizados en Vigua para la producción de envases son tres: Soplo-Soplo, para envases pesados de boca pequeña, Prensa-Soplo 62

para frascos y tarros y Prensa-Soplo boca angosta, para envases de boca pequeña.

- Recocido

El envase es llevado al horno de recocido en el cual se vuelve a calentar a la temperatura apropiada, esto permite eliminar esfuerzos residuales generados durante la etapa de formación, luego se somete a un enfriamiento lento y controlado. Al salir del horno se le aplican unos productos que recubren la superficie, los cuales protegen de rayones y a su vez le dan una apariencia más cristalina.

- Revisión

Los envases son sometidos a inspección de diámetro exterior, diámetro interior, diámetro del cuello, volumen, peso, entre otras.

- Decorado

Los envases que aprueban la inspección y que requieren decorado son llevados al área encargada, en donde se les aplica la pintura y llevados a un horno para que seque la misma. Antes del secado se hace una inspección visual de la pintura, los envases que no la aprueban, se lavan y vuelven a pintarse.

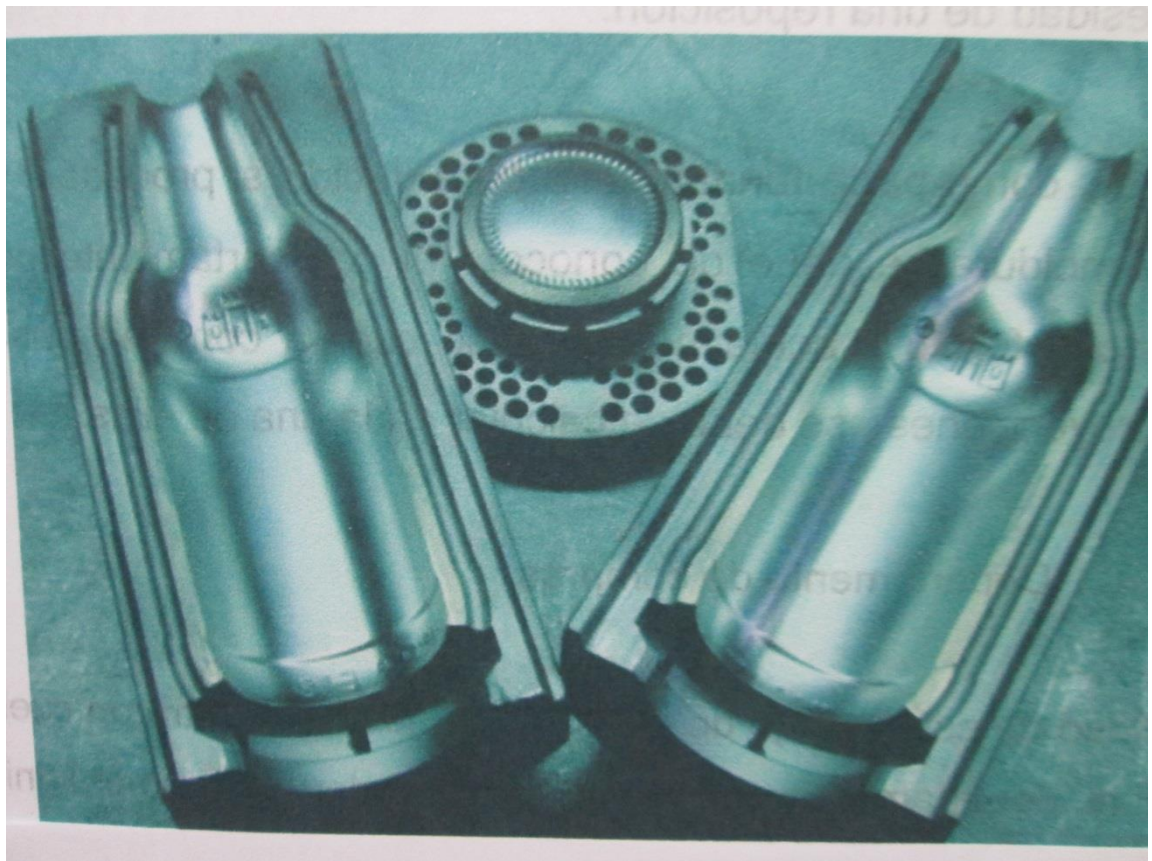
- Empaque

El producto terminado es transportado por medio de bandas al área en donde es colocado en cajas, empacado empleando plástico adherente y finalmente llevado a la bodega de producto terminado.

2.2. Molduras

Se conoce con el nombre de equipo de molduras, o abreviadamente molduras, al conjunto de piezas que sirven para dar la forma al envase durante la etapa de formación, durante el proceso de producción.

Figura 7. Moldura



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

Las molduras son clasificadas para su fácil ubicación utilizando códigos, por ejemplo: C-16335 es la moldura que se utiliza en la producción de Coca Cola ½ litro, el código C-21326 la que se emplea en los envases de cerveza

dorada, C-19025 para la Coca Cola 12 onzas; las primeras cuatro cifras hacen referencia al tipo de envase que puede ser: sodero, cervecero, para productos alimenticios, entre otros; la última cifra identifica el proceso de producción que puede ser cualquiera de los tres utilizados en la empresa: soplo-soplo, prensa-soplo 62 y prensa-soplo boca angosta.

2.2.1. Componentes

El equipo de molduras está compuesto por las piezas siguientes:

- Molde
Da forma al envase en su acabado final, el material utilizado para su fabricación es el hierro.
- Fondo
Forma la base o fondo del envase, es una pieza que se construye con hierro.
- Corona
Es la pieza que forma la boca del envase, se utilizan el hierro fundido y el minox metalizado como materiales para su fabricación.
- Bombillo
Junto a la corona y al obturador, sirven para dar preforma al envase.
- Grafilado
Rebaje marcado en fondo y moldes de moldura que protege áreas de contacto en el envase caliente.
- Viajes
Rebaje fresado radial localizado a los lados de la mitad del molde y bombillo.
- Cavidad
Forma del molde o bombillo donde trabaja el vidrio durante el proceso de fabricación.

2.2.1.1. Coronas

Son piezas del equipo de molduras cuya función es formar la corona o boca del envase. En Vigua se producen una gran variedad de envases de vidrio, por ello se requiere de un inventario grande de diferentes tipos de coronas, que oscilan entre ochenta y ciento veinticinco. Debido al alto costo de estas piezas, la cantidad de dinero destinada a los inventarios es una suma importante y se requiere de un buen manejo de los inventarios para optimizar los recursos.

Las coronas, al igual que las molduras, tienen una clasificación que les permite ser ubicadas dentro de los procesos de fabricación, por ejemplo: 26-600, 1000/47 GUALA, 38-200-CR, entre otras; dicha clasificación es asignada por el fabricante de coronas.

Los principales proveedores de equipos de corona de Vigua están localizados en China e Italia y los equipos tienen un costo promedio de aproximadamente Q12 000,00, según indicó el jefe de Taller de Moldes.

2.2.1.1.1. Descripción de coronas

Las coronas están formadas por:

- La guía viajera
- El pistón
- Los dedos
- La cabeza de soplo

Todas las piezas trabajan en conjunto formando una sola pieza principal, la corona, si faltara alguna de ellas prácticamente la pieza sería inservible. Los materiales utilizados en su fabricación son:

- Hierro fundido
- Minox metalizado
- Minox conexión metalizada

De conformidad con las especificaciones del fabricante, una corona de hierro fundido tiene capacidad para producir 150 000 velas, mientras que las que se hacen con minox metalizado o minox conexión metalizada están diseñadas para producir 225 000 velas.

2.2.1.1.2. Tipos de coronas

La clasificación internacional de las coronas del envase está dada por una tabla oficial de la Glass Packaging Institute (GPI), en ella se registran las especificaciones que corresponden a cada corona de las empleadas a nivel internacional para la mayor parte de los diferentes tipos de envases.

También se usan algunas coronas especiales, las cuales son fabricadas para un tipo especial de envase, en este caso se hace una clasificación por parte de la empresa Vigua.

Dentro de la clasificación internacional se puede mencionar la corona 26-600, que corresponde a la serie 600, que son empleadas para envases de soda; en la clasificación propia de la empresa para el país está la corona clasificada como 1000-D-GUALA.

En la clasificación GPI se tiene:

- Rosca Estándar (Serie 400)

Este tipo de rosca se emplea para envases que van a contener productos sin presión y sin vacío como el café y la mayonesa, los envases llevan tapadera metálica o plástica.

- *Twist Crown* (Serie 500)

La corona en mención se emplea en los envases de cerveza y soda, los cuales se llenan en frío y sin vacío, en lugar de tapadera se utiliza corcholata.

- *Crown Finish* (Serie 600)

Es el tipo de corona que se utiliza en los envases cerveceros y soderos que requieren mayor presión en el momento de su llenado, no requieren vacío, se llenan en frío y utilizan corcholatas.

- *Ropp (Roll on Pilfer Proof)* (Serie 1600)

Los envases que llevan este tipo de corona utilizan tapaderas de aluminio, se emplea con productos envasados con presión y sin vacío como sodas y vinos.

- *Twist Off* (Serie 2000)

Es la clase de corona que se utiliza en los envases que van a contener productos alimenticios que son envasados al vacío y sin presión, como las compotas.

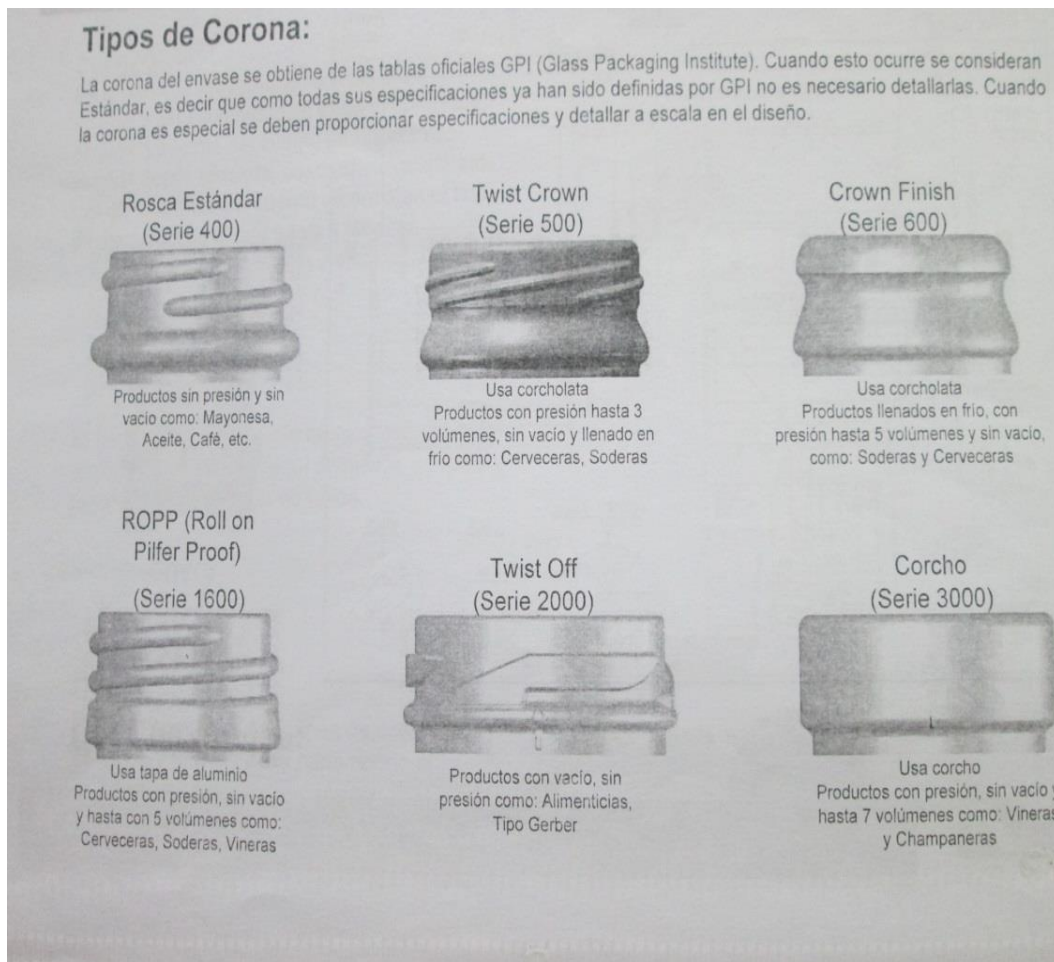
- Corcho (Serie 3000)

Para envases que contienen vinos y sidras, el envasado es a presión y sin vacío, utilizan corcho.

- GUALA

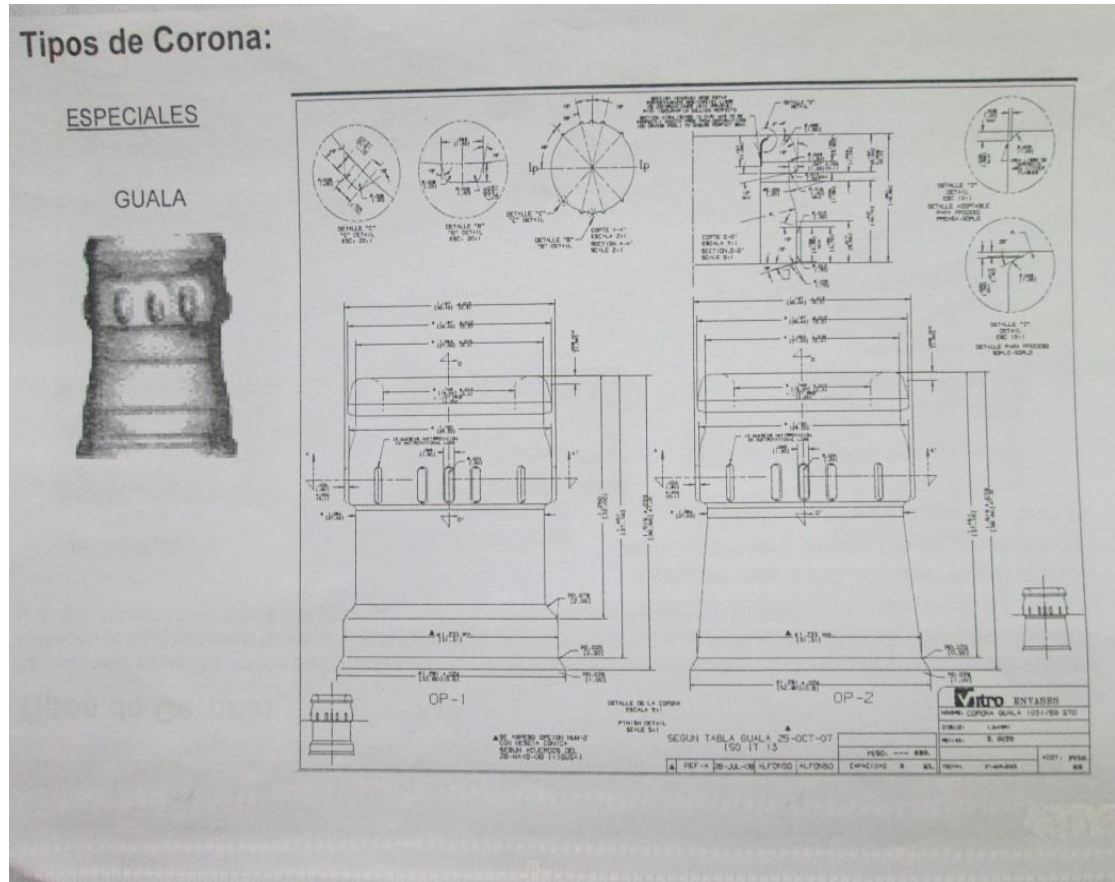
Es una clasificación especial que no está en la tabla de la GPI, se utiliza para envases especiales producidos en el país y que varían de acuerdo al cliente, las coronas tienen similitud con las estandarizadas internacionalmente.

Figura 8. Tipos de coronas



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

Figura 9. **Corona GUALA**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

2.3. Descripción del Departamento de Molduras

También conocido como taller de molduras, es el encargado de proveer las molduras para la producción de los envases, para ello requiere almacenar, verificar, mantener, reparar y solicitar la compra de molduras. El taller cuenta aproximadamente con 10 000 metros cuadrados de superficie, en los cuales se distribuyen las diferentes áreas de trabajo que se tratan a continuación:

- **Área de tornos**
Se realizan trabajos mayores que consisten en la rectificación de la pieza, actualmente se cuenta únicamente con un técnico tornero puesto que muchos de los trabajos de esta área se realizan fuera del taller.
- **Área de trabajo de banco**
Aquí se realizan trabajos a las molduras como limar piezas para ajustar las medidas a las proporcionadas en las especificaciones o bien aplicación de soldadura, la mayor parte de las reparaciones que hace internamente el taller de molduras corresponde a trabajo de banco.
- **Área de ciclo invertido**
Cuando una moldura termina su carrera de producción es trasladada al banco de Ciclo Invertido para su medición y análisis, en el cual se determina que reparaciones son necesarias y luego con base en las mediciones de las piezas y la inspección de los daños sufridos en la fabricación se estima y reporta la vida útil de la moldura.
- **Área de bodega**
Además de la bodega general conocida como el Almacén 1, en el taller de molduras se dispone de una bodega en donde se almacenan equipos de molduras que ya fueron usados en la fabricación pero cuya vida útil no ha terminado, así como el almacenaje del equipo nuevo que pronto ingresará a la producción.
- **Área de oficinas**
Comprende las oficinas del supervisor, del jefe del taller, salones para realizar capacitaciones y las oficinas del Departamento de Diseño o Departamento Técnico.

Figura 10. **Taller de moldes**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

Figura 11. **Área de Ciclo Invertido**



Fuente: Vidriera Guatemalteca, S. A.

2.3.1. Organización

El taller de moldes forma parte del área de producción de la empresa y depende directamente de la Gerencia de Producción, para cumplir con sus funciones se divide en las diferentes áreas que ya se mencionaron anteriormente y cuenta dentro de su personal con un jefe de taller, un supervisor, un encargado de bodega y un grupo de técnicos distribuidos en: técnicos de torno, técnicos en soldadura y trabajo de banco, así como técnicos en inspección de molduras.

2.3.2. Puestos y sus funciones

Jefe de Taller

Es el responsable directo del Taller de Moldes, actualmente el puesto es desempeñado por un ingeniero industrial y las funciones que desarrolla son:

- Coordinar la reparación de molduras dentro del taller
- Coordinar la reparación de molduras fuera del taller
- Controlar el inventario de equipo de moldura
- Coordinar el mantenimiento de la maquinaria de su departamento
- Proveer de molduras al Departamento de Fabricación cuando se requiera
- Requerir la compra de molduras
- Aportar información al Departamento Técnico para el diseño de envases

Supervisor

Es el enlace entre el jefe de Taller y los técnicos, recibe las direcciones del primero y las traslada por medio de instrucciones a los técnicos para que ejecuten los trabajos que sean necesarios y la correspondiente supervisión de dichos trabajos. Sus funciones comprenden:

- Distribuir el trabajo a los técnicos.
- Supervisar la ejecución del trabajo.
- Coordinar con el jefe de taller los trabajos que se requieren.
- Reportar a la jefatura los resultados de inspecciones y ejecución de tareas.
- Colaborar con la información que ayude al control de inventarios.

