

2454



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

"ENVASE DE VIDRIO DE TIPO NO-RETORNABLE
PARA CONTENER BEBIDAS CARBONATADAS"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO

P R E S E N T A :

PEDRO MIGUEL JUÁREZ DÍAZ

TESIS CON
FECHA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1989



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

Introducción	1
I.- Generalidades	2
1.- Naturaleza del vidrio	2
2.- Composición del vidrio destinado a la fabricación de envases para alimentos	5
3.- Breve Descripción del proceso de fabricación de un envase de vidrio	8
4.- Factores que influyen en la resistencia mecánica de los envases de vidrio	17
5.- Clasificación de defectos	28
6.- Producción total de envase de vidrio (1968)	38
7.- Precio promedio de envase	39
II.- Material y Método	40
1.- Muestreo y cuidado del envase	40
2.- Plan de muestreo	41
3.- Formación y toma de muestra	41
4.- Plan de muestreo sencillo	44
5.- Plan de muestreo doble	45
6.- Plan de muestreo múltiple	46
7.- Evaluación de envases	47
8.- Comprobación de dimensiones	49

9.- Determinación de Choque Térmico en envases de vidrio	51
10.- Determinación de Esfuerzos Residuales en envases de vidrio	53
11.- Pruebas de Presión Interna	57
III.- Resultados y Discusión	62
IV.- Conclusiones	64
V.- Apendice	95
VI.- Sugerencias	126
VII.- Glosario	135
VIII.- Bibliografía	137

I N T R O D U C C I O N

Debido a la situación actual que vive nuestro país, y a las alzas constantes de precio que sufren todos los productos es de vital importancia cuidar todos los aspectos económicos que nos lleven o conduzcan de una manera clara y objetiva al buen control del envase que se recibe en todas las plantas.

En México, la Industria refresquera tiene enormes pérdidas por concepto de rotura del envase de vidrio debido a que existe una deficiente especificación de control de calidad y por que la manipulación del envase de vidrio durante su vida útil es inadecuada.

Atendiendo a las características que posee el vidrio como material de envase, el objetivo de este trabajo es analizar los factores que influyen sobre las características de resistencia del envase de vidrio, y cuales son los factores que lo afectan durante su uso. Así como dar un sumario de advertencias generales y de precauciones que se deben observar para proveerlo de un manejo apropiado.

Otro propósito es el de mencionar los métodos de prueba que ayuden a predecir el comportamiento mecánico del envase de vidrio durante su uso.

NATURALEZA DEL VIDRIO

En esta sección, se hace una descripción breve de su naturaleza física, estructura fundamental y composición básica.

El vidrio fundido se comporta como un líquido. Las moléculas se mueven libremente permitiendo el flujo del mismo.

Al enfriarse sus moléculas pierden movimiento tendiendo a orientarse, pero cuando el vidrio alcanza la rigidez las moléculas quedan fijas, en forma desordenada produciendo un sólido amorfo sin cristalización, a diferencia de los sólidos cristalinos que conservan el arreglo perfecto y definido de sus moléculas.

Este comportamiento queda de manifiesto observando el espectro de difracción, que muestra una distribución molecular más parecida a los líquidos que a los sólidos.

Al observar que su reblandecimiento es en forma continua sin notar ningún cambio brusco del paso sólido a líquido, se concluye que carece de un punto de fusión definido.

De lo anterior, se toma la idea para definir en forma global al "vidrio", como un producto inorgánico de fusión que

ha sido enfriado a una condición rígida sin cristalización -- de punto de fusión no definido y de viscosidad elevada.

En la figura I, se muestra que los átomos que componen al vidrio forman una estructura reticular al azar rígida y -- tridimensional, constituida por tetraedros formados por un -- átomo de silicio y cuatro de oxígeno, donde cada átomo de oxígeno es compartido por dos átomos de silicio y cada átomo de silicio por cuatro átomos de oxígeno.

En la composición básica del vidrio, participan además los iones metálicos que se alojan en los espacios libres que -- posee la estructura del SiO_2 , donde remueven uniones de oxígeno y la tornan menos rígida.

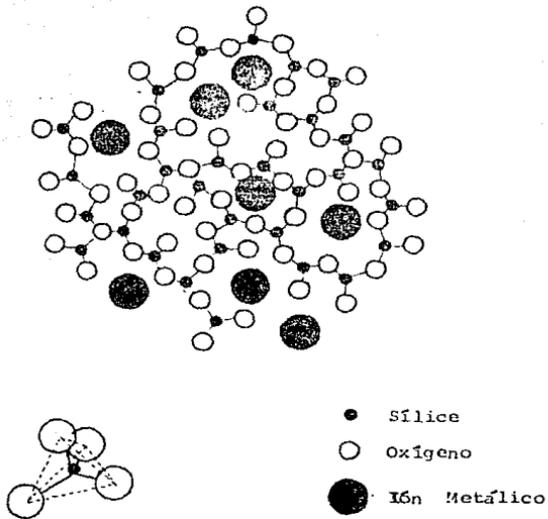


Fig. 1 Estructura Fundamental del vidrio.

COMPOSICION DEL VIDRIO DESTINADO A LA FABRICACION DE ENVASES-
PARA ALIMENTOS

El tipo de vidrio comúnmente utilizado en la fabricación de envases para alimentos y bebidas es el vidrio de silicato Sódico Cálcico (vidrio "Soda - Cal"), cuya composición oscila dentro de los límites indicados en la Tabla 1.

T A B L A 1.
COMPOSICION DEL VIDRIO SODA - CAL INCOLORO USADO EN LA FABRICACION DE BOTELLAS Y FRASCOS.

Componente	Límite de la composición (% en peso)	Composición Promedio
SiO ₂	69 - 75	72.0
Na ₂ O	12 - 18	15.0
CaO	6 - 14	10.0
MgO	0 - 6	1.5
Al ₂ O ₃	1 - 2.5	1.9
K ₂ O	0 - 3	1.5
B ₂ O ₃	0 - 1	0.5
BaO	-	0.2
SO ₃		0.2

Como se puede apreciar, el componente fundamental en la fabricación del vidrio, es la sílice (SiO₂). Este compues

to por sí solo puede transformarse en vidrio de propiedades -
extraordinarias, que lo hacen particularmente útil por su insu-
lubilidad, permeabilidad, a los rayos ultravioleta, resisten-
cia al choque térmico y al rayado. Las propiedades resultan-
tes son magníficas pero adolecen del defecto de requerir tem-
peraturas de fusión del orden de los 1800° C, no siendo por -
lo tanto económico su empleo, salvo que se agreguen óxidos --
fundentes, como el óxido de sodio (Na_2O), provisto principal-
mente por carbonato de sodio.

De la mezcla de fusión de arena y soda surge un pro-
ducto de naturaleza vítrea pero con una marcada solubilidad.

Para contrarrestar la solubilidad se incorporan compues-
tos denominados estabilizadores, de los cuales el más común -
es el óxido de calcio (CaO), provisto por la calcita en sus -
distintas variedades, piedra caliza, mármol, etc.

En general, podemos decir que cuanto más alto es el por-
centaje de silicio tanto más conserva sus características pro-
pias pero tanto más difícil es de fundir, cuanto más alto es
el contenido de Sodio, tanto más fácil es de fundir, pero un-
tanto más soluble. Respecto al calcio también debe estar en-
tre límites precisos para conferir al vidrio la máxima durabi-
lidad con el menor riesgo de desvitrificación.

Además del SiO_2 , NaO_2 , CaO , que son los componentes fundamentales de los vidrios Soda - Cal, se encuentran los --- que en la práctica se incorporan, ya sea para mejorar sus --- propiedades o para facilitar el proceso de fundición y elaboración.

Así tenemos que el óxido de aluminio (Al_2O_3), le da al vidrio mayor resistencia química, mayor resistencia mecánica, mayor viscosidad y mayor estabilidad en la fabricación; el anhídrido de boro (B_2O_3), que abate la temperatura de ablandamiento y trabajo; el óxido de potasio (K_2O), que mejora la resistencia química, y otros que ayudan al proceso de elaboración, fundición, afinación, etc., como lo son el fluor (F) -- incorporado como fluorita; anhídrido sulfúrico (SO_3), como sulfato de sodio, bario o calcio; óxido arsénico (As_2O_3), incorporado como tal.

Tenemos además que los envases para alimentos pueden ser incoloros como los antes mencionados, o bien coloreados con óxidos metálicos.

Las sustancias colorantes se agregan en pequeñas cantidades (menor al 1%), a la mezcla de las materias primas, -- salvo en el caso de los óxidos de hierro que por lo común entran como impurezas de la arena y de otros minerales. El color final obtenido no depende solamente de la substancia agre

gada, sino también de las condiciones de fabricación (agrega do de decolorantes, atmósfera reductora y oxidante, etc.) -- por ejemplo, un vidrio verde común "verde botella", tendrá - una tonalidad más amarillenta cuanto más oxidado esté el hie rro; un vidrio "verde esmeralda" mostrará mayor absorban cia en el U.V., cuanto más oxidado esté el cromo. Los vidrios - color ámbar deben elaborarse en atmósfera reductora y pueden tener una tonalidad que varía del amarillo al rojo según las condiciones de la fusión.

Se han desarrollado técnicas en las cuales el coloran te no se agrega con las materias primas, sino que se añade - en una concentración elevada a la composición de un vidrio - base de color intenso el que, fundido en hornillos especia-- les se agrega a la cuba a través de los canales al vidrio fun dido con agitación para asegurar la homogeneidad. De esta - manera de un solo horno puede obtenerse diferentes colores; - este sistema es indicado para fabricar partidas relativamen te pequeñas de envases de colores especiales y poco frecuen tes.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UN ENVASE DE

VIDRIO

El proceso de fabricación de un envase de vidrio se i- nicia con la selección correcta de las materias primas para la

formulación del vidrio Soda-Cal.