Encargado de Almacén

Además del encargado del almacén general de la empresa conocido como Almacén 1, en el Departamento de Taller de Moldes existe un área de bodega y un encargado de ella. Esta bodega guarda el equipo de moldura usado y algo de equipo nuevo, así como herramientas que se requieren para las reparaciones. Las funciones de este puesto son:

- Llevar control de entrada y salida de equipo de moldura y equipo de reparación.
- Requerir al almacén general el equipo.
- Despachar el equipo.
- Reportar el manejo de bodega al jefe de taller.

Inspectores

Actualmente es un técnico el que realiza la revisión de las molduras, es un trabajo especializado y que requiere de mucha experiencia, esta tarea se lleva a cabo en el área conocida como Ciclo Invertido las funciones del puesto son:

- Revisar visualmente la moldura
- Hacer mediciones a las piezas
- Rechazar las molduras dañadas y que no tienen reparación
- Aceptar las molduras dañadas y que tienen reparación

Técnicos

Un equipo de técnicos se dedica a reparar las molduras que fueron dañadas en el proceso de fabricación, pero que son reparables de acuerdo a la inspección que se hizo en el área de Ciclo Invertido, el resultado de las reparaciones hace que la vida útil de las molduras se incremente, las funciones de los técnicos son:

- Revisar visualmente las piezas
- Hacer mediciones para contrastar con las especificaciones
- Aplicar soldadura, si la moldura lo requiere
- Limar las piezas para ajustar medias
- Tornear molduras

2.4. Control de inventario de coronas

El jefe de Taller de Moldes es actualmente el responsable de llevar el control para el inventario de coronas, para ello emplea una hoja MS Excel, nombrada “Control de vida útil y existencia de coronas”. En esta hoja se llevan los registros siguientes:

- Tipo de corona
- Cantidad de coronas en el almacén
- Cantidad de coronas en proceso de fabricación
- Vida útil con que ingresan y egresan las coronas

La información que se tiene de la hoja de “Control de vida útil y existencia de coronas”, sirve para establecer cuando hacer los pedidos de juegos de coronas.

El análisis de la situación actual permitió identificar que el problema del jefe de Taller es establecer la demanda de coronas, por un lado se tiene una

demanda altamente variable y por otro una gran cantidad de diferentes tipos de coronas, se calcula entre 80 y 110 el número de tipos de coronas que se utilizan en la empresa, esto dificulta la planificación de los inventarios.

Definición del problema

Cuantificar la demanda de juegos de coronas en el tiempo de adelanto para los diferentes tipos de coronas.

2.4.1. Tamaño del pedido

Los pedidos se hacen por cantidad de juegos o *sets* de coronas y cada juego se compone de treinta coronas, la razón por la cual cada juego se compone de este número de coronas es porque las máquinas utilizadas para la fabricación, conocidas como máquinas de secciones, se componen de dos secciones de doce compartimientos cada una, así que se requieren veinticuatro coronas en una corrida de producción, las otras seis de las treinta se piden para seguridad o reposición en caso de que sea necesario realizar cambios durante el proceso debido a daños en las coronas.

2.4.2. Punto de reorden

El punto de reorden está en función del tipo de corona, se tienen coronas de uso frecuente en las cuales se hacen pedidos cada mes y coronas con poco uso, en las que los pedidos se hacen uno cada año y en algunas oportunidades más del año.

Por razones que se exponen más adelante en el capítulo 3, se eligieron tres coronas que representan al conjunto de coronas usado en la producción:

- Corona 26-600, con punto de reorden de un pedido cada mes, de un juego cada pedido.
- Corona 38-2000-CR con punto de reorden de un pedido cada mes, de un juego cada pedido.
- Corona 26-650-M con punto de reorden de un pedido cada mes, de dos juegos cada uno.

2.4.3. Costo del inventario de coronas

Por tratarse de información confidencial la empresa proporcionó un estimado del costo del juego de coronas. El costo de cada juego varía con el tipo de corona, sin embargo, se estima que en promedio es de \$1 500,00 equivalente a Q12 000,00; información que fue proporcionada por el jefe del Taller de Moldes.

Se calcula el valor anual del inventario de 3 tipos de coronas, las mismas que se trataron en la sección anterior, de la siguiente forma:

$$V = \left(\frac{Q}{2} * n + S \right) * C_j$$

en donde

V = *valor anual del inventario*

Q = *número de juegos por pedido*

n = *número pedidos en el año*

S = *inventario de seguridad*

C_j = *costo de cada juego de coronas = Q 12 000,00*

Para la corona 26-600: se hacen 12 pedidos al año de 1 juego de coronas cada uno y se tiene 1 juego en *stock* de seguridad

$$V = \left(\frac{1}{2} * 12 + 1\right) * 12\ 000,00 = Q\ 84\ 000,00$$

Para la corona 38-2000-CR: se hacen 12 pedidos al año de 1 juego de coronas cada uno y se tiene 1 juego en *stock* de seguridad

$$V = \left(\frac{1}{2} * 12 + 1\right) * 12\ 000,00 = Q\ 84\ 000,00$$

Para la corona 26-650-M: se hacen 12 pedidos al año de 2 juegos cada uno y se tienen 2 juegos en *stock* de seguridad

$$V = \left(\frac{2}{2} * 12 + 2\right) * 12\ 000,00 = Q\ 168\ 000,00$$

Análisis de la información

Con la información que se obtuvo se realizaron diferentes pruebas para resolver el problema de calcular la demanda de juegos de coronas, entre ellas cabe mencionar: regresiones lineales, cuadráticas, exponenciales; para hacer las regresiones se probó agrupando los datos de varias maneras mensualmente, trimestralmente y semestralmente; con ninguna de las regresiones se logró establecer un modelo matemático, es decir una ecuación, que permitiera calcular la demanda; finalmente se considera que una distribución de frecuencias es el procedimiento apropiado, ¿cómo se llegó a esta consideración? esto se detalla en el capítulo 3.

3. PROPUESTA DE MEJORAS

3.1. Clasificación de coronas

Se determinó con la información del período, el cual comprende de abril del 2011 a marzo del 2013, que la cantidad de tipos de coronas que se emplearon en la producción fue de 86, los cuales se clasificaron para poder llevar a cabo el análisis del inventario. La tabla I muestra los tipos de coronas y el proceso en que fueron utilizados durante el período indicado.

3.1.1. Criterio de clasificación

El criterio que se empleó en la clasificación de las coronas fue el tipo de proceso de producción que se utiliza en la fabricación, los procesos que utiliza VIGUA son tres:

- **Soplo-soplo (SS)**
En este proceso la gota de vidrio que se encuentra en estado líquido cae al premolde, se le sopla aire y se obtiene la preforma, esta es llevada hacia el molde, nuevamente se sopla aire y se obtiene la botella, se retira la botella del molde y se pone sobre el transportador de línea.
- **Prensa-soplo 62 (PS 62)**
Este proceso inicia cuando la gota de vidrio cae al premolde, ahora un pistón se introduce y prensa el vidrio líquido contra las paredes del premolde creando la preforma del envase, esta se traslada al molde y por medio de un soplo de aire se obtiene el envase, se retira del molde y se lleva a la línea transportadora.

- Prensa-soplo boca angosta (PSBA)

Es el mismo proceso que el descrito en prensa sopo 62, la variante consiste en que se utiliza una corona más pequeña y un pistón de menor diámetro para poder formar la boca angosta.

3.1.1.1. Grupo A

Está formado por las coronas empleadas en el proceso de producción soplo-soplo, 54 de las 86 coronas indicadas en la tabla I, están en este grupo; corresponde al proceso que se usa con mayor frecuencia en la producción.

3.1.1.2. Grupo B

Comprenden este grupo las coronas empleadas en el proceso prensa-soplo 62, que se utiliza para la producción de envases de boca ancha, en este grupo hay 28 coronas, es el proceso que ocupa el segundo lugar en frecuencia de uso en la producción de los envases de vidrio de la empresa.

3.1.1.3. Grupo C

Constituido por las coronas que se utilizan en el proceso prensa-soplo boca angosta, 12 de las 86 coronas son las que pertenecen al grupo C. De este proceso, 8 de las coronas también son usadas en el proceso soplo-soplo, dichas coronas son:

26-650-M	1000-D-GUALA
26-611	26-550
26-655	28-350-SR
38-2000-CR	28-UNIVERSAL-R-CE

Tabla I. Tipos de coronas y proceso

CORONA	PROCESO	CORONA	PROCESO
38-2000-CR	PS 62	13-425-ESP	SS
38-200-CR	PS 62	13-425-H-ESP-R2	SS
38-2000-H-ESP	PS 62	13-E-72-12	SS
33-495-RP-H-ESP	PS 62	18-400-CR	SS
54-400-R1	PS 62	18-E81-3	SS
58-2020-CR-VITRO	PS 62	22-400-CR	SS
58-400-CR	PS 62	24-414-B-RE	SS
58-445-SR	PS 62	24-490-CR	SS
58-445-SR-HE	PS 62	26-550	SS
58-FD-136	PS 62	26-611	SS
58-FD-136-R1	PS 62	26-650-M	SS
60-E10-02	PS 62	26-655	SS
631-GUALA	PS 62	28-1620-CR	SS
63-2030-RE	PS 62	28-1620-RR	SS
63-E03-11	PS 62	28-1620-SR	SS
68-E-03-09	PS 62	28-350-CR	SS
68-E-07-04	PS 62	28-E06-02	SS
70-400-CR	PS 62	28-E75-3	SS
70-A-400-R1	PS 62	28-MCA-2	SS
70-E85-5	PS 62	28-UNIVERSAL-R	SS
70-E96-3	PS 62	28-UNIVERSAL-R-CE	SS
70-FD-138	PS 62	30/60 STELCAP-BG	SS
70-FD-138-R1	PS 62	30/60-ESP-NRPD	SS
70-G-455-TT-SR-ESP	PS 62	30/60-STELCAP-RC-BG	SS
70-G455-TT-SR-HE	PS 62	30/60-UCP-ESP	SS
72-E8-10	PS 62	30/60-UCP-NRPP	SS
74-E06-08	PS 62	30-1610-R2	SS
83-445-R2	PS 62	30-1610-SR	SS
		30-1615-SR-ESP	SS
26-650-M	PSBA	30-31-20-ESP	SS
26-01G-334-B-R1	PSBA	30-3340-RR	SS
1000-D-GUALA	PSBA	3060-GUALA	SS
26-611	PSBA	30x35-GUALA-ND-77	SS
26-550	PSBA	30x48 ST-ESP	SS
26-655	PSBA	31 1/2 DEEP	SS
28-350-SR	PSBA	31.5/44-STELCAP-GC	SS
28-UNIVERSAL-R-CE	PSBA	31.5/44-STELCAP-SR-BG	SS
38-2000-CR	PSBA	31.5/50-STELCAP-GC	SS
38-2000-CRE	PSBA	32 1/2 DEEP	SS
70-450-R1	PSBA	33-360-RP	SS
82-2040-CR	PSBA	33-E85-2	SS
		34-3120 ESPECIAL	SS
26-600	SS	35x44ROTL-GF31516RP-B	SS
1000/47 GUALA	SS	38-2000-CR	SS
1000/61 GUALA	SS	40x44 DISCO	SS
1000-D-GUALA	SS	BVP-30-H-60-DE-PC	SS
1040/58-GUALA	SS	GUALA-H35-ESP	SS
1040/59-GUALA	SS	SPECIAL-ROLL-ON	SS

Fuente: elaboración propia.

3.2. Determinación del tamaño del pedido de acuerdo a la clasificación

De cada grupo de la clasificación, se eligió el tipo de corona más usado en la producción, esto representa la muestra analizada. En el grupo A, la corona 26-600 elaborada con el material Minox Metalizado, produjo 106,26 millones de envases de un total de 294,65 millones, lo que representa aproximadamente el 36 % de la producción. Para el grupo B, la corona hecha de Minox Metalizado, tipo 38-2000-CR, produjo aproximadamente el 35 %, es decir 41,99 millones de envases de un total de 120,95 millones. El tercer grupo, el C, está representado por la corona 26-650-M, también de Minox Metalizado, que produjo 78,46 millones de un total de 248,46 envases, que corresponde aproximadamente a un 32 %.

Para calcular el tamaño del pedido se siguió un procedimiento que consta de los pasos siguientes:

- Paso 1
Calcular la producción de velas por día para el período abril 2011-marzo 2013.
- Paso 2
Elaborar una distribución de frecuencias para la producción de velas diarias.
- Paso 3
Calcular el valor esperado de la producción de velas por día, este dato corresponde a la demanda diaria.

- Paso 4
Conociendo el tiempo de adelanto 90 días y la capacidad de producción de un juego de coronas de Minox Metalizado que conforme a especificaciones del fabricante, es de 6 750 miles de velas (datos proporcionados por el jefe del Taller de Moldes) se pudo determinar la cantidad de juegos de coronas requeridos para satisfacer la demanda durante el tiempo de adelanto.
- Paso 5
Se estableció el *stock* de seguridad, con base en el nivel de servicio que se quiere dar y que forma parte de la política de la empresa. También se tomó en consideración para el *stock*, que una corrida de producción nunca sobrepasa de los 31 días (ver datos del anexo).

3.2.1. Grupo A

Corona 26-600 de Minox Metalizado

- Paso 1: Producción de velas por día.

En el período de abril del 2011 a marzo del 2013, la corona trabajó 120 veces, la producción promedio de velas por día se muestra en la tabla II.

- Paso 2: Distribución de frecuencias

Los cálculos para elaborar la tabla III son:

$$Rango = R = 260,40 - 18,72 = 241,68$$

$$\text{Número de intervalos} = k = 1 + 3,322 \log 120 = 7,90$$

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{241,68}{7,90} = 30,59 \text{ se utilizó } 30$$

Tabla II. **Producción diaria de velas. Corona 26-600 (en miles)**

18,72	122,15	145,39	171,91
23,40	122,88	146,12	172,53
41,40	124,16	147,01	173,12
62,67	124,38	149,52	173,72
62,81	124,38	151,52	175,90
68,88	124,60	152,11	176,88
69,74	126,10	152,34	177,37
77,49	126,28	152,40	178,70
77,83	127,68	152,76	180,43
80,10	127,82	154,14	180,94
90,20	128,21	155,52	181,56
95,46	130,86	157,39	182,24
95,58	131,04	158,42	183,60
98,07	131,65	158,68	184,12
99,39	131,69	159,41	184,28
101,93	131,84	160,66	184,92
107,11	132,76	161,28	187,10
109,75	133,92	161,57	187,84
110,68	135,14	162,00	189,85
111,93	135,72	162,62	194,96
113,65	136,02	163,39	200,53
115,40	136,51	165,16	200,85
115,54	137,84	165,42	202,70
118,93	139,08	167,20	202,71
119,51	139,24	167,82	210,62
120,12	142,26	169,33	213,97
121,21	143,01	169,55	226,39
121,22	143,23	170,12	228,37
121,50	144,48	170,640	231,29
121,61	145,15	171,640	260,40

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Distribución de frecuencias. Corona 26-600 (en miles)**

Límite inferior	Límite superior	Frecuencia f	Frecuencia relativa f_r	Punto medio m_i	$f_r * m_i$	Frecuencia acumulada F	Frecuencia acumulada F_r
0,5	30,5	2	0,017	15,5	0,258	2	0,017
30,5	60,5	1	0,008	45,5	0,379	3	0,025
60,5	90,5	9	0,075	75,5	5,663	12	0,100
90,5	120,5	14	0,117	105,5	12,308	26	0,217
120,5	150,5	38	0,317	135,5	42,908	64	0,533
150,5	180,5	35	0,292	165,5	48,271	99	0,825
180,5	210,5	15	0,125	195,5	24,438	114	0,950
210,5	240,5	5	0,042	225,5	9,396	119	0,992
240,5	270,5	1	0,008	255,5	2,129	120	1
	Sumatoria	120	1		145,750		

Fuente: elaboración propia.

- Paso 3: Valor esperado de la demanda de velas.

La distribución de frecuencias de la corona 26-600 permite determinar que el valor esperado de la producción diaria de velas es de 145,75 miles de unidades.

- Paso 4: Demanda de juegos de coronas para el tiempo de adelanto

Datos:

Valor esperado de la demanda diaria: 145,75 miles de velas

Tiempo de adelanto: 90 días

Capacidad de producción del juego de coronas 6 750,00 miles de velas

Demanda de juegos en el tiempo de adelanto:

$$\frac{145,75 \text{ velas}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ juego}}{6 750,00 \text{ velas}} * \frac{90 \text{ días}}{\text{tiempo adelanto}} = 1,94$$

Prácticamente se requieren dos juegos de coronas para satisfacer la demanda durante el tiempo de adelanto.

- Paso 5: *Stock* de seguridad

La política de la empresa no permite faltantes en la producción, por lo que se tiene un nivel de servicio alto y se considera aceptable 1 juego de coronas para el *stock* de seguridad, con este inventario se pueden cubrir aproximadamente 45 días de demanda, suficiente si se considera que una corrida de producción nunca a superado los 31 días.

3.2.2. Grupo B

Corona 38-2000-CR de Minox Metalizado

- Paso 1: Producción de velas por día.

La corona hizo 14 corridas de producción en el intervalo de tiempo de estudio, el promedio de velas por día durante las 14 corridas que trabajó la corona se muestran en la tabla IV.

Tabla IV. **Producción diaria de velas. Corona 38-2000-CR (en miles)**

37,44	159,49
117,60	168,48
132,49	180,52
138,84	227,19
144,32	227,84
150,96	247,32
158,76	249,60

Fuente: elaboración propia.

- Paso 2: Distribución de frecuencias

Los cálculos para elaborar la tabla V son:

$$\text{Rango} = 249,60 - 37,44 = 212,16$$

$$\text{Número de intervalos} = k = 1 + 3,332 \log 14 = 4,81$$

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{212,16}{4,81} = 44,11 \text{ se utilizó } 50$$

Tabla V. **Distribución de frecuencias. Corona 38-2000-CR (en miles)**

Límite inferior	Límite superior	Frecuencia f	Frecuencia relativa f_r	Punto medio m_i	$m_i * f_r$	Frecuencia acumulada F	Frecuencia acumulada relativa F_r
0,5	50,5	1	0,071	25,5	1,821	1	0,071
50,5	100,5	0	0,000	75,5	0,000	1	0,071
100,5	150,5	4	0,286	125,5	35,857	5	0,357
150,5	200,5	5	0,357	175,5	62,679	10	0,714
200,5	250,5	4	0,286	225,5	64,429	14	1,000
	Sumatoria	14	1,000		164,786		

Fuente: elaboración propia.

- Paso 3: Valor esperado de la demanda diaria de velas.

La distribución de frecuencias muestra que el valor esperado de la producción diaria de velas correspondiente a la corona 38-2000-CR, que representa al grupo B es de aproximadamente 164,79 miles de unidades.

- Paso 4: Demanda de juegos de coronas para el tiempo de adelanto.

Datos:

Valor esperado de la demanda diaria: 164,79 miles de velas

Tiempo de adelanto: 90 días

Capacidad de producción del juego de coronas: 6 750,000 miles de velas

Demanda de juegos en el tiempo de adelanto:

$$\frac{164,79 \text{ velas}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ juego}}{6 750,00 \text{ velas}} * \frac{90 \text{ días}}{\text{tiempo adelanto}} = 2.20$$

Aproximadamente con 2 juegos de coronas se satisface la demanda durante el tiempo de adelanto.

- Paso 5: *Stock* de seguridad

Con la misma política de servicio que se indicó para el grupo A, se estima 1 juego de coronas 38-2000-CR para el *stock* de seguridad, este inventario permite cubrir aproximadamente 41 días de demanda.

3.2.3. Grupo C

Corona 26-650-M de Minox Metalizado

- Paso 1: Producción de velas por día.

La corona hizo 13 corridas de producción en el período, la producción promedio diaria de velas durante estas corridas se muestra en la tabla VI.

Tabla VI. **Producción diaria de velas. Corona 26-650-M (en miles)**

186,40	349,72
254,23	351,22
270,54	354,79
307,52	355,67
315,21	356,30
322,25	360,16
332,32	

Fuente: elaboración propia.

- Paso 2: Distribución de frecuencias

Los cálculos para elaborar la tabla VII son:

$$Rango = 360,16 - 186,40 = 173,76$$

$$Número\ de\ intervalos = k = 1 + 3,332 \log 13 = 4,71$$

$$Amplitud\ del\ intervalo = \frac{212,16}{4,71} = 45,04\ se\ utilizó\ 50$$

- Paso 3: Valor esperado de la demanda diaria de velas.

En la distribución de frecuencias de la tabla VII, se observa en la parte inferior de la columna 6, que el valor esperado de la producción diaria de velas es 325,5 miles.

Tabla VII. **Distribución de frecuencias. Corona 26-650-M (en miles)**

Límite inferior	Límite superior	Frecuencia f	Frecuencia relativa f_r	Punto medio m_i	$f_r * m_i$	Frecuencia acumulada F	Frecuencia acumulada relativa F_r
150,5	200,5	1	0,077	175,5	13,500	1	0,077
200,5	250,5	0	0,000	225,5	0,000	1	0,077
250,5	300,5	2	0,154	275,5	42,385	3	0,231
300,5	350,5	5	0,385	325,5	125,192	8	0,615
350,5	400,5	5	0,385	375,5	144,423	13	1,000
	Sumatoria	13	1,000		325,5		

Fuente: elaboración propia.

- Paso 4: Demanda de juegos de coronas para el tiempo de adelanto.

Datos:

Valor esperado de la demanda diaria: 325,5 miles de velas

Tiempo de adelanto: 90 días

Capacidad de producción del juego de coronas: 6 750,000 miles de velas

Demanda de juegos en el tiempo de adelanto:

$$\frac{325,5 \text{ velas}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ juego}}{6\,750,00 \text{ velas}} * \frac{90 \text{ días}}{\text{tiempo adelanto}} = 4.34$$

Con 4.34 juegos de coronas se satisface la demanda del tiempo de adelanto, como lo usual es pedir juegos completos, se sugiere en este caso hacer un pedido de 5 juegos.

- Paso 5: *Stock* de seguridad

En este caso se proponen 2 juegos de coronas como *stock* de seguridad, con este inventario, en caso de ser necesario, se estima que se dispone de la cantidad necesaria de coronas para poder cubrir la demanda de 40 días.

La tabla VIII que se presenta a continuación resume el tamaño de los pedidos para las tres coronas que representan a los tres grupos.

Tabla VIII. **Tamaño del pedido**

Grupo	Corona	Juegos de coronas
A	26-600	2
B	38-2000-CR	2
C	26-650M	5

Fuente: elaboración propia.

3.3. **Determinación del punto de reorden de acuerdo a la clasificación**

El cálculo del punto de reorden para cada grupo de la clasificación se determinó con la información que proporcionó el jefe del Taller de Moldes con respecto al tiempo de adelanto, el cual es constante y es de 90 días; y el tamaño del pedido que se calculó en el inciso 3.2 para cada una de las coronas que representan a cada grupo.

3.3.1. **Grupo A**

Los cálculos realizados en la determinación del tamaño del pedido (ver sección 3.2.1) muestran que se debe realizar un pedido cuando se tenga como

nivel de inventario un juego de coronas, este corresponde al inventario de seguridad, se estima que esto ocurrirá aproximadamente cada 90 días que corresponde al tiempo en el cual se demandarán dos juegos de coronas.

Para este grupo se tiene:

- Tamaño del pedido: 2 juegos de coronas
- Punto de reorden: cuando se agoten los 2 juegos solicitados, en tiempo corresponde aproximadamente a 90 días.
- *Stock* de seguridad: 1 juego de coronas, el cual se mantendrá en inventario a menos que ocurra algún contratiempo en la entrega o una variación drástica de la demanda.

3.3.2. Grupo B

Al tener un juego de coronas en el nivel de inventario, se debería hacer el pedido, se estimó que esto ocurrirá cada 90 días (ver sección 3.2.2)

Para este grupo:

- Tamaño del pedido: 2 juegos de coronas.
- Punto de reorden: cuando se agoten los 2 juegos solicitados, 90 días es el tiempo que se calculó para que esto ocurra.
- *Stock* de seguridad: 1 juego de coronas. Con la información obtenida, se espera que el uso de este inventario no sea necesario, pero de haber necesidad se usará despacio. Se aconseja que al consumirse el 50 % del inventario, se haga junto con el próximo pedido, la orden para volver a reponerlo.

3.3.3. Grupo C

El punto de reorden en este caso debe ser cuando se consuman cinco juegos de coronas, equivalente en tiempo a 90 días, de conformidad con la evidencia estadística, esto equivale a tener dos juegos de coronas en el nivel del inventario, que corresponden al inventario de seguridad (ver sección 3.2.3).

Para el grupo C se tiene:

- Tamaño del pedido: 5 juegos de coronas.
- Punto de reorden: cuando se agoten los 5 juegos solicitados, lo cual se espera que suceda en un poco más de 90 días.
- *Stock* de seguridad: 2 juegos de coronas. Con este inventario se pueden cubrir 40 días de demanda, se recomienda que al llegar a un 50 % de su nivel, se haga con el próximo pedido, la orden para reponerlo.

3.4. Sistemas de control

La administración del inventario de coronas implica el establecimiento de un sistema de control que debe ser dinámico, debido a la variabilidad que hay en la demanda.

El procedimiento que se propone y que será el mismo para los tres grupos en que se dividieron las coronas, se describe a continuación.

3.4.1. Diseño del sistema de control de inventario de coronas correspondientes al Grupo A

- Hacer una clasificación con base en el sistema ABC, para el grupo de coronas que se usan en el proceso de producción soplo-soplo, es decir

considerar los tipos de coronas más importantes debido a su alta demanda en los últimos dos años.

- Con la información de la producción de los últimos dos años se calcula la producción diaria de velas para el tipo de corona que se esté analizando. Debido a la variabilidad de la demanda los datos más antiguos se hacen poco útiles, es por esta razón que se consideran los datos más recientes, con los últimos dos años se considera suficiente.
- Elaborar una distribución de frecuencias de la producción diaria de velas con la cual se estimará el valor esperado de la demanda diaria.
- Con el valor esperado de la demanda diaria de velas producidas, que se calculó en el inciso anterior, el tiempo de adelanto y la capacidad de producción de un juego de coronas, que son datos conocidos, se estimará el requerimiento de juegos de coronas, es decir el tamaño del pedido.
- Establecer el *stock* de seguridad en función de la política de la empresa, considerando la cantidad de días en la corrida de producción más larga y la demanda para satisfacer este tiempo.

3.4.2. Diseño del sistema de control de inventario de coronas correspondientes al Grupo B

- Hacer una clasificación con base en el sistema ABC, es decir considerar los tipos de coronas más importantes del grupo de coronas que se emplean en el proceso de producción prensa-soplo 62, en función de su alta demanda en los últimos dos años.

- Con la información de la producción de los últimos dos años se calcula la producción diaria de velas para el tipo de corona que se esté analizando. Debido a la variabilidad de la demanda, los datos más antiguos se hacen poco útiles, es por esta razón que se consideran los datos más recientes, con los últimos dos años se considera suficiente.
- Elaborar una distribución de frecuencias de la producción diaria de velas con la cual se estimará el valor esperado de la demanda diaria.
- Con el valor esperado de la demanda diaria de velas producidas, que se calculó en el inciso anterior, el tiempo de adelanto y la capacidad de producción de un juego de coronas, que son datos conocidos, se estimará el requerimiento de juegos de coronas, es decir el tamaño del pedido.
- Establecer el *stock* de seguridad en función de la política de la empresa, considerando la cantidad de días en la corrida de producción más larga y la demanda para satisfacer este tiempo.

3.4.3. Diseño del sistema de control de inventario de coronas correspondientes al Grupo C

- Hacer una clasificación con base en el sistema ABC, para las coronas de este grupo, el cual está constituido por las coronas que son utilizadas en el proceso de fabricación prensa-soplo boca angosta. Con los datos de los últimos dos años, se puede establecer la demanda diaria y las coronas principales son las que presenten la mayor demanda.

- Se calcula la producción diaria de velas para el tipo de corona que se esté analizando, empleando la información de la producción de los últimos dos años. Los datos más antiguos son poco útiles debido a la alta variabilidad de la demanda, es por esta razón que se consideran los datos más recientes, los que corresponden a los dos últimos años.
- Elaborar una distribución de frecuencias de la producción diaria de velas con la cual se estimará el valor esperado de la demanda diaria.
- Con el valor esperado de la demanda diaria de velas producidas, que se calculó en el inciso anterior, el tiempo de adelanto y la capacidad de producción de un juego de coronas, que son datos conocidos, se estimará el requerimiento de juegos de coronas, es decir el tamaño del pedido.
- Establecer el *stock* de seguridad en función de la política de la empresa, considerando la cantidad de días en la corrida de producción más larga y la demanda para satisfacer este tiempo.

En síntesis, se propone que la solución al problema de calcular la demanda de coronas en el tiempo de adelanto, es la elaboración de las distribuciones de frecuencias para las velas producidas por día y la automatización de este proceso.

3.5. Análisis financiero

Debido a la confidencialidad de la información financiera no se tuvo acceso a registros contables. Se proporcionaron datos de parte de la empresa de algunos costos, entre ellos el costo por pedido y el costo del juego de

coronas, para poder realizar el análisis financiero, sin embargo, no se pudo hacer ninguna verificación de esta información, hecha la aclaración, se procede al análisis.

3.5.1. Costo de la propuesta

Se presenta el costo de la propuesta proporcionando una descripción y cuantificación de los diferentes componentes del costo total.

3.5.1.1. Costo de capacitación del personal

La persona a capacitar en el uso del procedimiento propuesto es el jefe de Taller, la duración aproximada es de 4 horas a un costo de Q100,00 por hora, dando un total de Q400,00. No se considera necesario capacitar más personal inicialmente, posteriormente el jefe de Taller puede delegar algunas funciones y entonces él se encargaría de enseñarles a las personas designadas.

3.5.1.2. Costo de automatización de los sistemas de control

El programa para la elaboración de las distribuciones de frecuencia se puede hacer dentro de la misma empresa por parte del Departamento de Informática, para tener una idea del costo se consultó a un programador externo, el costo estimado es de Q10 000,00.

3.5.1.3. Costo de pedidos

El costo de hacer un pedido para reabastecer los inventarios de coronas, fue proporcionado por el jefe de Taller de Moldes, indicado que en promedio es

de aproximadamente Q 1 000,00 esta cantidad, según lo manifestado por el mismo jefe, se considera pequeña y por esta razón actualmente se hacen pedidos cada vez que lo consideran necesario sin darle mayor importancia al costo.

3.5.1.4. Costo de mantenimiento en inventario

Se realiza el cálculo del valor anual del inventario para las 3 coronas consideradas en la propuesta. Para el cálculo se utilizará la siguiente expresión:

$$V = \left(\frac{Q}{2} * n + S \right) * C_j$$

en donde

$V =$ valor anual del inventario

$Q =$ número de juegos por pedido

$n =$ número pedidos en el año $= \frac{360 \text{ días}}{90 \text{ días}} = 4$

$S =$ inventario de seguridad

$C_j =$ costo de cada juego de coronas = Q 12 000,00

Para la corona 26-600

$$V = \left(\frac{2}{2} * 4 + 1 \right) * 12\,000,00 = Q\,60\,000,00$$

Para la corona 38-2000-CR

$$V = \left(\frac{2}{2} * 4 + 1 \right) * 12\,000,00 = Q\,60\,000,00$$

Para la corona 26-650-M

$$V = \left(\frac{5}{2} * 4 + 2 \right) * 12\,000,00 = Q\,144\,000,00$$

3.5.2. Métodos de evaluación

Se evalúa financieramente la propuesta considerando un tasa del 20 %, que corresponde a una tasa mayor que el costo del capital y que representa la tasa de recuperación mínima atractiva para la compañía, la inversión inicial compuesta por la capacitación y la automatización y los ahorros en el valor anual de los inventarios para un período de 2 años, la tablas VIII y IX resumen la información.

Tabla IX. **Inversión inicial (quetzales)**

Capacitación	400,00
Automatización	10 000,00
Total	10 400,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Ahorro anual (quetzales)**

Corona	Valor del inventario actual	Valor del inventario propuesta	Ahorro anual
26-600	84 000,00	60 000,00	14 000,00
38-2000-CR	84 000,00	60 000,00	14 000,00
26-650-M	168 000,00	144 000,00	24 000,00
		Total	52 000,00

Fuente: elaboración propia.

3.5.2.1. Valor presente neto

El método del valor presente es uno de los más utilizados en la evaluación de proyectos. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo actual de los flujos de efectivo futuros que genera una inversión y comparar con el desembolso inicial.

Utilizando la fórmula para el valor presente neto:

VPN = Valor actual del flujo neto de efectivo – inversión

Con los datos antes presentados se tiene:

$$VPN = 52\,000 \left[\frac{1 - (1 + 0,20)^{-2}}{0,20} \right] - 10\,400 = Q\,69\,044,44$$

Como el VPN es mayor que cero la regla de decisión es aceptar el proyecto.

3.5.2.2. Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno TIR, se define como:

- Es la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión, de tal modo que al final de la propuesta el saldo es cero.
- Tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo con la inversión inicial de un proyecto.
- Es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto de un proyecto sea igual a cero.

De la definición y para los datos se tiene la ecuación:

$$52\,000(1+i)^{-1} + 52\,000(1+i)^{-2} - 10\,400 = 0$$

Al resolver esta ecuación como una ecuación de segundo grado empleando la sustitución $u = (1+i)^{-1}$, se determina que el valor de la TIR es:
 $i = 4,85$

Se tiene una TIR alta por lo que el proyecto es financieramente aceptable.

3.5.2.3. Relación beneficio/costo

Se determinó en este caso la relación beneficio/costo al momento presente. El beneficio obtenido por los ahorros que se espera obtener en un período de dos años descontados al momento presente y el costo de la inversión.

$$\text{Beneficio/costo} = \frac{\text{Valor actual de los ahorros de los 2 años}}{\text{Costo de la inversión inicial}}$$

$$\text{Valor actual ahorros} = 52\,000,00 \left[\frac{1 - (1,20)^{-2}}{0,20} \right] = Q\,79\,444,44$$

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = \frac{Q\,79\,444,44}{Q\,10\,400,00} = 7,64$$

El beneficio esperado es de más de 7 veces la inversión por lo que es aconsejable realizarla.

4. IMPLEMENTACIÓN

4.1. Personal que debe llevar a cabo la implementación

Implementar la propuesta de mejora en el inventario de coronas, requiere que se realice una capacitación al personal involucrado, en donde aprenda los procedimientos propuestos, también es preferible que las personas que ocupan determinados puestos tengan ciertas características, por lo que se realizó una descripción y análisis de puestos.

Descripción y análisis de puestos

Descripción de puestos: consiste en enumerar las tareas o atribuciones que conforman un puesto y que lo diferencian de los demás puestos de la empresa, es decir la descripción consiste en establecer: qué hace la persona que ocupa el puesto, por qué lo hace, cuándo lo hace y cómo lo hace.

Análisis de puestos: es la determinación de todos los requisitos intelectuales y físicos así como las responsabilidades implícitas y las condiciones de trabajo del puesto, para poder desempeñarlo de manera adecuada.

Métodos de descripción y análisis de cargos: los métodos más utilizados en la descripción y análisis de cargos son:

- Observación directa: se recolectan los datos del puesto mediante la observación de las actividades que realiza el ocupante del puesto.

- Cuestionario: la información se obtiene por medio de un cuestionario que llena el ocupante del puesto o su superior.
- Entrevista directa: consiste en obtener la información requerida mediante una interacción verbal entre el entrevistador y el entrevistado
- Métodos mixtos: la información se logra recolectar haciendo una combinación de dos o de los tres métodos anteriormente mencionados.

El personal que estará involucrado en la implementación es:

- Jefe de Taller de Moldes y máquinas I.S.: es el actor más importante en la implementación de la propuesta, porque él es el responsable directo de establecer y llevar el control del inventario de coronas. En sus manos está la dirección de la implementación apoyándose en el resto del personal involucrado.
- Personal de programación de la producción: su función es de apoyo al jefe de taller proporcionando la información que este requiera.
- Encargado de bodega del Taller de Moldes: colabora estrechamente con el jefe del taller llevando el control del inventario de coronas que está en uso.
- Encargado de bodega de almacén general: apoya al jefe de taller con el control de los inventarios de coronas nuevas.
- Gerente de producción: es responsable ante los altos directivos de la empresa por el cumplimiento de las ordenes de producción por lo que es de su interés tener un buen manejo de los inventarios, entre ellos se

encuentra el de coronas, su función en la implementación es proporcionar apoyo al jefe de Taller de Moldes y máquinas I.S.

Puesto: Jefe de Taller de Moldes y máquinas I.S.

Descripción general: administrar el equipo de molduras para poder proveer al Departamento de Fabricación, programar las reparaciones internas y externas de las molduras, llevar un control del inventario, encargarse de las máquinas de secciones independientes, reportar a la Gerencia de Producción.