Formulación:

Es conocido que la formulación para el vidrio Soda - - Cal, es susceptible a gran variedad de cambios en sus componentes y concentraciones para dar origen a una gran diversidad de vidrios. Es por ello preciso hacer notar que las materias primas utilizadas en la fabricación de envases para alimentos, necesitan de un control permanente de calidad para mantener las formulaciones correctas y detectar posibles contaminaciones.

Mezclado:

Elegida la composición porcentual que mejor se adapte a las necesidades, se inicia la operación con la correcta pesada de cada uno de los materiales en proporción tal que dé el volumen adecuado para el mezclador disponible, donde se mezclan y se adicionan de una cierta proporción de vidrio roto resultante de los desechos de producción, rotura, etc., -- la mezcla así preparada se manda a un silo determinado para alimentación del horno de fusión correspondiente.

Fusión:

En un horno se efectúa la transformación de las materias primas por fusión y combinación de las mismas a temperaturas que van de 1500 a 1600°C, produciendo una masa homogénea que será luego moldeada en la máquina formadora.

En el horno, la mezcla de materias primas se incorpora regularmente desde un costado en la parte superior, y a medida que va avanzando sobre el vidrio ya fundido en el que flota, va reaccionando y fundiendo para homogenizarse luego con el resto de la masa fluida, produciendo simultáneamente el desprendimiento de las fases de reacción que continúa hasta su total desaparición. Este período de eliminación de gases se denomina afinaje, al final del cual el vidrio queda libre de burbujas homogenizado.

En este estado, la masa de vidrio pasa al tanque de trabajo sufriendo un primer enfriamiento a menos de 200°C.

Del tanque de trabajo, el vidrio pasa a los canales de acondicionamiento térmico los cuales están provistos de su propio sistema de calentamiento para regular gradualmente la temperatura de la masa vítrea.

En el extremo de los canales está el mecanismo que ---

transforma dicha masa en gotas de peso regular que alimenta - sincronizadamente a la máquina de elaboración.

Moldeado:

La gota de vidrio cae en el hueco de un primer molde, donde por un sistema de compresión se obliga al vidrio a formar la boca del envase, tanto interna como externa y de inmediato la masa vítrea sufre un proceso de premoldeado. Al mismo tiempo el vidrio se ha enfriado parcialmente. El cuerpo vítreo así formado es transferido al molde definitivo donde se produce al formado final para completar la operación de fabricación del envase. Esta operación se halla complementada con un sistema apropiado de enfriamiento, requemado de boca, etc.

Recocido:

El envase así fabricado pasa un proceso de recocido -- para eliminar las tensiones irregulares provocadas en la elaboración. Para ello se transfiere al horno de recocido o templador.

En este horno, el envase es primero calentado hasta el punto en que se eliminan las tensiones. Dicho punto es el denominado punto de recocido o "Annealing Point".

Luego el envase se enfría lentamente hasta adquirir -- suficiente rigidez que impida la formación de tensiones residuales. Esta se consigue enfriando por debajo del denominado punto de tensión o "Strain Point". A partir de ahí, se acelera el enfriamiento para que al salir del horno el envase --- pueda ser manipulado durante la inspección.

Simultáneamente al recocido se aplican tratamientos, - en la superficie del envase, recubriéndolo con películas protectoras tipo poliaterato o cloruro de Estaño, que incrementan su resistencia mecánica.

Inspección:

El envase que sale es revisado para detectar los defectos visibles, controlarlo en sus dimensiones mediante patrones con calibre normalizado y probado en el laboratorio con - respecto a capacidad, peso, homogeneidad, grado de recocido, - resistencia al choque térmico, a la presión interna, durabilidad química y otros requisitos especiales que deben cumplir.

Decoración:

Algunos tipos de envases, como aquellos que se usan para cerveza, aguas gaseosas, leche y bebidas alcohólicas, necesitan

sitan la aplicación colorida de su etiqueta. El proceso se realiza en máquina automática que aplica sucesivamente cada uno de los colores que forman la etiqueta. Los esmaltes usados tienen una composición de vidrio de bajo punto de fusión, junto con los pigmentos que al fundirse deben dar un color requerido inmediatamente después de la aplicación de la etiqueta con estos esmaltes, los envases pasan a través del horno, donde se produce la fusión del esmalte y su fijación, por el extremo de descarga el envase decorado sale frío.

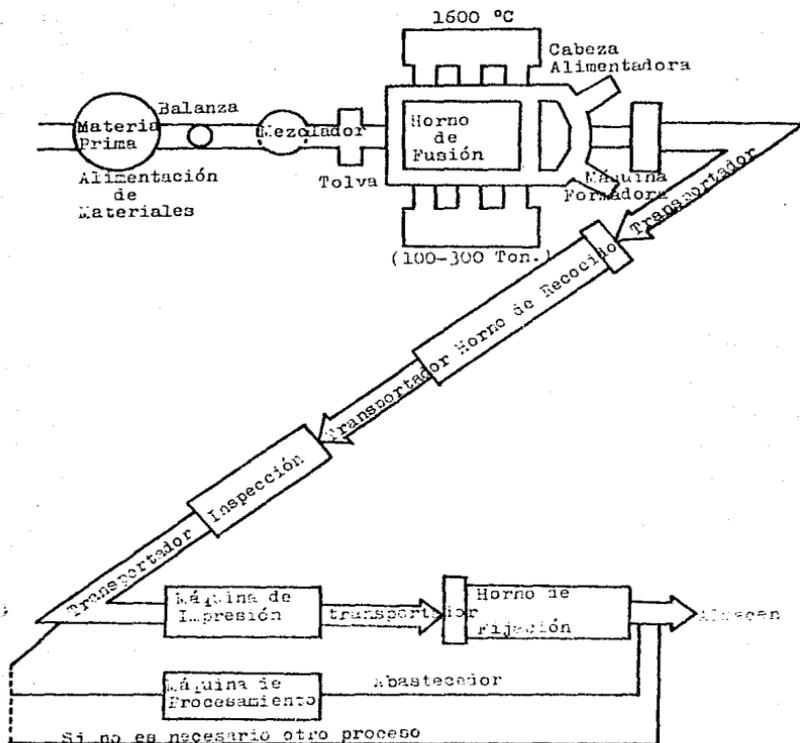


FIG. N.º 2 PROCESO DE LA FABRICACION DE ENVASES DE VIDRIO

Los tratamientos de la superficie y su recubrimiento con películas protectoras se han revelado como el medio más eficaz para incrementar sustancialmente la resistencia mecánica de los envases de vidrio. Los tratamientos que hasta el momento han tenido mayor difusión son: el tratamiento en el extremo caliente, que consiste en aplicar una capa de 50- a 100Å, de óxido de estaño (SnO_2) u óxido de titanio (TiO_2) a la entrada del horno de recocido, y el tratamiento en el extremo frío que consiste en recubrir el envase con una delgada película de Estearato de glicol (200 a 350 mm 0.2 a 0.35 mm) a la salida de dicho horno, en ambos casos se trata de preservar la superficie original de vidrio y evitar que se incorporen nuevas fisuras. En muchos casos se llevan a cabo los dos tratamientos, ello ha permitido aumentar entre el 50 y 100% la resistencia al rayado y del 20 al 30% la resistencia al impacto.

Los métodos antes descritos son muy efectivos para envases No retornables pero para envases retornables su efectividad se limita a 3 ó 4 viajes como máximo debido a que el recubrimiento es renovado gradualmente por abrasión y lavado sucesivo.

En la actualidad se ha desarrollado un recubrimiento plástico (plásti - shield) altamente resistente a los detergentes y a la abrasión en las líneas de llenado, que también-

puede ser usado en los envases retornables. El recubrimiento tiene 0.23 mm. de espesor; es perfectamente transparente y mantiene unidos los fragmentos del vidrio en caso de ruptura.

Después de 25 viajes, los envases todavía conservan la resistencia original además de ser ligeros.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA RESISTENCIA MECANICA DE LOS ENVA-
SES DE VIDRIO

El vidrio tiene propiedades mecánicas que lo asemejan, por así decirlo a los sólidos cristalinos, no es dúctil ni maleable, no sufre deformación permanente por acción de un esfuerzo sino que, al alcanzar el límite de resistencia se produce su fractura.

Teóricamente la resistencia del vidrio se considera superior a $1\,000,000\text{ Kg/cm}^2$; sin embargo en la práctica por efecto del diseño y manejo las formas comunes de vidrio se rompen bajo tensiones de ruptura aproximadas a 700 Kg/cm^2 . Cayendo alrededor de 400 Kg/cm^2 , después de haber sido usado por poco tiempo. Esta pérdida de resistencia se debe principalmente a microgrietas (pequeñas imperfecciones en la superficie), que están presentes en cualquier artículo de vidrio y que son agravadas por abrasión y por la acción atmosférica. En función a la resistencia a la tensión y flexión, los envases retornables después de varios viajes se pueden romper con tan sólo 300 Kg/cm^2 .

Entre las propiedades de los envases de vidrio de mayor interés en la industria alimentaria se cuenta en primer lugar la resistencia mecánica, en el caso particular de la ruptura de envases se deben distinguir las causas de disminución -

de la resistencia mecánica.

Las causas de la ruptura se deben a los esfuerzos a que son sometidos los envases durante su utilización en operaciones de envasado, durante los transportes y el uso final -- que le proporciona el consumidor, en las operaciones de lavado, llenado, cerrado, esterilizado, embalaje, etc., los envases se ven sometidos a esfuerzos de diversos tipos como son: de tracción, impacto, choque término, etc., los cuales no deben sobrepasar la resistencia natural del envase.

Las causas que disminuyen la resistencia mecánica de los envases son las características del envase en si, que hacen que éste se rompa bajo esfuerzos inferiores a los considerados "normales", para cada tipo de envase en particular y cuya determinación sólo puede efectuarse en forma estadística, tales causas pueden agruparse en cuatro, relacionadas entre sí y son: diseño del envase, tensiones residuales, defectos y estado de la superficie.