Descripción del puesto

- Verificar el estado de las molduras incluyendo las coronas.
- Controlar el inventario del equipo de molduras y coronas.
- Proveer al departamento de producción del equipo que este le requiera.
- Programar las reparaciones internas y externas del equipo de molduras y coronas.
- Requerir la compra del equipo de moldura.
- Reportar al gerente de producción.
- Supervisar a los trabajadores del departamento a su cargo.

Análisis del puesto

Requisitos intelectuales

- Educación: grado académico de licenciatura en cualquiera de las siguientes ingenierías: ingeniería industrial, ingeniería mecánica o ingeniería mecánica industrial.
- Experiencia laboral: un año como mínimo de estar trabajando para la empresa, puesto que la especialización del puesto requiere que se tenga conocimiento adquirido dentro de la misma empresa.

- Otras aptitudes: poseer iniciativa, habilidad de autoaprendizaje, capacidad de organizar, liderazgo, fluidez de comunicación verbal y escrita.

Requisitos físicos

- Resistencia a jornadas de trabajo con más de ocho horas.

Responsabilidades

- Supervisar personal a su cargo.
- Mantener un nivel óptimo en la cantidad de molduras.
- Coordinar las reparaciones internas y externas de las molduras.
- Manejar información confidencial de la empresa.

Condiciones de trabajo

- Ambiente: ligeramente ruidoso y con contaminación de partículas que emanan de trabajo de soldadura, limar piezas de metal, viruta de torno, entre otros.
- Riesgos: cortes con metal, golpes con herramientas de trabajo y equipo de molduras, pérdida auditiva por exposición al ruido, quemaduras en la planta de producción.

Puesto: Personal de programación de la producción

Descripción general: elaborar mensualmente el programa de producción de los diferentes tipos de envases.

Descripción del puesto

- Establecer en conjunto con el Departamento de Ventas y el gerente de Producción la cantidad de envases y tipo de envases a producir.
- Asignar el horno de fundición a emplear.

- Designar la máquina de secciones que se deberá usar en la producción de determinado tipo de envase.
- Indicar moldura y corona que se debe usar en la fabricación del envase.
- Asignar los días de producción de cada pedido.
- Asignar la máquina de decorado y el tipo de decorado que se requiera.

Análisis del puesto

Requisitos intelectuales

- Educación: mínimo nivel de licenciatura de preferencia en cualquiera de las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica o Ingeniería Mecánica Industrial.
- Experiencia laboral: de uno a dos años en el puesto de programador de la producción, con conocimientos en la producción de los diferentes tipos de envases.
- Otras aptitudes: iniciativa, capacidad para trabajar formando equipos, manejo de paquetes de computación.

Requisitos físicos

- Resistencia a largas jornadas de trabajo.

Responsabilidades

- Elaborar programa de producción y darle seguimiento.
- Manejo de información confidencial.
- Contribuir al cumplimiento de los plazos de los pedidos de producción.

Condiciones de trabajo

- Ambiente: en general agradable, en oficinas y salas de juntas.
- Riesgos: ninguno en particular.

Puesto: Gerente de Producción

Descripción general: participar en la elaboración del programa de producción y ejecutarlo, asignando para ello las diferentes tareas a los departamentos que están bajo su responsabilidad. Responsable ante la Gerencia General de planificar y ejecutar los programas de producción y de llevar a cabo los programas de mejoras para su área.

Descripción del puesto

- Participar junto con el Departamento de Ventas y el personal de programación de la producción en la elaboración del programa de producción.
- Asignar a las diferentes jefaturas que están bajo su cargo las órdenes de producción.
- Supervisar los avances en la ejecución del programa en cada uno de los departamentos bajo su cargo.
- Dirigir un programa continuo de mejoras en la producción.

Análisis del puesto

Requisitos intelectuales

- Educación: como mínimo debe de poseer estudios a nivel de licenciatura. en Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica o Ingeniería Mecánica Industrial.
- Experiencia de trabajo: mínimo de cinco años en la empresa, tiempo durante el cual se haya desempeñado en diferentes puestos en el área de producción.
- Otras aptitudes: liderazgo, acostumbrado a trabajar bajo presión, autodidacta, manejo de paquetes de computación.

Requisitos físicos

- Resistencia a largas jornadas de trabajo y manejo de presión de trabajo continua.

Responsabilidades

- Cumplir con los programas de producción.
- Manejo de información confidencial.
- Velar por la optimización de los recursos financieros de la empresa.
- Proponer mejoras en los métodos de producción.

Condiciones de trabajo

- Ambiente: en términos generales es un ambiente agradable, la mayor parte del trabajo se realiza en oficinas.
- Riesgos: enfermedades relacionadas con largas jornadas de trabajo bajo presión.

Puesto: encargado de la Bodega del Taller de Moldes

Descripción general: almacenar y llevar control de los inventarios del equipo y material que pertenece al taller de moldes y máquinas de secciones independientes.

Descripción del puesto

- Almacenar el equipo y material que se emplea en el taller.
- Clasificar el equipo.
- Reportar el movimiento de los inventarios del equipo.
- Recepción y despacho del equipo almacenado.
- Hacer inventarios físicos.

Análisis del puesto

Requisitos intelectuales

- Educación: nivel diversificado, de preferencia con estudios en bachillerato técnico o perito contador.
- Experiencia de trabajo: contar con un año o más desempeñando el puesto de encargado de almacén.
- Otras aptitudes: iniciativa.

Requisitos físicos

- Resistencia a trabajos que requieren esfuerzos físicos.

Responsabilidades

- Responsabilidad compartida con el jefe de taller para mantener el nivel óptimo de inventario del equipo.
- No existan pérdidas del equipo de taller.

Condiciones de trabajo

- Ambiente: ligeramente ruidoso y contaminado con partículas producto del trabajo que se realiza en el taller.
- Riesgos: propensión a cortes y golpes con el equipo que se usa en el taller, lesiones musculares por esfuerzos físicos.

Puesto: encargado de Bodega o Almacén General

Descripción general: almacenar maquinaria y equipo, llevar el control de inventarios para toda la planta de producción.

Descripción del puesto

- Almacenar el material y equipo que se utiliza en la producción.
- Registrar entradas y salidas del equipo.
- Elaborar requisiciones.

- Realizar inventario físico de materiales y equipo.
- Dar baja al equipo obsoleto.
- Elaborar reportes del movimiento de los inventarios.

Análisis del puesto

Requisitos intelectuales

- Educación: nivel diversificado, con estudios en bachillerato técnico o perito contador.
- Experiencia de trabajo: haber laborado un mínimo de tres años como encargado de bodega general.
- Otras aptitudes: manejo de paquetes de computación, colaborador, con iniciativa y alto grado de responsabilidad.

Requisitos físicos

- Resistencia a labores que requieren esfuerzo físico.

Responsabilidades

- Manejo de activos importantes de la empresa.
- Manejo de información confidencial de la empresa.
- Mantener un nivel óptimo de inventario del equipo.

Condiciones de trabajo

- Ambientales: bueno en términos generales pero con poca ventilación e iluminación natural.
- Riesgos: lesiones por trabajo físico.

4.2. Actividades de implementación del personal asignado

Para una adecuada implementación de la mejora en el inventario de coronas se recomienda llevar a cabo una capacitación sobre el procedimiento propuesto y realizar una prueba con este procedimiento en la cual se consideran tres tipos de coronas, los más importantes por su alta demanda.

El programa de capacitación incluye:

- Contenido
- Duración
- Costo
- Material y equipo de apoyo
- Facilitador
- Participantes

A continuación se hace una descripción de los componentes del programa de capacitación:

Contenido: incluye una serie de pasos que conforman el procedimiento a realizar para mejorar el control de inventario de coronas y que se debe enseñar cómo realizarlos, a continuación se detallan los pasos.

- Clasificar coronas: considerando los diferentes tipos de proceso que se emplean en la fabricación de envases de vidrio, se forman tres grupos de coronas, uno de los grupos corresponde a los envases producidos por medio del proceso soplo-soplo, un segundo grupo lo constituyen los envases en donde se empleó el proceso prensa-soplo 62, y el tercer grupo es para los envases en donde se utilizó el proceso prensa-soplo boca angosta.

Para cada uno de los grupos se consideran las coronas más importantes que son aquellas que tienen mayor uso en la producción, es decir las que se usan con mayor frecuencia en la planta. Para llevar a cabo la clasificación se debe elegir un período aproximado de dos o tres años, se considera este tiempo porque lo variable de la información hace que datos muy antiguos pierdan importancia en el análisis.

La información que se debe registrar es: máquina de secciones planas utilizada en la producción, moldura, corona, material y proceso, también se registra la fecha de inicio y la fecha de finalización del pedido y el número de envases producidos, por ejemplo en la primera línea del anexo se puede ver que para fabricar los envases de un pedido se registró la información siguiente: máquina 112, la moldura C00155 que utilizó la corona 74-E06-08 el material del cual está hecha la corona es Minox Metalizado, se empleó el proceso de producción soplo-soplo, la fecha de inicio de la producción es el 4 de enero de 2012, se finalizó el 7 de enero del mismo año y se produjeron 549 148 envases.

Con la información obtenida se puede elaborar una tabla como la tabla 1 (ver página 45), que contenga una lista de los diferentes tipos de coronas que se utilizaron en el período y el proceso en el que se utilizó la corona lo que permitirá clasificar las coronas y formar los tres grupos antes mencionados.

Dentro de cada grupo se debe calcular el número de envases producidos por cada una de las coronas en el período de estudio, lo que permitirá establecer los tipos de coronas que más envases producen y de esta manera pasan a ser las coronas que requieren la mayor atención en el control de sus inventarios.

Para las coronas más importantes dentro de cada grupo se elabora una tabla que contenga la producción diaria para cada uno de los días en los que trabajó la corona durante el período de estudio que se haya elegido, que es la información que se requiere para el paso siguiente.

- Elaborar la distribución de frecuencias: con la información del número de días que trabajo la corona y su producción de cada día, se procede a elaborar una distribución de frecuencias para el número de envases producidos por día.
- Valor esperado de la demanda diaria de velas: se calcula el valor esperado de la demanda diaria de velas (envases), es decir la media aritmética, empleando la información contenida en la distribución de frecuencias.
- Demanda de juegos de coronas: establecido cual es el valor esperado de envases producidos al día y conociendo la capacidad de producción de los juegos de coronas, se logra estimar cuantos juegos de coronas se requieren para satisfacer la demanda de producción.
- *Stock* de seguridad: determinar un *stock* de seguridad considerando la política de servicio de la empresa, el tiempo de adelanto y la demanda.

Duración: el período de tiempo considerado para la capacitación es de 4 horas.

Material y equipo de apoyo: el lugar destinado para la capacitación será el salón que emplea recursos humanos en la inducción del nuevo personal de la

empresa. El material y equipo a utilizar consisten en una cañonera y una computadora personal.

Facilitador: la persona encargada de dar la capacitación es el jefe de taller.

Participantes: los participantes de la capacitación son las personas que ocupan los puestos involucrados en la implementación, es decir: jefe de Taller de Moldes y máquinas I.S., por ser la persona directamente responsable del control del inventario de coronas, es el facilitador de la capacitación; el encargado de la Bodega de Taller de moldes, el encargado de la bodega o almacén general, el gerente de producción, persona designada del área de programación de la producción, estas últimas cuatro personas recibirán la capacitación para poder conocer el procedimiento propuesto y dar apoyo de diferente índole al jefe de taller.

La prueba al procedimiento propuesto consistirá en lo siguiente:

- Seleccionar tres tipos de coronas, uno para cada grupo correspondiente a cada proceso de fabricación.
- Elaborar la distribución de frecuencias para cada tipo de corona.
- Calcular la demanda diaria esperada.
- Calcular el tamaño del pedido y el punto de reorden.

4.3. Cronograma para la implementación de la propuesta

Es importante que en la implementación se tenga un marco de referencia sobre la ejecución de las actividades, si se están desarrollando por las personas responsables de ejecutarlas y si se están cumpliendo los tiempos previstos. Esto permitirá a los encargados de la implementación hacer los ajustes necesarios en caso de que no se esté cumpliendo con lo programado.

Tabla XI. **Cronograma de actividades de implementación**

SEMANA	ACTIVIDAD	ENCARGADO
1	Desarrollar programa de capacitación. Seleccionar 3 tipos de coronas, las más utilizadas en cada proceso de producción, e identificarlos como grupos A, B y C.	Jefe de Taller de moldes y encargados de bodega general y bodega de taller de moldes.
2 y 3	Para la corona del grupo A, elaborar la distribución de frecuencias y calcular la demanda diaria esperada, que a su vez permitirá calcular el tamaño del pedido y el punto de reorden.	Jefe de Taller de moldes, programación de la producción y encargados de bodega general y bodega de taller de moldes.
4 y 5	Para la corona del grupo B, elaborar la distribución de frecuencias y calcular la demanda diaria esperada, que a su vez permitirá calcular el tamaño del pedido y el punto de reorden.	Jefe de Taller de moldes, programación de la producción y encargados de bodega general bodega de taller de moldes.
6 y 7	Para la corona del grupo C, elaborar la distribución de frecuencias y calcular la demanda diaria esperada, que a su vez permitirá calcular el tamaño del pedido y el punto de reorden.	Jefe de Taller de moldes, programación de la producción y encargados de bodega general y bodega de taller de moldes.

Fuente: elaboración propia.

5. SEGUIMIENTO

5.1. Parámetro de control de la implementación

El seguimiento es una etapa de gran importancia administrativa en la elaboración de un proyecto, comprende la recolección, el análisis y la comunicación de información sobre los avances de lo que se está haciendo y lo que se ha logrado. Se busca identificar los éxitos y fracasos, tanto los actuales como los que se puedan dar a futuro, tan pronto como sea posible y de esta manera poder hacer ajustes oportunos a lo que se está haciendo. Permite que las partes interesadas analicen los progresos y propongan acciones para lograr los objetivos.

Se hace una distinción en la etapa de seguimiento dependiendo del nivel en el que se aplica, de esa cuenta se tienen dos tipos, un seguimiento operativo o de ejecución y un seguimiento de impacto.

El seguimiento operativo se aplica durante la ejecución de la implementación de la propuesta y responde a la pregunta: ¿qué se ha hecho? Este tipo de seguimiento es, fundamentalmente, una herramienta de gestión de la ejecución que está al servicio de los encargados de dirigir el proyecto, porque permite verificar si la implementación evoluciona de acuerdo a lo planificado. El seguimiento proporciona información sobre si los recursos están siendo empleados correctamente para realizar las actividades que permitan cumplir con los objetivos específicos.

El seguimiento de impacto se enfoca al objetivo general del proyecto y consiste en analizar el impacto del mismo, una vez se haya finalizado. El centro de atención se ubica en qué cambios ha producido el proyecto y si es sostenible por sí mismo en función de los beneficios que brinda a los interesados, de tal manera que estén dispuestos a adoptarlo.

El seguimiento incluye conceptos clave como la medición, la verificación y la acción.

- Medición: este concepto intrínsecamente conlleva el establecimiento y definición de parámetros o indicadores que permitan hacer mediciones de lo que se está haciendo.
- Verificación: en el caso de los parámetros cuantificables es una comparación entre lo medido o cuantificado de lo esperado y lo logrado, sin embargo, cuando el parámetro es cualitativo la verificación es una percepción de los logros.
- Acción: consiste en tomar las acciones que se consideren pertinentes para ir haciendo los ajustes necesarios para que la ejecución se haga lo más apegado a lo planificado.

Un indicador o parámetro es una medición objetiva que demuestra si se han hecho progresos y en qué medida, en relación al logro de los objetivos del proyecto. Los parámetros se pueden clasificar en dos grupos, en el primero se distingue entre indicadores cuantitativos o cualitativos y en el segundo grupo se le clasifica de directos o indirectos.

- Parámetros cuantitativos: utilizan datos numéricos para indicar los progresos.
- Parámetros cualitativos: utilizan datos basados en atributos o cualidades para la medición de los avances.

- Parámetros directos: son aquellos que tienen una relación directa con los objetivos del proyecto, este tipo de parámetro son preferidos porque son específicos.
- Parámetros indirectos: miden variables que están asociadas con la situación que varía en la misma dirección que los objetivos, estos parámetros son menos específicos que los indicadores directos, porque se pueden ver afectados por factores externos que no se relacionan con el objetivo.

Cuando se establecen los parámetros de seguimiento, hay ciertas características que son deseables que estos posean, porque los hacen más eficientes, estas características son las siguientes:

- Específico
- Medible
- Alcanzable
- Consensuado
- Realista
- Limitado en el tiempo

El control de los inventarios busca un equilibrio entre dos variables que se contraponen, la cantidad que permita satisfacer la demanda (satisfacer al cliente) y el capital invertido en los artículos almacenados, se contraponen porque mientras la cantidad de artículos en inventario tiende a ser grande para no tener problemas de faltantes, el capital invertido en inventarios tiende a ser mínimo para mejorar la disponibilidad del capital, es por ello que en la planificación de la etapa de seguimiento a la propuesta de mejora del inventario de coronas, se consideran dos parámetros o indicadores relacionados con las variables antes mencionadas, por un lado está la demanda de juegos de coronas y por otro el costo del inventario de juegos de coronas.

5.1.1. Demanda

Es un indicador o parámetro de seguimiento, que permitirá ir midiendo los logros en la prueba que se estará llevando a cabo en la implementación de la propuesta.

En la prueba se seleccionaron los tres tipos de coronas que mayor demanda tienen en cada uno de los procesos de fabricación, la corona 26-600 por ser la que tiene mayor demanda en el proceso soplo-soplo, la corona 38-2000-CR en el proceso prensa-soplo 62 y la corona tipo 26-650-M para el proceso prensa-soplo.

Definición del parámetro: el indicador demanda, consiste en establecer la demanda diaria de juegos de coronas que es requerido por parte del Departamento de Fabricación.

A continuación se presenta la tabla XII que contiene los valores calculados de la demanda diaria de juegos de coronas para los tres tipos de coronas seleccionados, los valores que tiene el parámetro se calcularon con la expresión siguiente:

$$Demanda = \frac{E(x)}{6\ 750}$$

en donde: $x = \text{número de velas producidas al día (en miles)}$

$E(x) = \text{valor esperado de } x \text{ (media aritmética de } x)$

Tabla XII. **Valores del parámetro demanda**

Tipo de Corona	Valor esperado de velas producidas al día en miles $E(x)$	Valor del parámetro (demanda diaria de juegos de coronas)
26-600	145,75	0,021592592
38-2000-CR	164,79	0,02441274
26-650M	325,50	0,04822222

Fuente: elaboración propia.

5.1.2. Costo del inventario

El otro parámetro propuesto en la fase de seguimiento es el costo del inventario de juegos de coronas, este es un parámetro que medirá si se cumplió el objetivo del proyecto, es decir, si se lograron mejoras en el inventario de coronas aplicando el procedimiento propuesto, lo cual se verá reflejado en una disminución en los costos del inventario en bodega.

Definición del parámetro: el costo del inventario de juegos de coronas en la bodega o almacén.

Se estimó el valor del parámetro para las tres coronas de la prueba, estos valores se resumen en la tabla siguiente:

Tabla XIII. **Costo del inventario de juegos de coronas**

Tipo de corona	Costo del inventario en quetzales
26-600	24 000,00
38-2000-CR	24 000,00
26-650M	54 000,00

Fuente: elaboración propia.

Los datos que proporciona la tabla XIII, se calcularon tomando en consideración la información de la propuesta de mejora del capítulo 3, en relación a el tamaño del pedido y el *stock* o inventario de seguridad. El tamaño del pedido se emplea en el cálculo del inventario promedio y el *stock* de seguridad es el resultado de combinar la política de la empresa en materia de faltantes, servicio al cliente y el número de días máximo para producir un pedido.

El tamaño del inventario promedio es igual al tamaño del pedido dividido por dos, el costo del inventario es el resultado del producto del costo de un juego de coronas, por la suma del inventario promedio y el inventario de seguridad, los cálculos para las coronas 26-600, 38-2000CR y 26-650M son los siguientes:

- Corona 26-600

Tamaño del pedido = 2 juegos de coronas

Inventario promedio = tamaño del pedido ÷ 2 = 1 juego de coronas

Inventario de seguridad = 1 juego de coronas

Costo del inventario = 2 juegos * Q12 000,00 = Q 24 000,00

- Corona 38-2000-CR

Tamaño del pedido = 2 juegos de coronas

Inventario promedio = tamaño del pedido ÷ 2 = 1 juego de coronas

Inventario de seguridad = 1 juego de coronas

Costo del inventario = 2 juegos * Q12 000,00 = Q 24 000,00

- Corona 26-650M

Tamaño del pedido = 5 juegos de coronas

Inventario promedio = tamaño del pedido \div 2 = 2,5 juegos de coronas

Inventario de seguridad = 2 juegos de coronas

Costo del inventario = 4.5 juegos * Q12 000,00 = Q 54 000,00

5.2. Verificación de los parámetros

Teniendo definidos los parámetros, se deben establecer los medios de verificación para conocer sobre los resultados que se están obteniendo en la implementación. Los medios de verificación especifican:

- Quién debe recolectar la información y quién la proporciona: se debe establecer a las personas responsables de obtener la información que será utilizada en el cálculo del valor del parámetro y quienes deben proporcionar la información.
- Cómo debe recolectarse la información: se refiere a los instrumentos o medios para obtener la información, tales instrumentos pueden ser cuestionarios, reportes de producción o de contabilidad, observación, entrevista, entre otros.
- Cuándo se debe de hacer la recolección de la información: en este caso se especifica si la información se requerirá mensualmente, trimestralmente, entre otros.

5.2.1. Se satisface la demanda

Para este parámetro la verificación consiste en comparar el valor calculado para la demanda diaria de juegos de coronas, con el valor de referencia que tiene el parámetro.

- Quién debe de recolectar la información y quién la proporciona: es el jefe de Taller de Moldes y máquinas I.S. el encargado de recolectar y quién la proporciona es el departamento de producción.
- Cómo debe de recolectarse la información: los instrumentos a utilizar para este fin son:
 - Reporte de producción, que proporciona la cantidad de envases producidos por el juego de coronas y el número de días que se requirieron para la fabricación.
 - La distribución de frecuencias para la demanda diaria de juegos de coronas.
- Cuándo se debe recolectar la información: se considera que cada trimestre se revise el valor de referencia del parámetro y cada vez que se fabrique un pedio se realice la medición y comparación con este valor.

El valor calculado para el parámetro demanda puede coincidir con el valor estándar que se tiene, pero en el caso de no ser así, se deben tomar las acciones que permitan establecer la razón de la diferencia para poder hacer las correcciones necesarias.

5.2.2. Disminución en el costo del inventario

Determinar el costo del inventario de coronas es el otro parámetro que servirá para medir la implementación, la verificación consistirá en comparar el costo calculado con el valor del costo de referencia.

- Quién debe recolectar la información y quién la proporciona: el encargado de recolectar la información es el jefe de Taller de Moldes y

máquinas I.S. y quién la proporciona es el Departamento de Contabilidad.

- Como debe recolectarse la información: por medio de registros contables.
- Cuándo debe recolectarse la información: mensualmente se hacen reportes contables de la empresa dentro de los cuales está el calcular el valor del inventario.

Cuando el valor calculado difiere del valor estándar del parámetro se deben tomar las acciones para entender la razón de esa diferencia y de ser necesario hacer las correcciones que se requieran.

CONCLUSIONES

1. Se logra objetividad en la determinación de la demanda de juegos de coronas al emplear una distribución de frecuencias para describir su comportamiento.
2. La vida útil de un juego de coronas es función de su capacidad de producción y corresponde a 6 700 000 velas.
3. La demanda de uso de juego de coronas es variable y se puede describir por medio de una distribución de frecuencias.
4. Los juegos de coronas se clasificaron empleando dos criterios, el primero de ellos es el tipo de proceso y el segundo la demanda de juegos de coronas, de esta forma se pueden dirigir los esfuerzos de planificación de los inventarios a los principales tipos de coronas.
5. En la muestra seleccionada de las coronas 26-600, 26-650-M y 38-2000-CR; el valor anual del inventario es actualmente de alrededor de Q336 000,00.
6. El tamaño del pedido y el punto de reorden actualmente dependen principalmente del criterio del jefe de taller, el cual se basa en su experiencia.

7. Por medio de un procedimiento fundamentado en la distribución de frecuencias es factible estimar la demanda de uso de juegos de coronas, que es la clave para establecer el tamaño del pedido y el punto de reorden de los diferentes tipos de coronas.

8. El análisis financiero indica que es rentable realizar la propuesta de mejoras.

RECOMENDACIONES

1. Automatizar la elaboración de la distribución de frecuencias tomando en consideración que se trata de un sistema de control dinámico.
2. Mantener una buena comunicación entre Producción y Ventas para prever cambios drásticos en la demanda de juegos de coronas.
3. Darle seguimiento al procedimiento propuesto por medio de una prueba piloto.
4. Llevar a cabo la estimación de las demandas por lo menos tres meses antes de realizar su planificación de inventarios para contar con la información que le permita hacerla objetivamente.
5. El jefe de Taller de Moldes debe involucrarse más en conocer costos, que le permitan tomar mejores decisiones en la planificación de sus inventarios.

BIBLIOGRAFÍA

1. DAELLENBACH, Hans; GEORGE, John; McNICKLE, Donald. *Introducción a técnicas de investigación de operaciones*. México: CECSA, 1987. 711 p. ISBN: 968-26-0671-3.
2. DAVIS, Roscoe; McKEOWN, Patrick. *Modelos cuantitativos para administración*. 2a ed. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1992. 758 p. ISBN: 968-7270-18-7.
3. FIGUEROA SOLARES, Francisco Javier. *Diseño del modelo óptimo de inventarios para una empresa farmacéutica*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1999. 94 p.
4. HOPEMAN, Richard. *Administración de producción y operaciones*. 3a ed. México: CECSA, 1987. 662 p. ISBN: 968-26-0629-2.
5. KOONZ, Harold; DONNELL, Cyril; WEIHRICH, Heinz. *Administración*. 3a ed. México: McGraw-Hill, 1987. 758 p. ISBN: 968-26-0629-2.
6. MOSKOWITZ, Herbert; WRIGHT, Gordon. *Investigación de operaciones*. México: Prentice Hall, 1985. 790 p. ISBN: 968-880.041-4.
7. MUÑOZ RAZO, Carlos. *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. México: Prentice Hall, 1998. 88 p.

8. PLOSSL, G.W. *Producción y control de inventarios*. 2a ed. México: Prentice-Hall, 1985. 489 p.
9. SCHOROEDER, Roger. *Administración de operaciones*. 3a ed. México: McGraw-Hill, 1988. 357 p.
10. TAHA, Hamdy. *Investigación de operaciones: una introducción*. 6a ed. México: Prentice Hall, 1988. 790 p.

ANEXOS

Máquina	Moldura	Início	Finaliza	Velas Cortadas	Corona	Material	Proceso
112	C00155	04/01/2012	07/01/2012	549 148	74-E06-08	MM	PS
112	C00155	09/03/2012	13/03/2012	924 120	74-E06-08	MM	PS
112	C00155	23/08/2012	25/08/2012	608 880	74-E06-08	MM	PS
112	C00155	13/12/2012	15/12/2012	570 876	74-E06-08	MM	PS
442	C00332	13/08/2011	16/08/2011	553 728	70-E96-3	MM	PS
112	C00332	11/01/2013	14/01/2013	509 436	70-E96-3	MM	PS
442	C00442	16/04/2011	20/04/2011	952 752	72-E8-10	MC	PS
442	C00442	10/06/2011	15/06/2011	1 386 084	72-E8-10	MC	PS
112	C00442	06/03/2012	09/03/2012	936 996	72-E8-10	MC	PS
112	C00442	15/06/2012	17/06/2012	544 770	72-E8-10	MC	PS
112	C00442	29/08/2012	31/08/2012	1 022 220	72-E8-10	MC	PS
112	C00442	01/09/2012	01/09/2012	46 440	72-E8-10	MC	PS
112	C00442	17/12/2012	19/12/2012	693 252	72-E8-10	MC	PS
442	C00512	30/08/2011	31/08/2011	260 700	74-E06-08	MM	PS
442	C00512	01/09/2011	01/09/2011	26 400	74-E06-08	MM	PS
112	C00512	11/10/2011	13/10/2011	405 900	74-E06-08	MM	PS
112	C00512	02/03/2012	06/03/2012	735 324	74-E06-08	MM	PS
112	C00512	09/11/2012	13/11/2012	1 038 420	74-E06-08	MM	PS
442	C00652	17/05/2011	19/05/2011	476 304	63-E03-11	MM	PS
442	C00712	20/04/2011	26/04/2011	1 240 272	68-E-03-09	MM	PS
442	C00712	07/06/2011	10/06/2011	731 844	68-E-03-09	MM	PS
112	C00712	07/01/2012	10/01/2012	743 652	68-E-03-09	MM	PS
112	C00712	13/03/2012	17/03/2012	1 271 580	68-E-03-09	MM	PS
442	C00712	04/07/2012	06/07/2012	373 848	68-E-03-09	MM	PS
112	C00712	25/08/2012	29/08/2012	1 273 608	68-E-03-09	MM	PS
112	C00712	26/11/2012	29/11/2012	931 608	68-E-03-09	MM	PS
112	C00712	15/12/2012	17/12/2012	644 328	68-E-03-09	MM	PS
442	C00775	11/04/2011	14/04/2011	425 040	68-E-07-04	MM	PS
112	C00775	09/10/2011	11/10/2011	476 280	68-E-07-04	MM	PS
112	C00775	10/01/2012	13/01/2012	660 482	68-E-07-04	MM	PS
112	C00775	12/06/2012	15/06/2012	509 796	68-E-07-04	MM	PS
442	C00775	01/07/2012	04/07/2012	537 600	68-E-07-04	MM	PS
112	C00775	24/11/2012	26/11/2012	480 600	68-E-07-04	MM	PS
112	C00775	19/12/2012	21/12/2012	487 080	68-E-07-04	MM	PS
442	C00795	19/08/2011	21/08/2011	586 032	60-E10-02	MM	PS
442	C01022	10/05/2011	13/05/2011	907 200	58-400-CR	MC	PS
442	C01025	07/08/2011	11/08/2011	1 231 104	58-400-CR	MC	PS
112	C01025	28/09/2011	30/09/2011	991 032	58-400-CR	MC	PS
112	C01025	01/10/2011	04/10/2011	1 158 240	58-400-CR	MC	PS
112	C01025	20/12/2011	22/12/2011	450 144	58-400-CR	MC	PS

Continuación de Anexo 1

112	C01025	19/03/2012	22/03/2012	992 515	58-400-CR	MC	PS
445	C02235	29/04/2011	30/04/2011	240 240	26-600	MM	SS
445	C02235	01/05/2011	01/05/2011	18 720	26-600	MM	SS
445	C02235	24/07/2011	27/07/2011	497 520	26-600	MM	SS
112	C02235	18/03/2013	20/03/2013	363 636	26-600	MM	SS
445	C03495	12/04/2011	15/04/2011	461 604	26-600	MM	SS
111	C03495	20/11/2012	22/11/2012	448 560	26-600	MM	SS
442	C04345	11/08/2011	13/08/2011	657 216	58-FD-136	MC	PS
112	C04345	22/03/2012	23/03/2012	349 014	58-FD-136	MC	PS
442	C04692	30/07/2011	31/07/2011	359 520	70-A 400-CR	MC	PS
442	C04692	01/08/2011	03/08/2011	428 400	70-A 400-CR	MC	PS
112	C04692	04/10/2011	07/10/2011	735 480	70-A 400-CR	MC	PS
442	C04702	01/04/2011	04/04/2011	638 400	70-FD-138	MM	PS
442	C04702	03/08/2011	07/08/2011	797 160	70-FD-138	MM	PS
113	C05062	12/10/2011	14/10/2011	497 580	24-414-B-RE	HM	SS
112	C05062	15/12/2011	17/12/2011	302 510	24-414-B-RE	HM	SS
113	C05225	10/04/2011	16/04/2011	1 186 846	26-600	MM	SS
113	C05225	12/01/2012	18/01/2012	1 064 760	26-600	MM	SS
445	C07601	19/08/2011	22/08/2011	242 856	28-E75-3	MM	SS
441	C08575	08/04/2011	13/04/2011	784 200	26-655	MM	SS
445	C08771	17/04/2011	19/04/2011	170 040	28-1620-CR	HM	SS
445	C08871	17/11/2012	18/11/2012	80 928	28-1620-CR	HM	SS
111	C10236	27/06/2011	30/06/2011	353 460	31 1/2 DEEP	HM	SS
441	C10236	02/08/2011	04/08/2011	261 600	32 1/2 DEEP	HM	SS
111	C10236	19/02/2013	21/02/2013	290 400	33 1/2 DEEP	HM	SS
442	C10285	14/04/2011	16/04/2011	446 724	70-E85-5	MM	PS
442	C10285	21/08/2011	23/08/2011	465 432	70-E85-5	MM	PS
112	C10285	28/02/2012	29/02/2012	616 920	70-E85-5	MM	PS
112	C10285	01/03/2012	02/03/2012	395 856	70-E85-5	MM	PS
112	C10285	26/12/2012	28/12/2012	671 520	70-E85-5	MM	PS
111	C10334	06/06/2011	08/06/2011	349 200	70-400-CR	MC	PS
111	C10334	14/11/2011	16/11/2011	303 360	70-400-CR	MC	PS
111	C10334	09/04/2012	11/04/2012	43 406	70-400-CR	MC	PS
111	C10334	09/07/2012	10/07/2012	212 760	70-400-CR	MC	PS
111	C10344	29/08/2011	31/08/2011	507 366	70-400-CR	MC	PS
111	C10344	01/09/2011	02/09/2011	230 040	70-400-CR	MC	PS
111	C10344	16/11/2011	19/11/2011	561 528	70-400-CR	MC	PS
111	C10344	11/04/2012	13/04/2012	401 719	70-400-CR	MC	PS
111	C10344	10/07/2012	13/07/2012	793 776	70-400-CR	MC	PS
111	C10344	08/09/2012	13/09/2012	1 248 480	70-400-CR	MC	PS
445	C10381	04/06/2011	09/06/2011	214 020	33-495-RP-H-ESP	HM	PS
445	C10381	26/10/2012	31/10/2012	256 800	33-495-RP-H-ESP	HM	PS
442	C10845	29/04/2011	30/04/2011	328 380	30-1615 SR-ESP	MM	SS
442	C10845	01/05/2011	08/05/2011	1 341600	30-1615 SR-ESP	MM	SS

Continuación de Anexo 1

112	C10845	26/06/2012	30/06/2012	951 048	30-1615 SR-ESP	MM	SS
112	C10845	01/07/2012	04/07/2012	674 880	30-1615 SR-ESP	MM	SS
442	C10845	24/07/2012	31/07/2012	1439 100	30-1615 SR-ESP	MM	SS
442	C10845	01/08/2012	01/08/2012	15 600	30-1615 SR-ESP	MM	SS
112	C10845	21/12/2012	26/12/2012	1 034 520	30-1615 SR-ESP	MM	SS
111	C11156	09/04/2011	12/04/2011	467 040	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C11156	15/06/2011	18/06/2011	487 680	1000-D-GUALA	MM	SS
441	C11156	28/07/2012	30/07/2012	326 520	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C11156	31/08/2012	31/08/2012	168 000	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C11156	01/09/2012	03/09/2012	494 760	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C11706	22/03/2013	25/03/2013	340 200	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
111	C12216	20/07/2012	21/07/2012	118 680	26-600	HM	SS
112	C12615	17/10/2011	29/10/2011	3 113292	26-600	HM	SS
112	C12615	01/10/2012	09/10/2012	2 091 180	26-600	HM	SS
113	C12615	23/11/2012	30/11/2012	192 720	26-600	HM	SS
113	C12615	01/12/2012	03/12/2012	578 760	26-600	HM	SS
112	C12615	08/03/2013	12/03/2013	1 031 940	26-600	HM	SS
441	C12685	09/08/2011	17/08/2011	1 363 680	26-600	MM	SS
111	C12685	27/03/2013	31/03/2013	918 000	26-600	MM	SS
113	C12705	12/02/2013	14/02/2013	270 588	26-600	MM	SS
445	C12751	24/05/2011	26/05/2011	129 156	28-E75-3	MM	SS
445	C12751	14/08/2011	19/08/2011	335 016	28-E75-3	MM	SS
111	C13356	18/08/2011	18/08/2011	-	28-E75-3	MM	SS
111	C13356	17/09/2011	21/09/2011	725 760	28-E75-3	MM	SS
112	C13755	11/04/2011	13/04/2011	332 052	26-600	MM	SS
111	C14304	19/11/2012	20/11/2012	105 960	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
441	C14335	24/08/2011	25/08/2011	154 980	26-600	MM	SS
445	C14335	15/07/2012	18/07/2012	392 256	26-600	MM	SS
111	C14335	27/10/2012	30/10/2012	648 000	26-600	MM	SS
442	C14462	28/07/2011	30/07/2011	489 890	70-FD-138	MC	PS
112	C14462	25/09/2011	28/09/2011	784 248	70-FD-138	MC	PS
111	C14512	05/12/2011	07/12/2011	407 160	26-600	MM	SS
112	C14612	13/10/2011	15/10/2011	638 616	58-445-SR	MM	PS
112	C14612	14/01/2013	15/01/2013	232 944	58-445-SR	MM	PS
111	C14684	11/05/2011	15/05/2011	1 137 983	82-2040-CR	MC	PS
111	C14684	03/10/2011	08/10/2011	1 403 688	82-2040-CR	MC	PS
111	C14684	18/02/2012	20/02/2012	538 476	82-2040-CR	MC	PS
112	C14735	01/04/2011	01/04/2011	28 800	26-655	MM	SS
113	C14922	08/01/2012	12/01/2012	682 542	26-600	MM	SS
113	C14935	15/11/2011	18/11/2011	496 644	26-600	MM	SS
111	C14935	01/03/2012	03/03/2012	233 484	26-600	MM	SS
113	C14935	03/10/2012	05/10/2012	364 836	26-600	MM	SS
111	C14965	14/04/2011	25/04/2011	2 031 900	26-600	MM	SS
111	C14965	26/10/2011	28/10/2011	521 160	26-600	MM	SS