Diseño:

La forma geométrica idealmente más resistente es la esférica; la que más se le aproxima, dentro de lo realizable en la práctica, es la cilíndrica, Las botellas y frascos son combinaciones de ambos. En el diseño de envases, deben evitarse

las secciones en ángulo, que producen una distribución desigual de los esfuerzos; por ejemplo, un frasco de sección cuadrada o rectangular, ó un frasco fasetado, será menos resistente que un cilíndrico, un punto de especial importancia es la tracción entre la pared y la base: deben evitarse secciones angulosas, el espesor debe estar homogéneamente distribuido y las tracciones de zonas de mayor espesor a zonas de menor espesor deben ser graduales, el mejor diseño es siempre aquel que permita que ante un esfuerzo aplicado, las tensiones temporales originadas por el mismo, se distribuyan en la forma más regular posible, evitando concentraciones localizadas, si hay concentración local de tensiones en algún punto y ello concide con un defecto crítico en ese punto (una figura en la superficie), la probabilidad de la rotura será mayor.

En lo que se refiere a espesores, teóricamente una pared más gruesa es más resistente que una delgada, en el vidrio no es así, dado al tipo de rotura frágil que presenta, una pared innecesariamente gruesa entraña mayor dificultad para eliminar tensiones permanentes durante la fabricación y dificulta la obtención de un buen diseño.

De manera que es falsa la creencia de que aumentado el espesor de la pared se aumenta la resistencia del envase, justamente la tendencia de la industria vidriera es producir envases cada vez más ligeros, con paredes más delgadas, manteniendo

do la misma resistencia y en la mayoría de los casos mejorando la.

Efectos del diseño sobre la resistencia al choque térmico:

La resistencia térmica es habilidad de un envase a soportar cambios bruscos en la temperatura, la diferencia de temperaturas causan tensiones en la superficie fría y compresión en la superficie caliente, produciendo fractura.

El choque térmico ocurre en las máquinas lavadoras,-- durante las operaciones de pasteurización y llenado en caliente. Durante los cuales el envase del estado caliente es bruscamente enfriado, desarrollando esfuerzos de tensión en la superficie externa que conducen a la ruptura del envase debido a las contracciones desiguales producidas por el enfriamiento en la operación.

La gráfica (1) da una idea de la relación teórica entre el espesor de la pared y la resistencia al choque térmico, nótese que la resistencia va en descenso: la tensión producida en la superficie del envase por rápido enfriamiento, es --- aproximadamente dos veces mayor a la causada por calentamiento repentino, lo que significa que el incremento máximo en temperatura que el envase puede soportar es aproximadamente dos ve-

ces mayor al correspondiente descenso.

El diagrama muestra el caso más crítico, porque la resistencia térmica decrece con el espesor de la pared, en un envase grande es generalmente más vulnerable que uno pequeño; la forma del envase, también tiene efectos importante en la resistencia térmica, porque los efectos de flexión causados por el cambio de temperatura son muy grandes donde se unen el cuerpo y la base; por esta razón los envases modernos se diseñan con una curva suave en esta área.

Por lo tanto, la resistencia de un envase puede ser mejorada por un diseño cuidadoso.

1.2 Efecto del diseño en la resistencia a la presión interna.

La resistencia a la presión interna es de especial interés en los envases que son destinados a contener bebidas carbonatadas o productos envasados a presión así como, durante las operaciones de pasteurizado para los envases en general.

Un aumento en la temperatura produce incremento en la presión interna, dado que a temperaturas altas disminuye la presión crítica, de tal forma que el producto de la temperatura absoluta por la presión, permanecen más o menos constantes, en la práctica se calcula que 40°C incrementan la presión de--

3.5 a 6.0 Kg/cm².

La presión causa sobre las paredes de los envases un incremento de los esfuerzos de tensión, dependiendo del espesor de pared, del diámetro del cuerpo, de la distribución del vidrio, de la forma del envase y especialmente del diseño del hombro.

Por lo que se refiere al espesor de la pared, se tiene que mientras más pesado es un envase para una capacidad dada, mayor presión podrá soportar, pero esto va en detrimento de la resistencia a la presión que disminuye cuando aumenta el tamaño. Un diámetro pequeño también favorece a la presión pero -- facilita la tendencia a caerse.

En la práctica, solamente las superficies cilíndricas tienen la resistencia suficiente para soportar la presión requerida por las bebidas carbonatadas.

En algunos casos, el diseño del hombro puede ayudar a incrementar la resistencia a la presión. Se ha encontrado -- que (al menos que el perfil sea demasiado plano) existe un -- área de esfuerzos de tensión muy bajos directamente bajo el -- hombro, debido a un efecto de fortalecimiento del -- hombro, -- comparado a un cilindro simple.

El fondo de un envase debe diseñarse con mayor espesor

que en el cuerpo, debido a que una superficie plana es menos-resistente a la presión con respecto a una superficie circular como es la de su cuerpo.

1.3 Efecto del diseño en la resistencia al impacto.

Usualmente los envases están expuestos a impactos repetidos hasta que se rompan. Reciben los impactos durante las operaciones de llenado, almacenado, durante el transporte donde además experimenta efectos de vibración y choque.

Cuando un objeto golpea a un envase de vidrio, se desarrollan en éste, esfuerzos de tensión en varios sitios.

En el momento del impacto, en el área de contacto, se desarrollan esfuerzos denominados de contacto (contact stresses), y esfuerzos de flexión en la superficie interna del área de contacto. También se desarrollan esfuerzos llamados de bisagra (hinge stresses), en un área relativamente grande en la superficie exterior a alguna distancia del lugar de contacto. Los esfuerzos de bisagra se producen porque el cilindro se deforma al igual que un cuerpo durante el impacto.

La rotura se debe usualmente a esfuerzos de contacto o a sus esfuerzos de bisagra, los esfuerzos de flexión solamente producen una rotura a los envases con paredes muy delgadas.

Los esfuerzos de contacto dominan en paredes rígidas con pequeñas posibilidades de flexionarse, una pared gruesa, un diámetro pequeño y un hombro con perfil cuadrado favorecen el desarrollo de esfuerzos de contacto.

Los esfuerzos de bisagra (hinge-stress), desarrollan fortalecimiento que pueden elásticamente deformarse bajo impacto. Una pared delgada, un diámetro grande y hombro con curvatura vertical grande, favorecen los esfuerzos de bisagra (hinge-stress).

La elevada resistencia al impacto es encontrada cuando ambos rompimientos tienen la misma posibilidad de ocurrir. Este óptimo depende del espesor de la pared y del diseño del hombro. Un hombro bien diseñado puede dar más del 25% de incremento a la resistencia del impacto, comparado con un cilindro en línea recta.

Cuando el envase se golpea en un área bajo el cuerpo, próxima a la base, la situación se vuelve diferente; en este respecto la pared siempre estará rígida allí por el espesor de la base, si el cuerpo conserva una línea recta hasta la base de tal forma que los envases puedan golpearse uno a otro en la parte inferior, pueden desarrollarse grietas grandes llamadas de "mariposa" extendiéndose del lugar del impacto hacia la base, por ello la curvatura del cuerpo debe empezar a una distan-

cia de 10-15 mm. de la base para evitar este fenómeno.

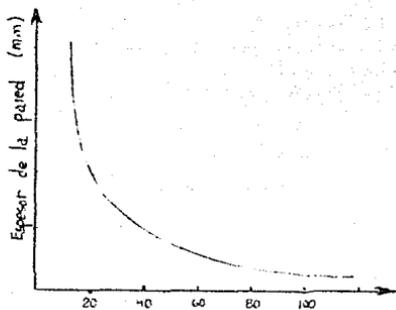
1.4 Efecto del diseño en la resistencia a la carga vertical.

La carga vertical se pone de manifiesto en las operaciones de tapado de los envases y durante el almacenamiento - donde se estiban las cajas con productos una sobre otra.

La carga que se aplica a las botellas durante dichas - operaciones está entre 100 y 300 Kg, pero la resistencia a la carga que ofrecen los envases de cuello largo y hombro de buen diseño es teóricamente de 5,000 Kg.

Cuando se requiera de resistencia a la carga vertical los radios de curvatura vertical para el hombro deben ser tan grandes como sea posible, lo que significa que en la práctica, los hombros cuadrados y demasiado redondeados deben eliminarse.

La resistencia a la carga vertical se ve influenciada por la forma del hombro. Se recomienda un radio de curvatura normal de 50 mm., para ofrecer una resistencia adecuada.



Resistencia al choque térmico (°C)

Graf. No. 1

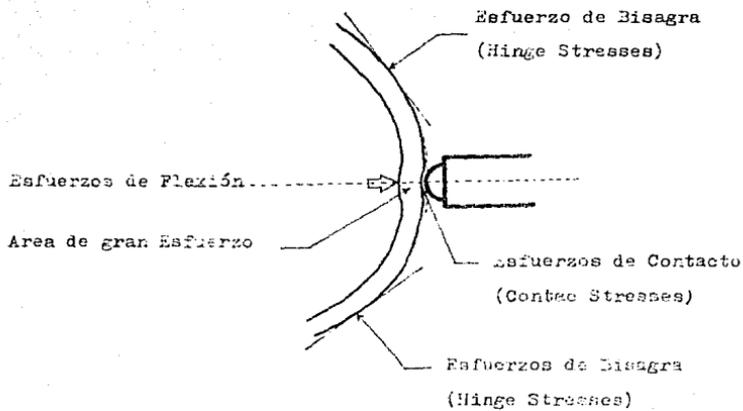
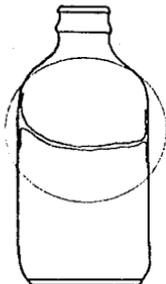


FIG. 3 ESFUERZOS PRODUCIDOS POR IMPACTO

CLASIFICACION DE DEFECTOS VISUALES
DEFECTOS VISUALES
CLASE I

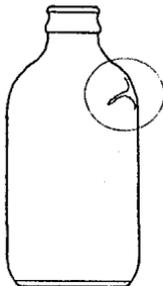
28



COLUMPIO

Consiste en un estiramiento de vidrio en forma de cordón. que va de una a otra de las paredes internas de la botella.

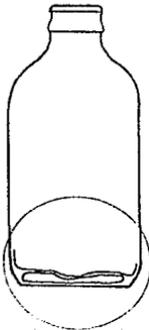
FIG. No. 4 -a



FILAMENTOS DE VIDRIO

Que consisten en verdaderas pías de vidrio que sobresalen de la pared interior de la botella.

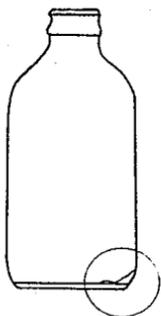
FIG. No. 4 -b



BURBUJAS INTERIORES SUPERFICIALES
(Fondo falso)

Se trata de porciones extras de vidrio interno del fondo, que en particular se ubican exactamente bajo la base normal del envase.

FIG. No. 4 -c



REBASAS O PARTICULAS DE VIDRIO
FUNDIDO SUeltas

Manifestadas como astillas de vidrio de diversos tamaños que se asientan y/o prolongan hacia el interior del contenedor.

FIG. No. 4 -a

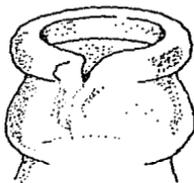


SOBRE PENSADO DE LA CORONA
(GORRO)

Salientes o protuberancias que ocurren en el filo interno o arriba de la superficie de sellado

FIG. No. 4 -e





LABIO ESTRELLADO O REVENTADO

Aparece como una pequeña hendidura o fisura a través de la pared de la corona del envase.

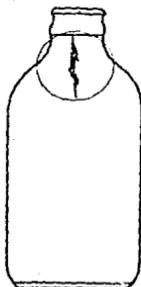
FIG. No. 5 -a



ENVASE GOLPEADO O CONTUSIONADO

Resquebrajaduras en el vidrio en forma de abanico, las cuales se extienden a manera de ondas dispersas, a partir de un solo punto de impacto.

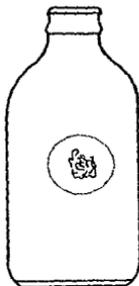
FIG. No. 5 -b



FRACTURA DEL ENVASE (Grietas)

Ruptura o fractura que se extiende completamente a través de la botella.

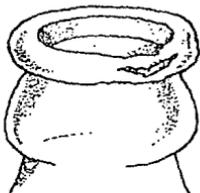
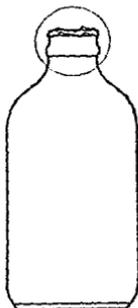
FIG. No. 5 -c



INCRUSTACIONES O PIEDRAS

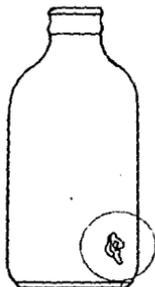
Partículas extrañas que se localizan plenamente incrustadas en las paredes del contenedor.

FIG. No. 6 -a



DEPOSITADO/ RUPTURA DEL LABIO DE LA CORONA.

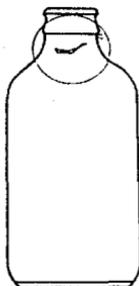
Consiste en una imperfección debida al rompimiento de un pequeño fragmento de una superficie regular diferente de otras por su magnitud e importancia FIG. No. 6 -b



SEÑILLAS O AMPOLLAS SUPERFICIALES EXTERNAS

Se manifiestan por la formación de burbujas en el vidrio, pero no en la superficie interna de la botella.

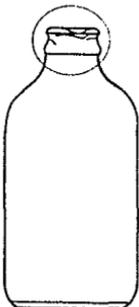
FIG. No. 6 -c



GRIETA DEL LABIO O DEL ENVASE
(CHECKS)

Que consisten en diminutas grietas o henchiduras que ocurren en la -- superficie de la botella, incluyen do la parte de la corona o la base del envase.

FIG. No. 6 -d



CORONA INCOMPLETA O DEFORME

ocurre cuando el labio de la corona del envase no ha sido bien determina do conforme al perfil del anillo de moldeo.

FIG. No. 6 -e

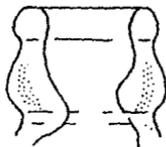
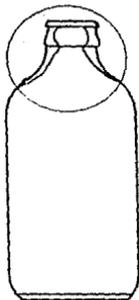
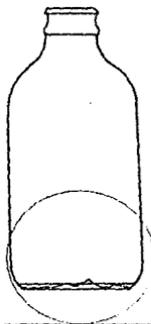


FIG. No. 7 -a

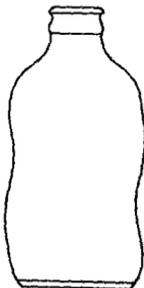
CUELLO ESTRECHO (Angina)

Consistente en un estrangulamiento del área del cuello del envase, causado por un exceso de vidrio o distribución inadecuada del mismo.

RAYA BRILLOSA Y SOMBRAS OPTICAS

Se caracterizan por zonas sombreadas que se forman por las angulaciones de las puntas en el fondo de la botella.

FIG. No. 7 -b

ONDULACION DE LA SILUETA DEL ENVASE (Deformaciones)

Ocurren en botellas que sin lugar a dudas han sido malhechas, mostrando una silueta deformada alejada del verdadero diseño de la figura original del contenedor.

FIG. No. 7 -c

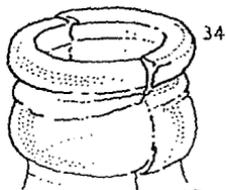
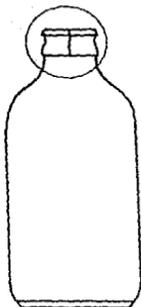
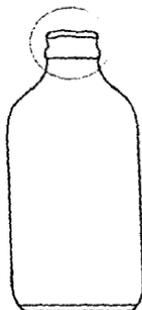


FIG. No. 7-d

VASTAGO EN LA UNION DEL LABIO DE LA CORONA (labio partido)

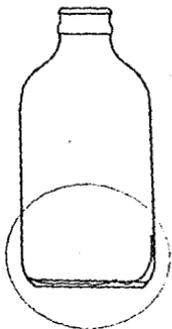
Desalineamiento de las secciones -- del molde de la corona, lo cual provoca la formación de un pequeño borde en la superficie de sellado y/o en el área de la corona.



ESCARCHA EN CUERPO O CORONA

Caracterizada por una apariencia escarchada ya sea en el cuerpo o en el labio de la corona sobre la superficie de sellado, provocado por una multitud de micro fracturas de la superficie.

FIG. No. 7-e



MALA DISTRIBUCION

Que se manifiestan como una imperfección en el cuerpo y/o fondo de la -- botella, en la cual una área es más delgada y otra más gruesa.

FIG. No. 7-f

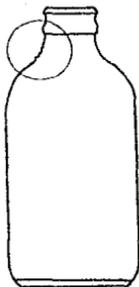
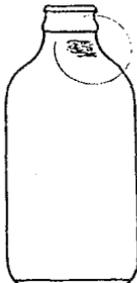


FIG. No. 8 -a

COSTURAS O ALETAS DE MARCAS DEL MOLDE

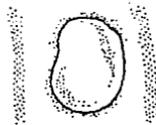
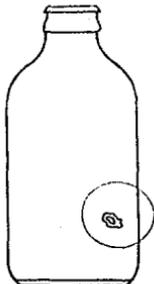
Aparecen como salientes o resaltamientos en el vidrio de la botella lo cual afecta adversamente el aspecto del contenedor.



ARRUGAS SUPERFICIALES

Que consisten en una serie de pequeños pliegues o dobleces en la superficie de la botella comúnmente en el cuello o cuerpo del envase.

FIG. No. 8-b



SEMILLAS O ANPOLLAS SUPERFICIALES INTERNAS

Se muestran como burbujas ocluidas dentro del vidrio en la superficie de la botella.

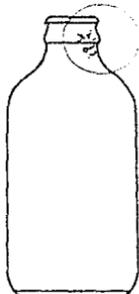
FIG. No. 8-c



MARCAS DIVERSAS (Huella del pistón)

Se denotan por la apariencia de diversos tipos de marcas las cuales van en detrimento del aspecto estético del contenedor.

FIG. No. 8 -d



MOLDES SUCIOS Y CORONAS SUCIAS

Acontencen cuando el cuerpo de los moldes y los anillos de moldeo de las coronas están sucios, formando picaduras y rugosidades sobre la superficie del envase.

FIG. No. 8 -e



BRILLANTEZ O DESGASTE EXCESIVO

Se refiere a la formación de una película de aceite y/o azufre sobre la superficie de la botella, generando una apariencia azul ahumada, o bien, un aspecto de humo blanquecino causado por el efecto decolorante del álcali en la superficie del envase.

FIG. No. 8 -f

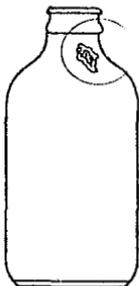


FIG.No. 8-g



MANCHAS DE ACEITE Y MANCHAS DE COLOR
DISTINTO AL DEL RESTO DEL VIDRIO
(VETAS)

Tipificadas por vetas o manchas que internamente están presentes en el vidrio y que no pueden ser removidas a través del lavado y/o enjuagado normal de la botella.

PRODUCCION TOTAL DE ENVASE DE VIDRIO

<u>TIPO</u>		<u>VOLUMEN</u>	<u>AÑO</u>
Botella	12 Oz No Retornable	196 Millones de pzas.	1987
Coca-Cola	12 Oz. Retornable	96 Millones de pzas.	1987
Fanta	12 Oz. Retornable	19.5 Millones de pzas.	1987
Balseca	12 Oz. Retornable	2.0 Millones de pzas.	1987
Extra Poma	12 Oz. Retornable	2.7 Millones de pzas.	1987
Etiqueta Azul	12 Oz. Retornable	2.9 Millones de pzas.	1987
Peñafiel	12 Oz. Retornable	159 Millones de pzas.	1987
Quita Pon	12 Oz. Retornable	156 Millones de pzas.	1987

<u>Tipo</u>		<u>VOLUMEN (MILLONES)</u>	<u>AÑO</u>
Botella Cristalino	12 Oz. No Retor nable	30-35	Enero-Octubre 1988
Botella Verde	12 Oz. No Retor	8-10	Enero-Octubre 1988

Tabla No. 2

PRECIO PROMEDIO DE ENVASE

En cuanto al costo de una botella No retornable, se estima que el costo por unidad es de:

	COSTO POR UNIDAD
BOTELLA NO RETORNABLE 12oz.	\$143.809

Mientras que una botella retornable se incrementa notablemente el valor a casi 4 veces el valor de una botella No-retornable.