Continuación de Anexo 1

111	C14965	07/12/2011	12/12/2011	1 205 076	26-600	MM	SS
113	C14965	02/07/2012	07/07/2012	1 038 696	26-600	MM	SS
111	C14965	26/11/2012	30/11/2012	1 302 000	26-600	MM	SS
111	C14965	01/12/2012	02/12/2012	311 040	26-600	MM	SS
111	C15046	25/03/2013	27/03/2013	229 320	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
441	C15056	13/05/2011	16/05/2011	424 380	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
441	C15056	15/07/2011	17/07/2011	288 360	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
111	C15056	06/08/2012	08/08/2012	357 780	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
111	C15114	08/06/2011	10/06/2011	354 120	70-G455-TT-SR-HE	MM	PS
441	C15226	20/06/2011	23/06/2011	500 472	28-1620-RR	MC	SS
111	C15226	08/09/2011	10/09/2011	421 800	28-1620-RR	MC	SS
111	C15226	10/08/2012	14/08/2012	888 000	28-1620-RR	MC	SS
111	C15226	18/11/2012	19/11/2012	196 800	28-1620-RR	MC	SS
445	C15335	08/07/2011	11/07/2011	382 320	26-600	MM	SS
111	C15335	25/01/2013	29/01/2013	638 400	26-600	MM	SS
441	C15406	15/04/2011	23/04/2011	972 840	28-MCA-2	HM	SS
441	C15406	17/08/2011	20/08/2011	339 420	28-MCA-2	HM	SS
111	C15406	12/12/2011	21/12/2011	1 024 944	28-MCA-2	HM	SS
111	C15406	25/09/2012	30/09/2012	737 280	28-MCA-2	HM	SS
111	C15406	01/10/2012	08/10/2012	1 010 400	28-MCA-2	HM	SS
111	C15406	20/12/2012	22/12/2012	262 080	28-MCA-2	HM	SS
445	C15481	16/05/2011	18/05/2011	149 400	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C15596	01/04/2011	01/04/2011	21 600	30-1615-SR-ESP	MM	SS
441	C15596	23/06/2011	26/06/2011	518 988	30-1615-SR-ESP	MM	SS
441	C15596	28/07/2011	31/07/2011	650 748	30-1615-SR-ESP	MM	SS
441	C15596	01/08/2011	01/08/2011	21 960	30-1615-SR-ESP	MM	SS
111	C15596	03/09/2012	06/09/2012	634 080	30-1615-SR-ESP	MM	SS
113	C15715	18/04/2011	25/04/2011	1 832 328	30-1610-R2	MM	SS
113	C15715	27/03/2012	31/03/2012	1 210 464	30-1610-R2	MM	SS
113	C15715	01/04/2012	03/04/2012	550 800	30-1610-R2	MM	SS
441	C15846	23/07/2011	28/07/2011	838 080	30-1610-R2	MM	SS
111	C15846	28/10/2011	31/10/2011	761 100	30-1610-R2	MM	SS
111	C15846	01/11/2011	02/11/2011	246 240	30-1610-R2	MM	SS
111	C15846	21/10/2012	24/10/2012	627 120	30-1610-R2	MM	SS
112	C15892	23/06/2012	25/06/2012	427 548	38-200-CR	MM	PS
445	C16135	24/09/2012	30/09/2012	1 497 804	26-600	MM	SS
445	C16135	01/10/2012	10/10/2012	2 027 040	26-600	MM	SS
445	C16135	10/01/2013	15/01/2013	1 104 720	26-600	MM	SS
112	C16185	04/04/2011	11/04/2011	1 168 908	26-600	MM	SS
112	C16185	16/09/2012	20/09/2012	792 120	26-600	MM	SS
112	C16185	29/12/2012	31/12/2012	483 852	26-600	MM	SS
112	C16185	01/01/2013	04/01/2013	556 320	26-600	MM	SS
113	C16335	01/04/2011	10/04/2011	1 335 312	26-655	HM	SS

Continuación de Anexo 1

445	C16335	06/05/2011	16/05/2011	1 279 368	26-655	HM	SS
441	C16335	04/08/2011	09/08/2011	855 480	26-655	HM	SS
113	C16335	14/02/2012	17/02/2012	482 594	26-655	HM	SS
113	C16335	07/07/2012	12/07/2012	921 360	26-655	HM	SS
113	C16335	06/02/2013	12/02/2013	95 864	26-655	HM	SS
113	C16335	26/03/2013	31/03/2013	967 560	26-655	HM	SS
445	C16531	15/04/2011	17/04/2011	153 990	1000-D-GUALA	MM	SS
112	C16602	01/04/2011	04/04/2011	497 520	26-600	MM	SS
442	C16835	19/05/2011	25/05/2011	1 056 696	38-2000-CR	MM	PS
112	C16835	08/08/2011	10/08/2011	478 464	38-2000-CR	MM	PS
445	C16871	14/11/2012	15/11/2012	73 176	30/60 STELCAP-BG	MM	SS
445	C16905	24/06/2011	30/06/2011	1 266 552	26-600	MM	SS
445	C16905	01/07/2011	01/07/2011	23 400	26-600	MM	SS
111	C16905	21/10/2011	26/10/2011	1 216 260	26-600	MM	SS
113	C16905	04/03/2012	07/03/2012	551 352	26-600	MM	SS
111	C16905	12/06/2012	16/06/2012	715 056	26-600	MM	SS
112	C16905	04/01/2013	08/01/2013	610 728	26-600	MM	SS
112	C16905	14/03/2013	16/03/2013	340 956	26-600	MM	SS
111	C16914	09/05/2011	11/05/2011	351 216	38-2000-H-ESP	MM	SS
111	C16914	19/11/2011	21/11/2011	336 420	38-2000-H-ESP	MM	SS
111	C16914	13/04/2012	14/04/2012	147 600	38-2000-H-ESP	MM	SS
111	C16914	13/07/2012	14/07/2012	184 500	38-2000-H-ESP	MM	SS
441	C17196	23/04/2011	24/04/2011	123 324	26-655	HM	SS
445	C17345	03/05/2011	06/05/2011	462 156	26-600	MM	SS
113	C17345	20/01/2013	21/01/2013	198 768	26-600	MM	SS
111	C17374	01/06/2011	03/06/2011	395 352	82-2040-CR	MC	PS
111	C17374	02/09/2011	04/09/2011	453 900	82-2040-CR	MC	PS
111	C17374	25/02/2012	29/02/2012	1 021 980	82-2040-CR	MC	PS
111	C17374	30/10/2012	31/10/2012	457 968	82-2040-CR	MC	PS
111	C17374	01/11/2012	02/11/2012	315 840	82-2040-CR	MC	PS
111	C17546	05/07/2012	06/07/2012	152 220	1000/47 GUALA	MM	SS
111	C17546	24/08/2012	26/08/2012	315 060	30/60 STELCAP-BG	MM	SS
445	C17741	09/11/2012	14/11/2012	413 292	26-600	MM	SS
445	C17875	05/04/2011	07/04/2011	378 840	26-600	MM	SS
113	C17875	08/11/2011	10/11/2011	329 256	26-600	MM	SS
113	C17875	07/10/2012	09/10/2012	384 624	26-600	MM	SS
111	C17875	02/12/2012	04/12/2012	514 920	26-600	MM	SS
442	C18175	02/06/2011	05/06/2011	742 248	26-01G-334-B-R1	MM	PS BA
112	C18175	19/09/2011	22/09/2011	945 288	26-01G-334-B-R1	MM	PS BA
112	C18175	22/10/2012	24/10/2012	589 608	26-01G-334-B-R1	MM	PS BA
113	C18175	03/01/2013	05/01/2013	602 304	26-01G-334-B-R1	MM	PS BA
111	C18896	21/11/2011	30/11/2011	1 706 400	26-600	MM	SS
111	C18896	01/12/2011	03/12/2011	393 120	26-600	MM	SS

Continuación de Anexo 1

441	C18896	05/07/2012	13/07/2012	1 323 120	26-600	MM	SS
442	C18932	04/04/2011	08/04/2011	961 524	58-445-SR-HE	MC	PS
442	C18932	26/07/2011	28/07/2011	573 600	58-445-SR-HE	MC	PS
112	C18932	22/09/2011	25/09/2011	1 042 500	58-445-SR-HE	MC	PS
112	C18932	17/12/2011	20/12/2011	616 500	58-445-SR-HE	MC	PS
112	C18932	24/02/2012	28/02/2012	1 110 000	58-445-SR-HE	MC	PS
112	C18932	21/06/2012	23/06/2012	541 200	58-445-SR-HE	MC	PS
442	C18932	14/07/2012	16/07/2012	444 792	58-445-SR-HE	MC	PS
112	C18932	05/09/2012	07/09/2012	686 052	58-445-SR-HE	MC	PS
112	C18932	13/11/2012	15/11/2012	656 844	58-445-SR-HE	MC	PS
112	C18932	15/01/2013	17/01/2013	497 616	58-445-SR-HE	MC	PS
112	C18932	05/03/2013	06/03/2013	316 008	58-445-SR-HE	MC	PS
445	C18945	11/07/2011	13/07/2011	308 484	30-3340-RR	MM	SS
442	C18952	08/04/2011	11/04/2011	588 840	58-445-SR-HE	MM	PS
442	C18952	16/08/2011	19/08/2011	624 960	58-445-SR-HE	MM	PS
112	C18952	15/11/2012	16/11/2012	265 200	58-445-SR-HE	MM	PS
112	C18952	17/01/2013	19/01/2013	517 200	58-445-SR-HE	MM	PS
442	C18955	11/07/2012	14/07/2012	590 280	58-445-SR-HE	MM	PS
111	C18966	10/09/2011	12/09/2011	363 120	1000/47 GUALA	MM	SS
111	C18966	08/08/2012	10/08/2012	355 770	1000/47 GUALA	MM	SS
111	C18986	10/06/2011	12/06/2011	287 976	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C18986	03/01/2012	05/01/2012	363 120	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C18986	06/11/2012	07/11/2012	162 540	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C19006	12/06/2011	14/06/2011	283 020	1000-D-GUALA	MM	SS
441	C19006	01/08/2011	02/08/2011	157 380	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C19006	16/08/2012	18/08/2012	373 440	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C19006	05/11/2012	06/11/2012	159 600	1000-D-GUALA	MM	SS
441	C19016	21/07/2011	23/07/2011	300 618	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C19016	26/08/2012	28/08/2012	363 120	1000-D-GUALA	MM	SS
445	C19025	01/04/2011	05/04/2011	807 840	26-600	MM	SS
445	C19025	01/05/2011	03/05/2011	321 336	26-600	MM	SS
445	C19025	19/06/2011	24/06/2011	963 948	26-600	MM	SS
445	C19025	13/07/2011	31/07/2011	1 193 431	26-600	MM	SS
445	C19025	01/08/2011	05/08/2011	716 160	26-600	MM	SS
111	C19025	10/10/2011	21/10/2011	2 740 464	26-600	MM	SS
113	C19025	26/02/2012	29/02/2012	779 856	26-600	MM	SS
113	C19025	01/03/2012	04/03/2012	661 656	26-600	MM	SS
113	C19025	21/09/2012	30/09/2012	1 773 720	26-600	MM	SS
113	C19025	01/10/2012	03/10/2012	40 176	26-600	MM	SS
111	C19025	24/11/2012	26/11/2012	544 680	26-600	MM	SS
111	C19025	05/12/2012	10/12/2012	1 387 740	26-600	MM	SS
113	C19025	14/02/2013	21/02/2013	1 275 264	26-600	MM	SS
113	C19025	09/03/2013	19/03/2013	1 945 668	26-600	MM	SS
441	C19156	26/06/2011	28/06/2011	309 720	30-3340-RR	MM	SS

Continuación de Anexo 1

441	C19156	16/07/2012	18/07/2012	316 680	30-3340-RR	MM	SS
111	C19156	03/03/2013	05/03/2013	420 420	30-3340-RR	MM	SS
111	C19216	21/02/2013	23/02/2013	394 740	BVP-30-H-60-DE-PC	MM	SS
441	C19316	08/11/2012	12/11/2012	477 300	26-600	MM	SS
111	C19416	03/04/2011	06/04/2011	460 320	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C19416	02/11/2011	05/11/2011	525 120	1000-D-GUALA	MM	SS
441	C19416	13/07/2012	16/07/2012	486 000	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C19416	17/01/2013	18/01/2013	177 120	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C19416	25/02/2013	26/02/2013	159 840	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C19426	25/04/2011	27/04/2011	272 340	1000/61 GUALA	MM	SS
111	C19426	12/11/2012	13/11/2012	142 680	1000/61 GUALA	MM	SS
111	C19426	26/02/2013	27/02/2013	144 960	1000/61 GUALA	MM	SS
445	C19511	26/04/2011	28/04/2011	100 242	1048/58- GUALA	HM	SS
442	C19595	05/06/2011	07/06/2011	439 680	26-01G-334-B-R1	MM	PS BA
113	C19595	14/10/2011	16/10/2011	466 560	26-01G-334-B-R1	MM	PS BA
113	C19595	06/01/2012	08/01/2012	449 820	26-01G-334-B-R1	MM	PS BA
112	C19595	21/08/2012	23/08/2012	595 320	26-01G-334-B-R1	MM	PS BA
441	C19626	31/10/2012	31/10/2012	68 820	26-600	HM	SS
441	C19626	01/11/2012	08/11/2012	767 809	26-600	HM	SS
445	C19631	15/11/2012	17/11/2012	167 100	34-3120 ESPECIAL	MM	SS
111	C19646	29/01/2013	31/01/2013	334 080	1000/47- GUALA	MM	SS
112	C19672	25/02/2013	27/02/2013	337 944	30-1610-SR	MM	SS
441	C19696	12/05/2011	13/05/2011	177 480	1000-D-GUALA	MM	SS
441	C19696	11/07/2011	15/07/2011	619 440	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C19696	23/02/2013	25/02/2013	342 840	1000-D-GUALA	MM	SS
445	C19795	20/07/2011	24/07/2011	825 815	26-600	MM	SS
445	C19795	22/08/2011	30/08/2011	1 531080	26-600	MM	SS
113	C19795	06/10/2011	12/10/2011	1 474 344	26-600	MM	SS
112	C19845	22/02/2013	25/02/2013	671 280	26-600	MM	SS
112	C19855	24/11/2011	25/11/2011	216 480	28-1620-SR	MM	SS
113	C19865	16/04/2011	18/04/2011	418 932	28-1620-SR	MM	SS
112	C19865	14/09/2012	16/09/2012	425 880	30/60-UCP-ESP	MM	SS
112	C19865	08/01/2013	10/01/2013	393 072	30/60-UCP-ESP	MM	SS
111	C19886	27/08/2011	29/08/2011	314 232	30/60-UCP-ESP	MM	SS
111	C19886	09/01/2012	11/01/2012	283 652	30/60-UCP-ESP	MM	SS
111	C19886	18/08/2012	20/08/2012	379 920	30/60-UCP-ESP	MM	SS
111	C19886	07/11/2012	09/11/2012	378 960	30/60-UCP-ESP	MM	SS
111	C19896	01/04/2011	03/04/2011	312 360	30-3120-ESP	MM	SS
111	C19896	14/07/2011	16/07/2011	384 726	30-3120-ESP	MM	SS
111	C19896	25/08/2011	27/08/2011	297 360	30-3120-ESP	MM	SS
111	C19896	19/07/2012	20/07/2012	167 280	30-3120-ESP	MM	SS
111	C19896	20/08/2012	22/08/2012	386 484	30-3120-ESP	MM	SS
111	C19896	01/03/2013	03/03/2013	318 240	30-3120-ESP	MM	SS

Continuación de Anexo 1

441	C19946	13/04/2011	15/04/2011	277 680	26-655	HM	SS
111	C19946	02/02/2012	04/02/2012	245 640	26-655	HM	SS
111	C19946	04/08/2012	06/08/2012	309 720	26-655	HM	SS
445	C20011	28/04/2011	29/04/2011	51 984	1040/58-GUALA	HM	SS
445	C20011	05/08/2011	08/08/2011	161 610	1040/58-GUALA	HM	SS
445	C20095	01/07/2011	08/07/2011	1 213 632	26-611	HM	SS
445	C20135	23/10/2012	25/10/2012	305 784	26-600	MM	SS
445	C20171	18/11/2012	19/11/2012	75 864	30-1615-SR	MM	SS
445	C20181	31/05/2011	31/05/2011	69 756	30/60-UCP-NRPP	MM	SS
445	C20181	01/06/2011	01/06/2011	19 500	30/60-UCP-NRPP	MM	SS
445	C20221	19/04/2011	26/04/2011	291 972	33-360-RP	MM	SS
445	C20221	01/06/2011	04/06/2011	122 040	33-360-RP	MM	SS
445	C20221	08/08/2011	10/08/2011	106 704	33-360-RP	MM	SS
441	C20296	20/08/2011	24/08/2011	437 280	28-MCA-2	HM	SS
111	C20296	20/06/2012	30/06/2012	1 043 700	28-MCA-2	HM	SS
111	C20296	01/07/2012	03/07/2012	214 200	28-MCA-2	HM	SS
111	C20296	01/08/2012	04/08/2012	339 960	28-MCA-2	HM	SS
111	C20296	08/10/2012	15/10/2012	804 420	28-MCA-2	HM	SS
111	C20296	22/12/2012	31/12/2012	1 143 900	28-MCA-2	HM	SS
111	C20296	01/01/2013	09/01/2013	964 320	28-MCA-2	HM	SS
111	C20296	13/02/2013	19/02/2013	621 600	28-MCA-2	HM	SS
445	C20395	27/08/2012	31/08/2012	939 216	26-600	MM	SS
445	C20395	01/09/2012	07/09/2012	1 207 680	26-600	MM	SS
445	C20425	13/06/2011	15/06/2011	365 280	30-3120-ESP	MM	SS
111	C20434	02/05/2011	06/05/2011	615 552	83-445-R2	MC	PS
111	C20434	04/09/2011	08/09/2011	707 460	83-445-R2	MC	PS
111	C20434	06/07/2012	09/07/2012	527 136	83-445-R2	MC	PS
111	C20434	02/11/2012	04/11/2012	364 320	83-445-R2	MC	PS
445	C20461	31/10/2012	31/10/2012	40 920	1040/59-GUALA	HM	SS
445	C20461	01/11/2012	05/11/2012	231 660	1040/59-GUALA	HM	SS
445	C20461	15/01/2013	18/01/2013	136 680	1040/59-GUALA	HM	SS
112	C20525	02/06/2011	30/06/2011	5 634 672	26-655	MM	PS BA
112	C20525	01/07/2011	04/07/2011	1 008 000	26-655	MM	PS BA
112	C20525	13/09/2011	19/09/2011	1 742 760	26-655	MM	PS BA
112	C20525	22/12/2011	29/12/2011	1 527 739	26-655	MM	PS BA
112	C20525	03/02/2012	15/02/2012	2 679 426	26-655	MM	PS BA
112	C20525	10/04/2012	16/04/2012	1 955 520	26-655	MM	PS BA
113	C20525	18/06/2012	22/06/2012	1 279 824	26-655	MM	PS BA
113	C20525	06/09/2012	14/09/2012	2 589 360	26-655	MM	PS BA
113	C20525	08/11/2012	10/11/2012	633 024	26-655	MM	PS BA
113	C20525	23/02/2013	28/02/2013	1 570 368	26-655	MM	PS BA
112	C20625	13/04/2011	18/04/2011	1 692 960	38-2000-CR	MM	PS BA
441	C20636	19/05/2011	20/05/2011	100 620	28-MCA-2	HM	SS
111	C20636	15/10/2012	18/10/2012	348 360	28-MCA-2	HM	SS