<u>Ejemplo</u>	<u>Dato</u> <u>15/ Agosto/1988</u>	<u>COSTO POR UNIDAD</u> \$ m/n.
BOTELLA RETORNABLE DE COCA COLA 6.5oz.		\$ 359.510
BOTELLA RETORNABLE DE COCA COLA 12 oz.		524.476
BOTELLA RETORNABLE DE COCA COLA 26 oz.		842.087
BOTELLA RETORNABLE DE SPRITE 12 oz.		540.678
BOTELLA RETORNABLE SIN RIVAL 1/2 Lt.		628.671
BOTELLA RETORNABLE EXTRA POMA 12 oz.		510.231
BOTELLA RETORNABLE FANTA 12 oz.		540.675
BOTELLA RETORNABLE ETIQUETA AZUL 12 oz.		556.604
BOTELLA RETORNABLE PENAFIEL BLANCA 1/2 Lt.		540.675
BOTELLA RETORNABLE BALSECA BLANCA 1/2 Lt.		540.686
BOTELLA RETORNABLE PENAFIEL VERDE 1/2 Lt.		505.334

Tabla No. 3

II.- MATERIAL Y MERCADO

II.I. Manejo y cuidado del envase

Los envases deberán ser fabricados, empacados y enviados de la mejor forma posible de tal manera que el empaque sea transportado sea seguro y adecuado para su fleteo y almacenamiento.

Todos estos detalles deberán ser observados cuidadosamente en la planta con el único objeto de poder recibir el envase de la mejor calidad sin que sufra ningún daño en su transporte. La identificación del lote de producción deberá ser clara y visible de tal forma que al detectar cualquier desviación o anomalía se pueda conocer:

La vidriera de donde proviene.

La fecha en que fue producido el envase.

El turno de producción.

La cantidad de piezas producidas en ese lote.

Por lo tanto, el manejo y cuidado del envase de vidrio es de primordial atención ya que de esto depende el poder obtener un producto de mejor imagen y calidad.

II.2.

PLAN DE MUESTREO

Los planes de muestreo para un lote de envase incluye inicialmente la formación del tamaño de la muestra y los criterios de aceptación o rechazo.

Los planes de muestreo que existen para los lotes o partidas son los siguientes:

- a) Sencillo
- b) Doble
- c) Múltiple

Cada lote o partida de unidad de productos será aceptado o no, dependiendo de los resultados de la inspección de la muestra tomada.

II.2.1.

FORMACION Y TOMA DE LA MUESTRA

El lote que se ha recibido en la planta para su inspección es un conjunto de envases, del cual se va a tomar una serie de muestras para inspeccionarlas y compararlas contra los estándares de calidad para poder determinar la conformidad -- basándose en los criterios de aceptación.

La fase de la formación y la toma de la muestra, es una de las etapas más importantes y muchas ocasiones es a la-

que se le da menos importancia, ya que de realizarse correctamente los datos que arrojan los resultados serán los más confiables y apegados a las características de calidad que presente el lote.

Se deberán de tomar las muestras dependiendo del número total de piezas recibidas.

En esta tabla se encuentran (3) niveles generales de inspección que serán utilizados de la siguiente forma:

NIVEL A Se utilizará cuando conozcamos de antemano una calidad óptima del producto, o envase que se recibe.

NIVEL B Se usará para aquellos casos en que la calidad del proveedor no es excelente, pero tampoco pésima; o sea es un proveedor de mediana calidad.

NIVEL C Lo usaremos cuando se conoce la calidad de esta unidad de producto o sea de muy mala calidad.

El muestreo de él deberá de hacerse en base al número de piezas recibidas; nunca se deberá considerar el número de cajas recibidas, charolas, paquetes, tarimas, etc., para decidir el tamaño de la muestra.

Para un lote de envases (12 OZ) de 50,000 piezas se necesita buscar el rango en el cual se encuentre el número --- 50,000 y vemos que se encuentra entre 35,001 a 150,000 en es te rango vemos que en el nivel B corresponde una muestra de - 500 piezas que son las que debemos tomar para efectos de inspección. (ver tabla 1) Apéndice pag. 99

TOMA DE MUESTRA

Deberá de ser tratando de abarcar todo el lote por ejemplo se tiene que el lote se encuentra estibado en 20 tarimas procedemos a tomar:

Nº de muestras (500) ÷ Nº de tarimas (20) = 25 piezas.

Estas 25 piezas las trataremos de sacar de diferentes partes de la tarima con el único objeto de lograr que la --- muestra sea representativa.

Una de las mejores formas de obtener la muestra es tomarla directamente cuando se encuentre descargando el trailer, furgón o camión.

Si conocemos de antemano el número de unidades que trans

porta con ayuda de la tabla No. 1. (Apendice) Pag. 99

Obtendremos el número de muestras a sacar, que al estar bajando los envases los podemos separar con mayor facilidad y una mejor homogeneidad, abarcando todo el lote.

Una vez que tenemos reunida la muestra procedemos a su inspección utilizando algunos de los planes de muestreo que se describen a continuación.

II.2.2. PLAN DE MUESTREO SENCILLO

En este plan de muestreo la decisión de aceptación o no, se basa en la inspección de las muestras tomadas del lote.

Los criterios que se siguen para su aceptación o rechazo, son los siguientes:

Si la cantidad de defectuosas encontradas en la muestra es igual o menor al número de aceptación, el lote se debe considerar aceptado.

Si la cantidad de defectuosas encontradas en la muestra es igual o mayor que el número de rechazo (Re) el lote o partida se deben considerar rechazado.

II.2.3. PLAN DE MUESTREO DOBLE

En este tipo de muestreo los resultados de la primera-- muestra tomada nos pueden conducir a tres posibles decisiones:

- a) Aceptación
- b) Rechazo
- c) Tomar una segunda muestra.

Cuando se toma una segunda muestra ésta nos podrá conducir a sólo 2 decisiones: Aceptación o Rechazo.

El procedimiento a emplear es el siguiente:

Se toma la primera muestra y se realiza el muestreo.

Si la cantidad de defectuosas es igual o menor que el primer número de aceptación (Ac) se acepta el lote.

Si la cantidad de defectuosas es igual o mayor que el primer número de rechazo (Re) se rechaza el lote.

Si la cantidad de defectuosas es mayor que el primer número de aceptación (Ac) pero menor que el primer número de rechazo (Re), se deberá proceder como sigue:

Se deberá tomar una segunda muestra igual que la anterior y se inspeccionará.

Las unidades que se encuentren defectuosas se sumarán con las que se encontraron en el primer muestreo; si este total de defectuosas es igual o menor que el segundo número de aceptación (Ac) se acepta el lote.

Si por el contrario, el total de defectuosas es igual o mayor que el segundo número de rechazo (Re), se rechaza el lote.

II.2.4.

MUESTREO MULTIPLE

Es un plan de muestreo en el que la decisión de aceptar o no un lote, se puede tomar después de inspeccionar una o varias muestras. La cantidad máxima de muestras que se pueden inspeccionar es una cantidad definida en el plan mismo-- (ver tablas II, III, IV, V, VI, VII, VIII). pag. 100 y sucesivas.

El procedimiento a utilizar para este plan de muestreo es similar al descrito para el plan de muestreo doble, excepto que el número de muestras necesarias para llegar a la decisión de aceptar o rechazar el lote puede ser más de dos.

II. 3. Evaluación de envases

II.3.1. Defectos visuales

De acuerdo al número de piezas tomadas según el plan de muestreo el envase de vidrio es colocado en un analizador, que es un aparato que está compuesto de una superficie plana y una pantalla iluminada que se encuentra al fondo, de esta manera el envase es colocado en la superficie del analizador y es visualizado de frente - y de lado a una distancia de 60 cm de retirado, de esta forma es separado el envase que tengan defectos perceptibles a simple vista y dependerá del tamaño y la localización del defecto, ya que estos defectos causan mala apariencia del envase y que pueda correr riesgo de rotura o que puedan ser peligrosas para el usuario.

II.3.2. Defectos críticos

Los defectos críticos son evaluados de igual forma que los defectos visuales, el defecto crítico es aquel defecto que el criterio y la experiencia indican que la unidad del producto que lo contiene, tiene grandes probabilidades de producir condiciones peligrosas o inseguras para las personas que lo adquieran.

II.3.3. Defectos mayores

Los defectos mayores son evaluados de igual forma que los visuales, el defecto mayor es aquel defecto que - sin ser crítico, tiene grandes probabilidades de provocar una falla o reducir en forma drástica la utilidad

del envase.

II.3.4. Defecto menor

Los defectos menores son evaluados igual que los anteriores pero el defecto menor presenta una desviación con respecto a sus especificaciones establecidas, pero que no tiene una influencia decisiva en el uso efectivo o en la operación de la unidad de producto.

II.4. COMPROBACION DE DIMENSIONES

II.4.1. DIAMETRO DEL CUERPO Y DIAMETRO EXTERIOR DE LA CORONA.

En la determinación del diámetro del cuerpo y diámetro de la corona. se usan patrones calibreos del tipo "no pasa" en la cual poseen dos aberturas con diferente tamaño, y se considerará aceptable el envase, si la región entra en la abertura mayor.

II.4.2. ALTURA Y DIAMETRO INTERIOR DE LA CORONA.

En la comprobación de la altura y el diámetro interior de la corona se utiliza un Vernier y un calibre del tipo "pasa no pasa" . si el envase analizado cumple las dimensiones . el envase se aceptará.

II.4.3. ESPESOR

El espesor y la distribución del vidrio se comprueban cortando una sección transversal del envase utilizando un cortador de vidrio y midiéndolo con un calibre.

II.4.4. CALIDAD

Se utiliza un calibre circular o semicircular para comprobarla

II.4.5. VERTICALIDAD

Para la determinación de verticalidad, el envase se llena de agua para darle estabilidad y se coloca sobre una base del soporte .

El cuerpo del envase se pone en contacto con la pieza metálica en forma de "V" aproximadamente a la mitad de la altura y se ajusta el micrómetro de manera que la aguja toque la corona del envase, la cual al girar debe mantener su cuerpo siempre en contacto con la pieza en forma de "V", de esta manera, la aguja irá marcando la variación de la verticalidad.

II.4.6. PESO

El peso de el envase se obtiene utilizando una balanza granataria con sensibilidad de 1.0 gr.

II.4.7. PRUEBA DE CAPACIDAD

La capacidad del envase se obtiene despues de detexminar la masa del envase vacío en una balanza granataria como en la la anterior determinación y posteriormente pesado lleno de agua destilada a una temperatura de $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$, si es necesario se seca el envase manteniéndolo siempre a la altura de llenado durante la operación .

La capacidad se determina usando la fórmula $V=m/\rho$, donde "m" corresponde a la masa del agua expresada en gr. "ρ" la densidad del agua a $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ en gr./cm^3 , si la temperatura del agua no es de $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ se hace una corrección con ayuda de la tabla núm. 20 (Apéndice pag. 114).

II.5. DETERMINACION DE CHOQUE TERMICO EN ENVASE DE VIDRIO.

Procedimiento.

Método A

Deben llenarse con agua las tinas para baño o recipientes, ajustando las temperaturas a $t \pm 1$ °C. y a $t_2 \pm 1$ °C. respectivamente: t_2 se toma por conveniencia como la temperatura ambiente del agua y t_1 se selecciona para proporcionar el choque térmico requerido ($t_1 - t_2$) °C, el intervalo puede extenderse hasta cerca de 100 °C, debiendo emplear agua helada-- (con HIELO) para el baño frío.

Las muestras deben ser sumergidas en la tina para baño a la temperatura t_1 , de tal manera que se llenen con agua dejándolas durante 15 min. a la temperatura constante, con una tolerancia de ± 1 °C. Cada una de las muestras llenas de agua debe ser transferida a la tina para baño cuya temperatura debe ser t_2 . La transferencia de los productos de una tina a otra debe hacerse en ± 2 segundos para cada pieza empleando las piezas especificadas.

Cada muestra debe quedar completamente sumergida en el baño, por un período de tiempo no mayor de 2 min.

APARATOS Y EQUIPOS

A) Dos tinas para baño ó 2 recipientes con capacidades de 8.3 litros por Kg. de vidrio como mínimo, cada una de las tinas o recipientes, debe estar previsto de un medio de calentamiento.

b) Un agitador que asegure la uniformidad de la temperatura.

c) Un termómetro con una exactitud de ± 1 °C.

d) Pinzas con lengüetas forradas de asbesto, con el objeto de trasladar los productos de una tina a otra.

II.6. "DETERMINACION DE ESFUERZOS RESIDUALES EN ENVASES DE VIDRIO"

APARATOS Y EQUIPOS

POLARISCOPIO.- Aparato que consta principalmente de -- una fuente de luz, un polarizador, una palanca sensitiva coloreada y un analizador fijo. Se complementa con un juego de -- disco de vidrio con esfuerzos normalizados.

POLARIMETRO.- Aparato similar al polariscopio con la-- diferencia de que el disco analizador es movable, el cual se -- encuentra dividido en 360° que nos permite medir los grados de desviación de la luz polarizada (rotación especificada).

Procedimiento

II.6.1. POR POLARIMETRIA

El artículo de prueba se coloca perpendicularmente a-- la luz polarizada observándose en el analizador la parte que-- se desea determinar, la cual se aprecia como una luz oscura.-- El analizador se rota hasta que la parte oscura se desvanezca-- en su orilla y tome un color gris marrón, tomar en ese momento la lectura de los grados de rotación del analizador.

DESIGNACION DE ESFUERZOS RESIDUALESMEDICION

1	}	De 0.0 a 7.4 grados
2		7.5 a 14.9 "
3		15.0 a 22.4"
4		22.5 a 29.9"
5		30.0 a 37.4"
6		37.5 a 44.9"
7		45.0 a 52.4"
8		52.5 a 59.9"
9		60.0 a 67.4"
10		67.5 a 74.9"

Tabla No. 4

Usarse la siguiente formula:

$$E = \frac{R}{0.9806 \times C \times D}$$

En donde:

E = valor del esfuerzo residual, en Kg/cm²

R = Retardación óptica, igual a los grados de rotación del analizador por 3.14 milimicras que es la retardación óptica por grado del analizador.

0.9806 = factor de conversión de Bars a Kg/cm²

C = Brewster, unidad fotoelástica propia para cada ti

po de vidrio

D = Espesor del artículo, en cm.

En los métodos indicados el esfuerzo residual es aparente. Para el cálculo del esfuerzo residual real, debe utilizarse la siguiente fórmula:

$$E_r = E_a \frac{4.06}{e}$$

Donde:

E_r = esfuerzo residual real

E_a = esfuerzo residual aparente

e = espesor del punto medido, en mm.

II.6.2.

METODO DEL POLARISCOPIO

El polariscopio es un aparato óptico que consta de una fuente de luz, un polarizador, una placa sensitiva coloreada y un analizador fijo. Se complementa con un juego de discos de vidrio con esfuerzos normalizados.

El envase a prueba se coloca con la base perpendicular a la luz, observándose por el analizador hasta localizar la parte o partes de mayor coloración que es índice previo de la

localización de los esfuerzos, comparándose esta zona con los discos patrón hasta obtener la igualación de colores, anotando los números de los discos necesarios para obtenerla.

Para establecer los esfuerzos residuales por este método debe relacionarse el número de discos empleados con la designación del esfuerzo residual, de acuerdo con la tabla.-- Cuando el color del envase probado es mayor de n discos pero menor que $n + 1$ discos, el grado que corresponde es igual a $n + 1$

TABLA 5

ESFUERZOS POR POLARISCOPIA

Designación de esfuerzos residuales	Mediciones
1	Menos de un disco
2	Menos de 2 discos
3	Menos de 3 discos
4	Menos de 4 discos
5	Menos de 5 discos

FUENTE . NOM-p-49, 1980

II.7.

PRUEBAS DE PRESION INTERNARESISTENCIA A LA PRESION INTERNA

Es la presión hidrostática interna, mínima, que debe resistir un envase sin sufrir fractura alguna.

PRINCIPIO

Estos métodos están diseñados para determinar la resistencia a la presión hidrostática interna (principio de Pascal) en botellas que contengan productos a una presión de --- 1.406 Kg/cm^2 de 20 psi (138 KPa) o mayor, después de ser elaboradas.

II.7.1.

METODO A

Aplicación de presión interna uniforme a un tiempo de terminado.

II.7.2.

METODO B

Aplicación de presión interna uniforme a un tiempo pre determinado.

MATERIALES

Botellas a probar tipo NR

Agua

APARATOS Y/O INSTRUMENTOS

Aparato de prueba con mecanismo automático de control de \pm tiempo integrado, capaz de aplicar una presión constante predeterminada durante el período de prueba, el cual no debe ser menor de 3 seg. ni mayor de 1 min. El período de prueba será reproducible en \pm 2%.

Para el aparato manual debe ser de 1 min.

Nota 1

Para períodos de prueba entre 3 segundos y 1 minuto, la presión inicial (PI) puede ser convertida a la presión de 1 minuto (P_{60}) de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$P_{60} = (7.97) + 1.53 \log. t) P_I$$

donde t es la duración de la prueba en segundos, por lo tanto la presión inicial de 3 segundos se puede multiplicar por 0.81 en el orden de ser equivalentes a la presión del período de -- prueba de 1 minuto.

ACONDICIONAMIENTO

Las botellas deben ser acondicionadas a 296 ± 2 K (23 ± 2 °C) a 50 ± 2 H.R.

PREPARACION DE LA MUESTRA

Llene las botellas a derrame con agua, la cual usa como medio para aplicar presión.

Las muestras a utilizar en la prueba de presión deben estar libres de defectos visuales, tales como fracturas, piedras y burbujas.

PROCEDIMIENTOPrueba de aceptación.

Se considera prueba de aceptación, aquella donde los resultados de dicha prueba pasaron el valor de la presión hidrostática mínima especificada para el envase de referencia.

Prueba progresiva (A un porcentaje predeterminado de ruptura)

Para propósitos de investigación, cuando se desea --

efectuar un análisis estadístico, repita la prueba descrita- (prueba de aceptación, incrementando la presión paso a paso), en incrementos uniformes (generalmente de 1.750 a 3.501 Kg/cm³), 25 a 50 psi (172 a 335 KPa cada caso), hasta que el porcentaje predeterminado de botellas se rompa.

Prueba progresiva (total).

Como una alternativa a la prueba progresiva descrita- anteriormente, continuando esta prueba hasta que todas las bo-
tellas se rompan.

INFORME

El informe debe incluir lo siguiente:

Número de envases (Botellas).

Resultados de la prueba:

Prueba de aceptación.

- a) Presión establecida.
- b) Presión aplicada
- c) Número de envases (Botellas) rotos.

Prueba progresiva

- a) Presión aplicada.
- b) Número de envases (Botellas) que fallaron a esas -
presiones.

c) Porcentaje predeterminado de prueba.

Prueba progresiva (total)

a) Presión aplicada.

b) Número de envases (Botellas) que fallaron a esas presiones.

c) Porcentaje predeterminado de prueba.