Continuación de Anexo 1

111	C20636	20/03/2013	22/03/2013	193 200	28-MCA-2	HM	SS
112	C20692	14/07/2011	16/07/2011	559 944	18-E81-3	HM	PS BA
112	C20705	18/04/2011	20/04/2011	503 412	26-550	MM	PS BA
442	C20705	28/05/2011	31/05/2011	959 184	26-550	MM	PS BA
442	C20705	01/06/2011	02/06/2011	285 120	26-550	MM	PS BA
112	C20705	23/07/2011	30/07/2011	1 822 260	26-550	MM	PS BA
113	C20705	28/12/2011	31/12/2011	949 584	26-550	MM	PS BA
113	C20705	01/01/2012	06/01/2012	1 318 344	26-550	MM	PS BA
113	C20705	14/09/2012	17/09/2012	943 260	26-550	MM	PS BA
113	C20705	10/11/2012	14/11/2012	1 224 384	26-550	MM	PS BA
113	C20705	05/01/2013	08/01/2013	928 704	26-550	MM	PS BA
112	C20705	23/03/2013	25/03/2013	523 080	26-550	MM	PS BA
445	C20731	19/11/2012	21/11/2012	155 904	30-1615-SR-ESP	MM	ZZZ
445	C20765	15/06/2011	19/06/2011	594 660	26-600	MM	SS
113	C20765	12/11/2011	15/11/2011	511 272	26-600	MM	SS
111	C20765	22/11/2012	24/11/2012	501 600	26-600	MM	SS
441	C20786	01/04/2011	08/04/2011	1 155 840	26-600	MM	SS
441	C20786	13/06/2011	30/06/2011	1 128 048	26-600	MM	SS
441	C20786	01/07/2011	11/07/2011	1 731 336	26-600	MM	SS
111	C20786	14/03/2012	26/03/2012	2 124 084	26-600	MM	SS
445	C20821	28/05/2011	31/05/2011	242 904	3060-GUALA	HM	SS
112	C20865	20/09/2012	22/09/2012	372 816	26-600	HM	SS
112	C20865	28/12/2012	29/12/2012	155 400	26-600	HM	SS
445	C20871	26/05/2011	28/05/2011	126 408	30/60-STELCAP-RC-BG	MM	SS
442	C20965	25/05/2011	28/05/2011	683 424	26-655	MM	SS
112	C20965	30/07/2011	31/07/2011	413 832	26-655	MM	SS
112	C20965	01/08/2011	06/08/2011	1 280 304	26-655	MM	SS
112	C20965	23/11/2012	24/11/2012	285 084	26-655	MM	SS
113	C20965	12/12/2012	14/12/2012	581 364	26-655	MM	SS
113	C20965	28/02/2013	28/02/2013	232 404	26-655	MM	SS
113	C20965	01/03/2013	02/03/2013	346 680	26-655	MM	SS
445	C21025	07/04/2011	09/04/2011	373 800	26-600	MM	SS
445	C21105	11/06/2011	13/06/2011	325 620	30x48 ST-ESP	MM	SS
111	C21226	20/09/2012	25/09/2012	674 220	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
113	C21255	22/06/2012	27/06/2012	1 357 248	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
113	C21255	20/11/2012	22/11/2012	583 044	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
113	C21255	26/12/2012	28/12/2012	554 964	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
113	C21255	24/03/2013	26/03/2013	579 684	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
111	C21256	23/05/2011	25/05/2011	598,068	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
111	C21256	01/10/2011	03/10/2011	562 800	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA

Continuación de Anexo 1

111	C21256	15/04/2012	16/04/2012	353 100	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
113	C21265	17/11/2012	20/11/2012	866 436	28-350-SR	MM	PS BA
113	C21265	22/12/2012	26/12/2012	1 150 716	28-350-SR	MM	PS BA
113	C21265	21/03/2013	24/03/2013	816 996	28-350-SR	MM	PS BA
111	C21266	25/05/2011	30/05/2011	1 480 764	28-350-SR	MM	PS BA
111	C21266	25/07/2011	31/07/2011	1 497 696	28-350-SR	MM	PS BA
111	C21266	01/08/2011	01/08/2011	53 280	28-350-SR	MM	PS BA
111	C21266	26/09/2011	30/09/2011	1 358 940	28-350-SR	MM	PS BA
111	C21266	01/10/2011	01/10/2011	36 000	28-350-SR	MM	PS BA
111	C21266	13/02/2012	16/02/2012	896 580	28-350-SR	MM	PS BA
112	C21325	09/05/2011	21/05/2011	3 706 524	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
442	C21325	05/07/2011	13/07/2011	1 947 060	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
442	C21325	26/08/2011	30/08/2011	867 312	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
113	C21325	16/10/2011	31/10/2011	5 044 656	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
113	C21325	01/11/2011	01/11/2011	40 140	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
112	C21325	29/12/2011	31/12/2011	677 002	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
112	C21325	01/01/2012	04/01/2012	77 456	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
112	C21325	15/02/2012	23/02/2012	1 771 111	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
112	C21325	08/08/2012	11/08/2012	915 000	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
112	C21325	16/11/2012	21/11/2012	1 534 800	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
113	C21325	14/12/2012	17/12/2012	920 412	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
112	C21325	24/01/2013	28/01/2013	1 111 896	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
113	C21325	19/03/2013	21/03/2013	613 200	26-OIG-334-B-R1	MM	PS BA
111	C21356	17/05/2011	23/05/2011	1 711 440	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
111	C21356	19/07/2011	25/07/2011	1 850 424	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
111	C21356	21/09/2011	26/09/2011	1 205 736	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
111	C21356	14/04/2012	15/04/2012	252 696	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
441	C21386	26/10/2012	31/10/2012	494 460	31.5/50 STELCAP-GC	MM	SS
112	C21395	10/08/2011	12/08/2011	655 392	26-550	MM	PS BA
111	C21406	24/06/2011	27/06/2011	311 220	33-E85-2	HM	SS
111	C21406	14/09/2011	17/09/2011	359 640	33-E85-2	HM	SS
113	C21445	10/11/2011	12/11/2011	358 524	26-600	MM	SS
113	C21445	05/10/2012	07/10/2012	394 944	26-600	MM	SS
111	C21445	04/12/2012	05/12/2012	272 040	26-600	MM	SS
442	C21465	26/04/2011	29/04/2011	731 580	28-E06-02	MM	SS
112	C21655	21/05/2011	23/05/2011	641 592	26-655	MM	PS BA
442	C21655	13/07/2011	20/07/2011	1 507 810	26-655	MM	PS BA
113	C21655	01/11/2011	06/11/2011	1 455 798	26-655	MM	PS BA
112	C21655	17/07/2012	20/07/2012	912 420	26-655	MM	PS BA
112	C21655	09/09/2012	14/09/2012	1 587 624	26-655	MM	PS BA

Continuación de Anexo 1

112	C21655	28/01/2013	29/01/2013	340 356	26-655	MM	PS BA
441	C21686	23/10/2012	26/10/2012	490 680	31.5/44- STELCAP-GC	MM	SS
113	C21705	25/04/2011	30/04/2011	1 993 920	26-650-M	MM	PS BA
113	C21705	01/05/2011	31/05/2011	10 887 744	26-650-M	MM	PS BA
113	C21705	01/06/2011	30/06/2011	10 670 002	26-650-M	MM	PS BA
113	C21705	01/07/2011	31/07/2011	8 386 814	26-650-M	MM	PS BA
113	C21705	01/08/2011	31/08/2011	11 045 184	26-650-M	MM	PS BA
113	C21705	01/09/2011	06/09/2011	1 845 120	26-650-M	MM	PS BA
113	C21705	12/07/2012	31/07/2012	6 994 398	26-650-M	MM	PS BA
113	C21705	01/08/2012	31/08/2012	11 164 803	26-650-M	MM	PS BA
113	C21705	01/09/2012	06/09/2012	1 891 248	26-650-M	MM	PS BA
113	C21705	09/10/2012	31/10/2012	8 160 192	26-650-M	MM	PS BA
113	C21705	01/11/2012	08/11/2012	2 577 960	26-650-M	MM	PS BA
441	C21815	24/04/2011	30/04/2011	1 309 680	26-600	MM	SS
441	C21815	01/05/2011	10/05/2011	1 804 320	26-600	MM	SS
111	C21815	01/07/2011	05/07/2011	762 000	26-600	MM	SS
441	C21815	25/08/2011	31/08/2011	1 328 940	26-600	MM	SS
441	C21815	01/09/2011	01/09/2011	41 400	26-600	MM	SS
113	C21815	14/12/2011	28/12/2011	1 962 833	26-600	MM	SS
113	C21815	18/01/2012	31/01/2012	1 891 987	26-600	MM	SS
113	C21815	01/02/2012	14/02/2012	2 132 784	26-600	MM	SS
441	C21815	01/07/2012	05/07/2012	763 800	26-600	MM	SS
445	C21815	07/07/2012	15/07/2012	1 280 364	26-600	MM	SS
111	C21815	10/12/2012	13/12/2012	739 680	26-600	MM	SS
113	C21815	21/01/2013	31/01/2013	1 934 880	26-600	MM	SS
113	C21815	01/02/2013	06/02/2013	952 090	26-600	MM	SS
111	C21815	05/03/2013	13/03/2013	1 804 740	26-600	MM	SS
113	C21825	06/03/2013	09/03/2013	687 624	26-600	MM	SS
445	C21841	10/08/2011	12/08/2011	149 796	30-31-20-ESP	MM	SS
445	C21925	30/08/2011	31/08/2011	340 308	26-655	MM	SS
442	C21945	23/08/2011	26/08/2011	822 000	26-550	MM	PS BA
113	C22045	02/03/2013	04/03/2013	597 204	26-655	MM	PS BA
111	C22076	09/11/2012	10/11/2012	174 660	30/60-STELCAP- RC-BG	MM	SS
111	C22096	06/04/2011	09/04/2011	400 950	30/60-STELCAP- RC-BG	MM	SS
111	C22096	06/09/2012	08/09/2012	375 000	30/60-STELCAP- RC-BG	MM	SS
112	C22135	29/12/2011	29/12/2011	-	26-600-R1	MM	PS BA
113	C22225	09/01/2013	11/01/2013	465 432	26-550	MM	PS BA
111	C22234	15/05/2011	17/05/2011	384 480	70-G-455-TT-SR- ESP	MM	PS
111	C22234	03/03/2012	05/03/2012	418 560	70-G-455-TT-SR- ESP	MM	PS
112	C22255	05/05/2011	09/05/2011	938 448	38-2000-CR	MM	PS BA

Continuación de Anexo 1

113	C22255	25/03/2012	27/03/2012	580330	38-2000-CR	MM	PS BA
442	C22255	22/07/2012	24/07/2012	343 536	38-2000-CR	MM	PS BA
113	C22255	19/09/2012	21/09/2012	572 004	38-2000-CR	MM	PS BA
111	C22264	06/05/2011	09/05/2011	501 420	38-2000-H-ESP	MM	PS
111	C22264	05/03/2012	08/03/2012	493 200	38-2000-H-ESP	MM	PS
111	C22264	04/11/2012	05/11/2012	193 500	38-2000-H-ESP	MM	PS
445	C22295	09/04/2011	12/04/2011	531 048	26-600	MM	SS
111	C22325	16/07/2011	19/07/2011	737 100	26-600	MM	SS
113	C22325	14/01/2013	19/01/2013	872 340	26-600	MM	SS
111	C22336	10/11/2012	12/11/2012	240 300	26-600	MM	SS
442	C22355	06/07/2012	08/07/2012	541 560	38-2000-CR	MM	PS
112	C22355	03/09/2012	05/09/2012	681 576	38-2000-CR	MM	PS
112	C22355	07/12/2012	09/12/2012	683 520	38-2000-CR	MM	PS
113	C22435	13/06/2012	18/06/2012	835 416	26-600	MM	SS
445	C22435	01/07/2012	07/07/2012	860 160	26-600	MM	SS
113	C22615	19/01/2013	20/01/2013	190236	26-655	MM	SS
112	C22625	06/08/2011	08/08/2011	603 288	26-550	MM	PS BA
112	C22625	07/09/2012	09/09/2012	613 932	26-550	MM	PS BA
111	C22756	01/08/2011	04/08/2011	598 176	1000-D-GUALA	MM	PS BA
111	C22756	08/03/2012	12/03/2012	791 812	1000-D-GUALA	MM	PS BA
111	C22835	03/12/2011	05/12/2011	435 449	26-600	MM	SS
112	C22835	12/03/2013	14/03/2013	335 796	26-600	MM	SS
111	C22846	28/08/2012	31/08/2012	651 002	1000-D-GUALA	MM	SS
441	C22856	20/05/2011	31/05/2011	1 582 020	26-600	MM	SS
441	C22856	01/06/2011	13/06/2011	1 639 320	26-600	MM	SS
111	C22856	14/01/2012	31/01/2012	2 186 927	26-600	MM	SS
111	C22856	01/02/2012	02/02/2012	139,482	26-600	MM	SS
441	C22856	18/07/2012	28/07/2012	1 333 440	26-600	MM	SS
111	C22946	30/05/2011	31/05/2011	585 120	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	SS
111	C22946	01/06/2011	01/06/2011	41 400	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	SS
111	C22946	27/07/2011	29/07/2011	593 400	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	SS
111	C22946	11/02/2012	13/02/2012	596 610	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	SS
111	C22966	31/01/2013	31/01/2013	111 300	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C22966	01/02/2013	02/02/2013	178 080	1000-D-GUALA	MM	SS
113	C22975	06/11/2011	08/11/2011	437 280	1000-D-GUALA	MM	PS BA
112	C22975	23/02/2012	24/02/2012	189 900	1000-D-GUALA	MM	PS BA
112	C22975	20/07/2012	23/07/2012	660 264	1000-D-GUALA	MM	PS BA
113	C22975	17/12/2012	18/12/2012	265 200	1000-D-GUALA	MM	PS BA
113	C22975	08/01/2013	09/01/2013	249 480	1000-D-GUALA	MM	PS BA
111	C23076	11/11/2011	14/11/2011	580 680	30-1610-R2	MM	SS
111	C23076	12/03/2012	14/03/2012	383 976	30-1610-R2	MM	SS

Continuación de Anexo 1

111	C23176	16/08/2011	18/08/2011	366 240	30-1615-SR-ESP	MM	SS
442	C23205	08/05/2011	10/05/2011	373 620	30-1615-SR-ESP	MM	SS
111	C23216	09/11/2011	11/11/2011	382 200	30-1615-SR-ESP	MM	SS
441	C23226	10/05/2011	12/05/2011	243 660	31.5/50- STELCAP-GC	MM	SS
441	C23226	17/06/2011	20/06/2011	372 600	31.5/50- STELCAP-GC	MM	SS
441	C23226	17/07/2011	21/07/2011	521 088	31.5/50- STELCAP-GC	MM	SS
441	C23226	30/07/2012	31/07/2012	229 080	31.5/50- STELCAP-GC	MM	SS
441	C23226	01/08/2012	01/08/2012	22 080	31.5/50-STELCAP	MM	SS
111	C23226	02/02/2013	08/02/2013	775 560	31.5/50- STELCAP-GC	MM	SS
111	C23246	12/04/2011	14/04/2011	321 750	31.5/44- STELCAP-GC	MM	SS
111	C23346	11/01/2012	14/01/2012	401 310	31.5/44- STELCAP-SR-BG	MM	SS
445	C23361	20/05/2011	24/05/2011	256 902	31.5/44- STELCAP-SR-BG	MM	SS
445	C23361	12/08/2011	14/08/2011	129 156	31.5/44- STELCAP-SR-BG	MM	SS
442	C23425	15/06/2011	17/06/2011	592 704	63-2030-RE	MM	PS
112	C23535	29/11/2012	30/11/2012	453 180	1000/47-GUALA	MM	SS
112	C23535	01/12/2012	01/12/2012	43 680	1000/47-GUALA	MM	SS
445	C23561	09/06/2011	11/06/2011	78 120	35x44ROTL- GF31516RP-BG	MM	SS
445	C23575	18/07/2012	21/07/2012	467 088	30-3340-RR	MM	SS
112	C23575	01/12/2012	06/12/2012	1 020 984	30-3340-RR	MM	SS
112	C23605	20/04/2011	30/04/2011	2 684 124	38-2000-CR	MM	PS BA
112	C23605	01/05/2011	05/05/2011	1 044 000	38-2000-CR	MM	PS BA
112	C23605	11/06/2011	22/06/2011	2 568 588	38-2000-CR	MM	PS BA
113	C23605	18/07/2011	25/07/2011	2 150 940	38-2000-CR	MM	PS BA
111	C23605	04/08/2011	16/08/2011	3 664 740	38-2000-CR	MM	PS BA
112	C23605	03/11/2011	17/11/2011	3 812 880	38-2000-CR	MM	PS BA
112	C23605	23/01/2012	31/01/2012	2 167,200	38-2000-CR	MM	PS BA
112	C23605	01/02/2012	03/02/2012	526 320	38-2000-CR	MM	PS BA
113	C23605	07/03/2012	25/03/2012	5 372 364	38-2000-CR	MM	PS BA
113	C23605	11/04/2012	16/04/2012	1 295 916	38-2000-CR	MM	PS BA
112	C23605	14/08/2012	21/08/2012	2 133 576	38-2000-CR	MM	PS BA
112	C23605	09/10/2012	22/10/2012	3 568 104	38-2000-CR	MM	PS BA
113	C23605	03/12/2012	31/12/2012	3 204 516	38-2000-CR	MM	PS BA
112	C23605	29/01/2013	31/01/2013	730 296	38-2000-CR	MM	PS BA
113	C23605	01/01/2013	03/01/2013	599 760	38-2000-CR	MM	PS BA
112	C23605	01/02/2013	04/02/2013	882 000	38-2000-CR	MM	PS BA
112	C23605	25/03/2013	31/03/2013	1 661 004	38-2000-CR	MM	PS BA
445	C23735	21/07/2012	31/07/2012	2 195 280	30-1610-R2	MM	SS
445	C23735	01/08/2012	01/08/2012	18 960	30-1610-R2	MM	SS