III.- RESULTADOS Y DISCUSION

III.1. Manejo y cuidado del envase

En envases de vidrio es de gran importancia el manejo y el cuidado del envase de vidrio, ya que se observó claramente que si se empaqueta adecuadamente se reduce notablemente los defectos producidos por el contacto de los mismos envases. el sistema utilizado para reducir los defectos por contacto fué el paletizado en cajas y forradas con plastico transparente.

Se debe tener presente que impactos repetidos en cualquier parte del envase, aunque no causen rompimiento inmediato, dañan progresivamente la superficie del vidrio, reduciendo la resistencia del envase y acortando su vida, no olvidar que el establecimiento de reglas a observar, durante el manejo del envase en la operación de llenado, así en relación estrecha entre proveedor de maquinaria, envasador y fabricante de envases, formándose en seguridad y optimizando el servicio de éste en las líneas de llenado.

III.1.1. Embalaje

Los impactos que se producen durante el transporte y almacenamiento pueden ser eliminados mediante el diseño correcto de la caja de cartón, o embalaje y la selección apropiada del cartón.

RECEPCION DE UN LOTE DE ENVASE NUEVO

A continuación se presenta el resultado que sirve para tomar una decisión correcta en la recepción de un lote de envase nuevo.

TIPO DE ENVASE: COCA - COLA NR 12oz

Proveedor: VITRO - ENVASES

Planta: VIDRIERA MONTERREY

Tamaño del lote: 75,000 pzas. (según Tabla I en el nivel --
 gral. de inspección B)

Tamaño de la muestra: 500 pzas.

Realizado en: Planta del Centro, S.A.

Tipo de muestreo: Sencillo

RESULTADOS DE DEFECTOS VISUALES.CLASE I

Unidades Defectuosas

Botella con columpio: 1

A.Q.L. = 0.0

Botella con rebaba interior Total $\frac{1}{2}$

AC = 0 RECH = 0

DECISION: RECHAZO

CLASE II

Unidades Defectuosas

Botella con fractura:	1	A.Q.L. = 0.065
Labio reventado:	1	AC = 1 RECH = 2
Total	2	<u>DECISION: RECHAZO</u>

CLASE III

Unidades Defectuosas

Ninguna		A.Q.L. = 2.6
		AC = 16 RECH = 17
		(Según Tabla VI)
		<u>DECISION: ACEPTADO</u>

CLASE IV

Unidades Defectuosas

Cuello estrecho:	3	A.Q.L. = 4.0
Envase deforme:	2	AC = 21 RECH = 22
		(Según Tabla III)
		<u>DECISION: ACEPTADO</u>

CLASE V

Unidades Defectuosas

Moldes Sucios:	6	A.Q.L. = 6.5
Marcas:	7	AC = 21 RECH = 22
		(Según Tabla VIII)

Costuras o aletas	3
Ampollas internas:	4
Arrugas:	5
TOTAL	25

DECISION: RECHAZOPRUEBAS DE DIMENSIONESDIAMETRO MAXIMO "

Unidades Defectuosas
Ninguna

A.Q.L. = 4.0

AC = 21 RECH = 22

(Según Tabla VIII)

DECISION: ACEPTADO

")= Prueba realizada con calibrador pasa - no pasa para diámetros mayores.

ALTURA"

Unidades Defectuosas
4 unidades

A.Q.L. = 4.0

AC = 21 RECH = 22

(Según Tabla VII)

")Prueba realizada con calibrador pasa - no

DECISION: ACEPTADOCORONA"

Unidades Defectuosas
17 Muestras

A.Q.L. = 2.0

AC = 16 RECH = 17

(Según Tabla VI)

Prueba realizada con calibrador pasa - no
 pasa para corona 26-600

DECISION: RECHAZO

PERPENDICULARIDAD"

Unidades Defectuosas
 2 Muestras

A.Q.L. = 2.0

AC = 16 RECH = 17

(Según Tabla VI)

Pruebas realizadas con el dispositivo para
 prueba de perpendicularidad.

DECISION: ACEPTADO

CAPACIDAD"

Unidades Defectuosas
 25 Muestras

A.Q.L. = 4.0

AC = 21 RECH = 22

(Según Tabla VII)

Prueba realizada por peso utilizando la Balanza
 Granataria o Digital hasta la altura de llena-
 do. (Auxiliándose con la trompa de vacío para -
 capacidad)

DECISION: RECHAZO

ESPEJOR MINIMO"

Unidades Defectuosas
 Ninguna

A.Q.L. = 2.0

AC = 16 RECH = 17

(Según Tabla VI)

DECISION: ACEPTADO

) Prueba realizada con el cortador
de vidrio y micrómetro de espesores.

CARACTERISTICAS DEL FONDO"

Unidades Defectuosas

7 unidades

A.Q.L. = 4.0

AC = 21 RECH = 22

(Según Tabla VII)

) Prueba realizada con el cortador
de vidrio y micrómetro de espesores.

DECISION: ACEPTADO

RESULTADOS

Este lote de envases se encuentra rechazado por:

DEFECTOS DE CLASE I

DEFECTOS DE CLASE II

DEFECTOS DE CLASE V

DIMENSIONES DE CORONA

CAPACIDAD

El lote se considera rechazado cuando no pase las pruebas de calidad en un atributo. En este caso fueron 5 atributos por lo que no pasó la prueba, pero si solamente estuviera mal en capacidad, esta es razón suficiente para rechazar este lote.

RECEPCION DE ENVASE

PROVEEDOR Vitro-Envase
 PLANTA Vidriera Monterrey
 TIPO DE ENVASE NR-12 oz. Coca-Cola

TAMANO DEL LOTE 75 con Pzas.
 TAMANO DE LA MUESTRA 800 Pzas.
 REALIZADO EN Planta del Centro

FECHA _____
 REALIZADO POR _____

CLASIFICACION DE DEFECTOS VISUALES

DEFECTOS CRITICOS CLASE I	CLASE II	DEFECTOS MAYORES CLASE III	CLASE IV	DEFECTOS MENORES CLASE V	A.Q.L.
A.Q.L. 0.0 ACEP. 0 RECH. 0	A.Q.L. 0.65 ACEP. 1 RECH. 2	A.Q.L. 2.6 ACEP. 16 RECH. 17	A.Q.L. 4.0 ACEP. 21 RECH. 22	A.Q.L. 6.5 ACEP. 21 RECH. 22	A.Q.L. REC.
Botella con columpio 1	Botella con fractura 1	Ninguna	Cuello estracho 3	Molde suco 6	
Botella con rebaba interior $\frac{1}{2}$	Labio reventado $\frac{1}{2}$		Envase deforme 2	Marcas 7	
				Kostillas o alitas 3	
				Ampollas internas 4	
				Arrugas $\frac{5}{25}$	
DECISION <u>RECHAZO</u>	DECISION <u>RECHAZO</u>	DECISION <u>ACEPTADO</u>	DECISION <u>ACEPTADO</u>	DECISION <u>RECHAZO</u>	DECISION _____
OBSERVACIONES <u>El lote queda rechazado porque</u>					
<u>No pasa las pruebas de calidad en fres</u>					
<u>Atributos</u>					
REPRESENTANTE DE LA VIDRIERA _____			REPRESENTANTE DE LA COMPANIA _____		

III.3. DEFECTOS VISUALES

El envase de vidrio NR. Coca Cola 12 Oz. fué enviado por VITRO-ENVASES de la planta Vidriera Monterrey y el tamaño de la muestra fué de 500 pzas.

Se encuentra que lote analizado fué rechazado porque no pasó las pruebas de calidad en tres atributos. es decir que en el lote se encontraban con defectos críticos como en botella con colungio, una botella con rebaba en el interior. El criterio y la experiencia indican que tiene grandes posibilidades de producir condiciones peligrosas o inseguras para toda aquellas personas que lo adquirieran.

Defectos clase II como son botella con fractura y una botella que tenía labio reventado y defectos menores clase V que presentaban devinción con respecto a sus especificaciones establecidas pero que no tiene una influencia decisiva en el uso efectivo del envase pero por presentar mayor número de defectos que se permiten según el A.C.I. el lote queda rechazado.