Continuación de Anexo 1

111	C23756	22/08/2011	25/08/2011	427 440	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23756	09/02/2012	11/02/2012	281 685	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23756	17/07/2012	19/07/2012	341 760	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23756	21/01/2013	23/01/2013	331 260	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23766	18/08/2011	22/08/2011	558 480	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23766	07/02/2012	09/02/2012	281 250	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23766	03/07/2012	05/07/2012	353 400	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23766	18/09/2012	20/09/2012	330 240	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23766	13/11/2012	16/11/2012	517 860	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23806	14/06/2011	15/06/2011	120 960	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23806	05/07/2011	07/07/2011	271 440	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23806	05/11/2011	07/11/2011	256 320	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23806	04/02/2012	07/02/2012	384 240	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23806	14/07/2012	17/07/2012	473 280	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23806	16/11/2012	18/11/2012	278 640	30-3120-ESP	MM	SS
111	C23806	23/01/2013	24/01/2013	119 340	30-3120-ESP	MM	SS
445	C23835	15/06/2011	15/06/2011	-	26-600	MM	SS
112	C23855	11/12/2012	13/12/2012	766 464	48-400-R1	MC	PS
112	C23865	23/05/2011	31/05/2011	3 309 360	38-2000-CRE	MM	PS BA
112	C23865	01/06/2011	02/06/2011	440 160	38-2000-CRE	MM	PS BA
442	C23865	20/07/2011	26/07/2011	1 664 640	38-2000-CRE	MM	PS BA
113	C23865	06/09/2011	16/09/2011	3 653 736	38-2000-CRE	MM	PS BA
112	C23865	17/11/2011	24/11/2011	2 555 748	38-2000-CRE	MM	PS BA
112	C23865	16/01/2012	23/01/2012	2 509 584	38-2000-CRE	MM	PS BA
113	C23865	03/04/2012	11/04/2012	2 917 980	38-2000-CRE	MM	PS BA
112	C23865	03/08/2012	08/08/2012	1 799 844	38-2000-CRE	MM	PS BA
112	C23865	22/09/2012	30/09/2012	3 202 500	38-2000-CRE	MM	PS BA
112	C23865	01/10/2012	01/10/2012	46 080	38-2000-CRE	MM	PS BA
112	C23865	21/11/2012	23/11/2012	692 736	38-2000-CRE	MM	PS BA
113	C23865	18/12/2012	22/12/2012	1 441 188	38-2000-CRE	MM	PS BA
112	C23865	19/01/2013	24/01/2013	1 827 936	38-2000-CRE	MM	PS BA
112	C23865	20/03/2013	23/03/2013	998 460	38-2000-CRE	MM	PS BA
111	C23936	27/04/2011	30/04/2011	476 760	GUALA-H35-ESP	MM	SS
111	C23936	18/06/2011	24/06/2011	1 077 605	GUALA-H35-ESP	MM	SS
111	C23936	07/11/2011	09/11/2011	352 440	GUALA-H35-ESP	MM	SS
111	C23936	05/01/2012	09/01/2012	807 840	GUALA-H35-ESP	MM	SS
111	C23936	16/06/2012	20/06/2012	721 662	GUALA-H35-ESP	MM	SS
111	C23936	22/08/2012	24/08/2012	369 960	GUALA-H35-ESP	MM	SS
111	C23936	24/10/2012	27/10/2012	581 280	GUALA-H35-ESP	MM	SS
111	C23936	18/01/2013	21/01/2013	591 840	GUALA-H35-ESP	MM	SS
111	C23936	27/02/2013	28/02/2013	358 560	GUALA-H35-ESP	MM	SS
111	C23936	01/03/2013	01/03/2013	34 560	GUALA-H35-ESP	MM	SS
441	C23966	16/05/2011	19/05/2011	33 980	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
111	C23966	07/07/2011	14/07/2011	781 552	28-UNIVERSAL-R	HM	SS

Continuación de Anexo 1

111	C23966	21/12/2011	31/12/2011	1 171 648	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
111	C23966	01/01/2012	03/01/2012	238 056	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
111	C23966	21/07/2012	31/07/2012	1 372 080	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
111	C23966	01/08/2012	01/08/2012	16 200	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
111	C23966	18/10/2012	21/10/2012	366 960	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
111	C23966	09/01/2013	17/01/2013	990 000	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
111	C23966	08/02/2013	13/02/2013	540 660	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
111	C23966	13/03/2013	20/03/2013	759 120	28-UNIVERSAL-R	HM	SS
112	C23995	23/07/2012	31/07/2012	2 288 064	26-650	MM	PS BA
112	C23995	01/08/2012	03/08/2012	559 200	26-650	MM	PS BA
112	C24025	12/07/2011	12/07/2011	-	30-3340-R5	M	SS
112	C24035	12/07/2011	12/07/2011	-	28-E75-03-R1	MC	SS
111	C24046	29/08/2011	29/08/2011	-	28-E75-03-R1	MC	SS
111	C24046	14/11/2011	14/11/2011	-	28-E75-03-R1	MC	SS
442	C24052	19/08/2011	19/08/2011	-	70-A-400-R1	MM	PS
112	C24052	13/01/2012	16/01/2012	799 233	70-A-400-R1	MM	PS
112	C24052	02/11/2012	06/11/2012	1 082 472	70-A-400-R1	MM	PS
112	C24065	12/08/2011	31/08/2011	4 205 760	1000-D-GUALA	MM	SS
112	C24065	01/09/2011	01/09/2011	42 600	1000-D-GUALA	MM	SS
113	C24065	16/09/2011	30/09/2011	4 029 480	1000-D-GUALA	MM	SS
113	C24065	01/10/2011	06/10/2011	1 403 160	1000-D-GUALA	MM	SS
113	C24065	18/11/2011	30/11/2011	3 096 000	1000-D-GUALA	MM	SS
113	C24065	01/12/2011	14/12/2011	3 347 772	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C24076	26/03/2012	31/03/2012	1 044 270	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C24076	01/04/2012	09/04/2012	1 564 438	1000-D-GUALA	MM	SS
111	C24086	14/08/2012	16/08/2012	418 036	30/60-ESP	MM	SS
111	C24086	19/12/2012	20/12/2012	185 808	30/60-ESP	MM	SS
111	C24096	21/11/2011	21/11/2011	-	1000-D-GUALA	MM	SS
445	C24175	27/07/2011	29/07/2011	355 608	28-E75-3	MM	SS
112	C24175	06/12/2012	07/12/2012	180 768	28-E75-3	MM	SS
445	C24191	18/05/2011	20/05/2011	133 728	30/60-ESP-NRPD	MM	SS
112	C24205	07/10/2011	07/10/2011	-	70-FD-138-R1	MM	PS
112	C24205	06/11/2012	09/11/2012	831 096	70-FD-138-R1	MM	PS
111	C24216	03/10/2011	03/10/2011	-	28-1620-SR	MM	PS BA
442	C24225	25/06/2011	30/06/2011	1 524 624	58-2020-CR-VITRO	MM	PS
442	C24225	01/07/2011	05/07/2011	1 115 040	58-2020-CR-VITRO	MM	PS
442	C24255	17/06/2011	25/06/2011	2 057 131	58-2020-CR-VITRO	MM	PS
445	C24291	06/11/2012	09/11/2012	136 200	40x44 DISCO	HM	SS
445	C24291	19/01/2013	26/01/2013	292 020	40x44 DISCO	HM	SS
112	C24305			-	30-1610-SR	MM	SS
441	C24336	04/08/2011	04/08/2011	-	631-GUALA	MC	SS
111	C24336	12/09/2011	14/09/2011	386,880	631-GUALA	MC	SS

Continuación de Anexo 1

113	C24355	14/10/2011	14/10/2011	-	26-550	MM	PS BA
113	C24355	16/04/2012	16/04/2012	-	26-550	MM	PS BA
113	C24355	10/12/2012	12/12/2012	553 404	26-550	MM	PS BA
113	C24355	21/02/2013	23/02/2013	545 700	26-550	MM	PS BA
113	C24365	27/06/2012	30/06/2012	988 524	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
113	C24365	01/07/2012	02/07/2012	357 300	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
112	C24365	11/08/2012	14/08/2012	877 020	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
113	C24365	17/09/2012	19/09/2012	530 460	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
113	C24365	14/11/2012	17/11/2012	855 036	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
112	C24365	07/02/2013	11/02/2013	962 208	28-UNIVERSAL-R-CE	MM	PS BA
111	C24416	17/09/2012	18/09/2012	153 840	26-611	MM	PS BA
111	C24416	05/11/2012	05/11/2012	-	26-611	MM	PS BA
111	C24416	13/12/2012	19/12/2012	1 301 040	26-611	MM	PS BA
112	C24435	15/10/2011	17/10/2011	409 500	30-3340-RR	MM	SS
112	C24475	19/03/2012	19/03/2012	-	54-400-R1	MC	PS
112	C24475	17/06/2012	21/06/2012	1 452 486	54-400-R1	MC	PS
442	C24475	08/07/2012	11/07/2012	912 120	54-400-R1	MC	PS
112	C24475	27/10/2012	30/10/2012	1 099 800	54-400-R1	MC	PS
112	C24475	09/12/2012	11/12/2012	703 560	54-400-R1	MC	PS
112	C24475	01/03/2013	05/03/2013	1 669 968	54-400-R1	MC	PS
113	C24485	14/12/2011	14/12/2011	-	26-600	MM	SS
113	C24485	17/02/2012	26/02/2012	2 263 915	26-600	MM	SS
112	C24485	15/02/2013	22/02/2013	1 429 572	26-600	MM	SS
112	C24485	16/03/2013	18/03/2013	395 076	26-600	MM	SS
112	C24505	19/03/2012	19/03/2012	-	58-FD-136-R1	MC	PS
112	C24505	01/09/2012	03/09/2012	774 480	58-FD-136-R1	MC	PS
111	C24526	26/03/2012	26/03/2012	-	30/60-STELCAP-BG	MM	SS
111	C24576	24/10/2012	24/10/2012	-	30-E11-06	MM	SS
112	C24625	25/06/2012	26/06/2012	216 480	28-1620-SR	MM	SS
113	C24625	22/11/2012	23/11/2012	318 120	28-1620-SR	MM	SS
112	C24625	10/01/2013	11/01/2013	198 000	28-1620-SR	MM	SS
112	C24625	04/02/2013	05/02/2013	201 600	28-1620-SR	MM	SS
112	C24645	06/03/2013	08/03/2013	529 320	70-FD-138-R1	MC	PS
442	C24675	19/07/2012	22/07/2012	562 380	38-2000-CR	MM	PS BA
112	C24675	24/10/2012	27/10/2012	827 736	38-2000-CR	MM	PS BA
112	C24675	05/02/2013	07/02/2013	496 800	38-2000-CR	MM	PS BA
111	C24684	13/09/2012	15/09/2012	416 160	38-2000-H-ESP	MM	PS
445	C24695	26/07/2012	26/07/2012	-	26-650-M	MM	SS
442	C24695	04/08/2012	31/08/2012	4 970 880	26-650-M	MM	SS
445	C24695	03/08/2012	27/08/2012	5 150 760	26-650-M	MM	SS

Continuación de Anexo 1

442	C24695	01/09/2012	30/09/2012	5 529 600	26-650-M	MM	SS
445	C24695	07/09/2012	24/09/2012	3 916 560	26-650-M	MM	SS
442	C24695	01/10/2012	31/10/2012	5 713 920	26-650-M	MM	SS
445	C24695	10/10/2012	23/10/2012	2 754 240	26-650-M	MM	SS
442	C24695	01/11/2012	30/11/2012	5 529 600	26-650-M	MM	SS
445	C24695	21/11/2012	30/11/2012	2 186 400	26-650-M	MM	SS
442	C24695	01/12/2012	31/12/2012	5 713 920	26-650-M	MM	SS
445	C24695	01/12/2012	31/12/2012	7 320 960	26-650-M	MM	SS
442	C24695	01/01/2013	31/01/2013	5 713 920	26-650-M	MM	SS
445	C24695	01/01/2013	31/01/2013	3 522 720	26-650-M	MM	SS
441	C24695	20/02/2013	28/02/2013	2 028 480	26-650-M	MM	SS
442	C24695	01/02/2013	28/02/2013	4 738 560	26-650-M	MM	SS
445	C24695	01/02/2013	28/02/2013	6 612 480	26-650-M	MM	SS
441	C24695	01/03/2013	19/03/2013	4 285 680	26-650-M	MM	SS
442	C24695	01/03/2013	19/03/2013	3 348 480	26-650-M	MM	SS
445	C24695	01/03/2013	19/03/2013	4 300 080	26-650-M	MM	SS
441	C24706	25/07/2012	25/07/2012	-	26-650-M	HM	SS
441	C24706	03/08/2012	31/08/2012	3 065 825	26-650-M	HM	SS
441	C24706	01/09/2012	30/09/2012	3 283 200	26-650-M	HM	SS
441	C24706	01/10/2012	23/10/2012	2 421 360	26-650-M	HM	SS
441	C24706	12/11/2012	30/11/2012	2 047 440	26-650-M	HM	SS
441	C24706	01/12/2012	31/12/2012	3 392 640	26-650-M	HM	SS
441	C24706	01/01/2013	31/01/2013	3 392 640	26-650-M	HM	SS
441	C24706	01/02/2013	20/02/2013	2 089 529	26-650-M	HM	SS
112	C24845	27/02/2013	27/02/2013	13 200	30x35-GUALA-ND-77	MM	SS
112	C24865	11/02/2013	15/02/2013	911 220	26-600	MM	SS
113	C24865	04/03/2013	06/03/2013	487 860	26-600	MM	SS
112	C24895	22/02/2013	22/02/2013	-	30x44-GUALA	MM	SS
111	C24906	01/03/2013	01/03/2013	5 760	30/50-GUALA	MM	SS
112	C70085	16/07/2011	19/07/2011	992 616	SPECIAL-ROLL-ON	MM	SS
111	C70854	30/04/2011	30/04/2011	107 664	38-2000-CR	MM	SS
111	C70854	01/05/2011	02/05/2011	187 920	38-2000-CR	MM	SS
111	C70854	16/02/2012	18/02/2012	306 033	38-2000-CR	MM	SS
111	C70854	15/09/2012	17/09/2012	352 800	38-2000-CR	MM	PS
442	C70885	13/05/2011	17/05/2011	694 198	38-2000-CR	MM	PS
112	C70885	07/10/2011	09/10/2011	476 280	38-2000-CR	MM	PS
112	C70885	17/03/2012	19/03/2012	432 960	38-2000-CR	MM	PS
442	C70885	16/07/2012	19/07/2012	529 956	38-2000-CR	MM	PS
112	C70885	30/10/2012	31/10/2012	494 640	38-2000-CR	MM	PS
112	C70885	01/11/2012	02/11/2012	336 960	38-2000-CR	MM	PS
112	C70885	27/02/2013	28/02/2013	499 200	38-2000-CR	MM	PS
112	C70885	01/03/2013	01/03/2013	37 440	38-2000-CR	MM	PS
111	C71294	03/06/2011	06/06/2011	863 280	70-450-R1	MC	PS 62

Continuación de Anexo 1

111	C71294	08/10/2011	10/10/2011	492 600	70-450-R1	MC	PS 62
111	C71294	20/02/2012	25/02/2012	1 287 942	70-450-R1	MC	PS 62
112	C71855	29/10/2011	31/10/2011	507 780	28-350-CR	MM	SS
112	C71855	01/11/2011	03/11/2011	397 800	28-350-CR	MM	SS
112	C72515	04/07/2011	09/07/2011	1 935 900	18-400-CR	HM	SS
112	C72515	09/09/2011	13/09/2011	1 524 420	18-400-CR	HM	SS
112	C72515	09/12/2011	11/12/2011	731 124	18-400-CR	HM	SS
112	C72515	23/03/2012	28/03/2012	1 895 970	18-400-CR	HM	SS
112	C72515	04/07/2012	09/07/2012	1 899 048	18-400-CR	HM	SS
112	C72535	06/12/2011	09/12/2011	1 139 802	13-E-72-12	HM	SS
112	C72585	19/07/2011	21/07/2011	693 252	24-490-CR	MM	SS
112	C72585	01/09/2011	05/09/2011	1 447 812	24-490-CR	MM	SS
112	C72585	25/11/2011	30/11/2011	2 170 932	24-490-CR	MM	SS
112	C72585	01/12/2011	02/12/2011	440 160	24-490-CR	MM	SS
112	C72585	28/03/2012	31/03/2012	1 397 076	24-490-CR	MM	SS
112	C72585	01/04/2012	08/04/2012	2 727 576	24-490-CR	MM	SS
112	C72585	10/07/2012	15/07/2012	1 678 164	24-490-CR	MM	SS
112	C72655	21/07/2011	23/07/2011	504 288	13-425-ESP	HM	SS
112	C72655	13/12/2011	15/12/2011	379 111	13-425-ESP	HM	SS
112	C72655	15/07/2012	17/07/2012	580 860	13-425-ESP	HM	SS
112	C78305	12/07/2011	14/07/2011	712 800	22-400-CR	MM	SS
112	C78305	11/12/2011	13/12/2011	721 014	22-400-CR	MM	SS
112	C78705	09/07/2011	12/07/2011	870 660	13-425-H-ESP-R2	HM	SS
112	C78705	05/09/2011	09/09/2011	1 460 772	13-425-H-ESP-R2	HM	SS
112	C78705	02/12/2011	06/12/2011	1 453 140	13-425-H-ESP-R2	HM	SS
112	C78705	08/04/2012	10/04/2012	729 960	13-425-H-ESP-R2	HM	SS
112	C78705	09/07/2012	10/07/2012	310 284	13-425-H-ESP-R2	HM	SS
445	C80105	29/07/2011	31/07/2011	473 088	26-550	MM	SS
112	C80105	22/10/2012	22/10/2012	-	26-550	MM	SS
113	C85415	11/01/2013	14/01/2013	616 560	26-600	MM	SS

Fuente: Vidriera Guatemalteca, S.A.