PRINCIPALES DEFECTOS EN LOS ENVASES
DE VIDRIO

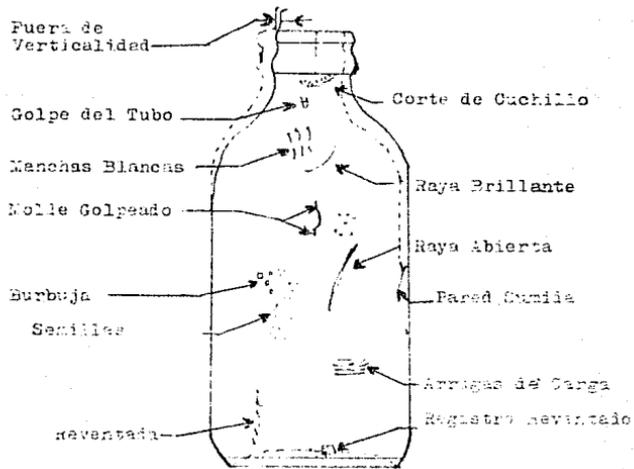


FIG. No. 9

DEFECTOS DE CALIDAD EN BOTELLA GENERICA

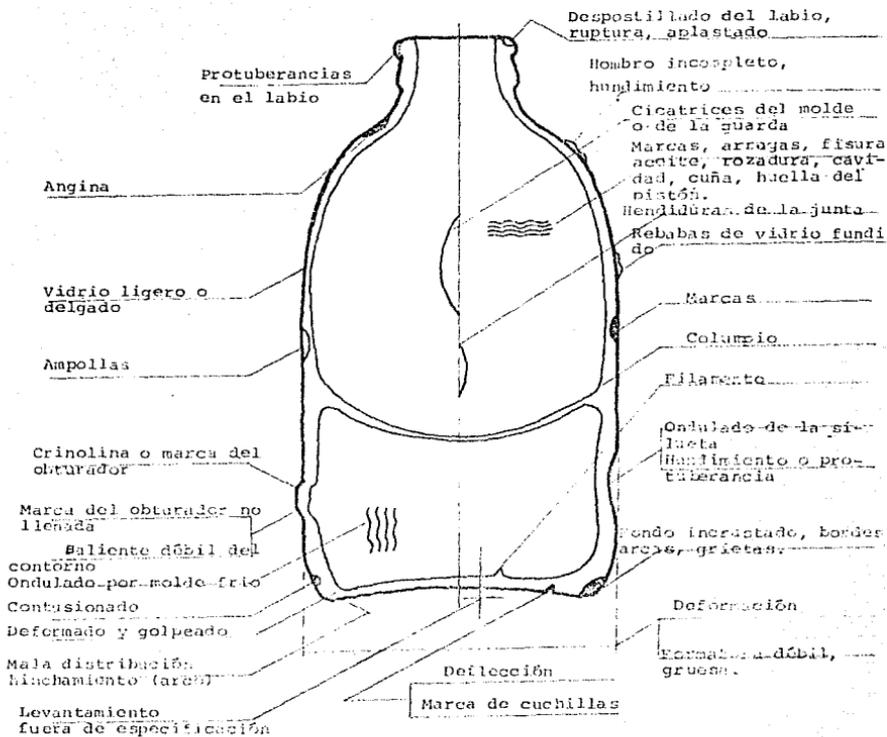
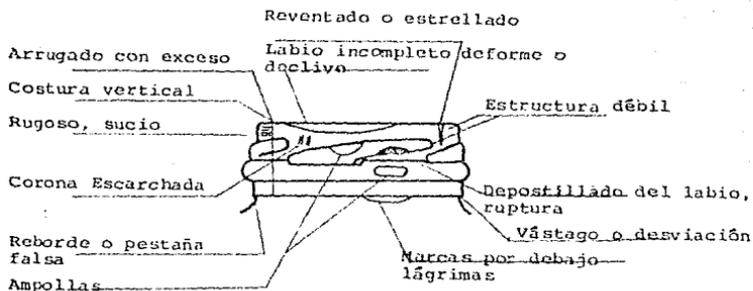


FIG. No. 10

DEFECTOS DE CALIDAD EN BOTELLA
GENERICA



Corona curvada o levantada

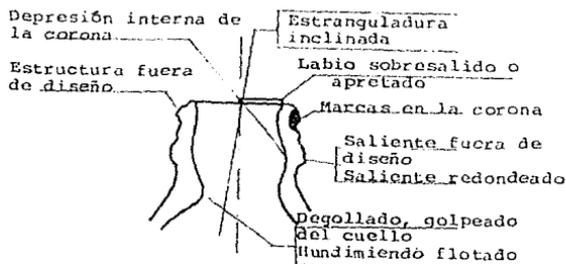


FIG. N° 11

Nota: Es importante mencionar que el plan de muestreo -----
realizado fué el plan de muestreo sencillo, en el cual se usa ----
en aquellos casos en que la calidad del proveedor no es muy exce-
lente, pero tampoco pésima es decir que se trata de un proveedor -
de mediana calidad. El proveedor fué VITRO-BEVABLES (VIDRIERA -
MONTREALY) Esto no implica que el plan de muestreo seguido, siem-
pre será el mismo para todos los proveedores.

El muestreo debe establecerse de común acuerdo entre el fa-
bricante y el comprador, de no llegar a un acuerdo se recomienda -
el uso de la NCL-R-18. Utilizando un nivel de inspección general
II.

III.4.2.

Altura y Diámetro interior de la corona.

En la comprobación de la altura y el diámetro interior de la corona se utilizan respectivamente, un vernier y un calibrador del tipo "Pasa", "No pasa" manejados en forma similar con igual criterio de aceptación y de rechazo.

Para facilitar la inspección de la rosca o corona, el laboratorio de control de calidad utiliza un comparador óptico, el cual proyecta simultáneamente sobre un pantalla, la silueta amplificada de la corona que se compara frente a una lámina dimensionada con especificaciones impresas, que permiten apreciar si las dimensiones corresponden a las especificaciones -- deseadas .

Dentro del capítulo de comprobación de dimensiones, se incluyen las determinaciones de espesor, ovalidad, verticalidad, peso y capacidad, que aunque no tienen propiamente carácter dimensional, sí influyen en la utilidad del envase.

III.4.3.

Espesor

La distribución del vidrio y el espesor de la pared, -- se comprueban cortando una sección transversal del envase, utilizando un cortador de vidrio y midiendo con un calibrador como en la fig. (19), en la parte deseada, o bien determinando-

Se indican en la siguiente tabla.

TABLA NUM. 6 NIVELES DE CALIDAD ACEPTABLE

<u>ESPECIFICACIONES</u>	<u>NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE</u>
Choque térmico	1.5
Esfuerzos residuales	1.5
Presión hidrostática	0.65
Defectos críticos	1.0
Defectos mayores	2.5
Defectos menores tipo I	4.0
Defectos menores tipo II	6.5

PROCEDIMIENTOS DE INSPECCION POR ATRIBUTOS PARA ENVASES CON -
NIVELES ACEPTABLES DE CALIDAD (N.C.A. O A.Q.L.)

ATRIBUTO

<u>DIMENSIONALES</u>	<u>A.Q.L.</u>
Diámetro máximo	4.0
Altura	4.0
Corona	2.0
Perpendicularidad	2.0
Capacidad	4.0
Espesor mínimo	2.0
Características del fondo	4.0
Color de vidrio	6.5
Peso mínimo del vidrio	2.0

Tabla No. 7

CARACTERISTICAS DE RESISTENCIA		N.C.A
Presión hidrostática interna		2.0
Choque térmico		2.0
Temple		2.0

Tabla No. 8

DEFECTOS VISUALES		N.C.A
Defectos de clase I		0.0
Defectos de clase II		0.065
Defectos de clase III		2.0
Defectos de clase IV		4.0
Defectos de clase V		6.5

Tabla No. 9

DIMENSIONES DE ENVASE DE VIDRIO SEGUN EL LABORATORIO
 NACIONAL DE FOMENTO INDUSTRIAL
ATRIBUTO

76

A. Q. L.

<u>I.- DIMENSIONALES</u>	<u>D.G.N.</u>
	<u>L.A.N.F.I.</u>
a) Diámetro máximo**	1.5
b) Altura**	1.5
c) Corona**	1.5
d) Verticalidad**	1.5
e) Capacidad **	1.5
f) Espesores mínimos **	1.5
g) Ovalamiento **	1.5
h) Características del fondo **	*
i) Color del vidrio	*
j) Distribución del vidrio **	1.5
k) Peso mínimo del vidrio **	*
l) Tratamiento de la superficie	*

Tabla No. 10

II.- CARACTERISTICAS DE RESISTENCIA

a) Presión Hidrostática interna **	0.65
b) Choque Térmico	1.5
c) Temple	1.5
d) Resistencia a la carga vertical	*

Tabla No. 11

III.- IMPERFECCIONES VISUALES **

a) Defectos de clase I	0.025
b) Defectos de clase II	1.0

c) Defectos de clase III	2.5
d) Defectos de clase IV	4.0
e) Defectos de clase V	6.5

Tabla No. 12

* Atributos en proceso de fijación.

** Estas pruebas ya se están llevando a cabo en la división.

III.4.

DIMENSIONES DE ENVASE DE VIDRIO TIPO NR.

Las dimensiones más críticas de un envase de vidrio -- son las que se refieren a su altura, diámetro del cuerpo, diámetro interior y exterior de la corona. La determinación de dichas dimensiones es importante para comprobar que se encuentren dentro de las tolerancias prescritas para evitar problemas, especialmente en líneas de llenado a gran velocidad, donde los conductos llenadores y la máquina de coronamiento o tapado pueden causar daños, si hay variación entre un envase y otro. La inspección de las dimensiones, es un procedimiento. en el cual se utilizan patrones calibrados con especificaciones dimensionales, tolerancias y límites de control del tipo "pasa", "no pasa".

III.4.1. Diámetro del cuerpo y diámetro exterior de la corona.

En la determinación del diámetro del cuerpo y diámetro exterior de la corona, se usan patrones calibrados del tipo -- "pasa", "no pasa" que poseen dos aberturas con diferente dimensión, considerando aceptable al envase, si la región a inspeccionar entra en la abertura mayor y es considerado fuera de especificación si pasa la abertura menor, o si ésta no puede entrar en la abertura mayor. Pat. 118 Fig. No. 15

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

el espesor de la pared en el envase entero con un calibrador-especial fig. (19b), midiendo en los puntos donde está sujeto a esfuerzos elevados por el diseño, o en su diámetro mayor en ocho puntos igualmente espaciados de la costura, incluyendo -- los puntos más finos y delicados.

A medida que el espesor de un envase se incrementa, -- aumenta también su resistencia mecánica pero disminuye su resistencia al choque térmico. Un espesor más allá de cierto límite para un envase de vidrio, es necesario para cumplir con -- ciertos detalles funcionales. De ahí la importancia de controlar el espesor de un envase de vidrio.

III.4.4.

Ovalidad

Esta prueba se practica para evaluar el grado de variación en la sección circular de un envase cilíndrico.

Una botella diámetro "d" cm, y una tolerancia de \pm "t" cm; tendrá una ovalidad de "2t" cm, o una "excentricidad" de $-(d+t) + (d-t)$. En la práctica es normal que hasta un 3% de $---(d+t/d-t) - \times 100$ sea permitido.

Las botellas con ovalidad elevada poseen problemas en las bandas transportadoras y en la sección de etiquetado de -- las líneas de envasado.

Normalmente se utiliza un calibrador circular o semicircular para comprobar la ovalidad de las botellas de vidrio.

III.4.5 Verticalidad

El valor de la "desviación", a la cual la corona de una botella se aparta de su eje central se conoce como "verticalidad" y es causa probable de dificultades en las líneas de llenado y tapado debido a que, las bocas de las botellas no se alinean correctamente bajo los conductos llenadores y cabezas tapadoras. Este defecto se produce normalmente en el horno de recocido.

El aparato se construye montando sobre el soporte la pieza metálica en forma de "V" y el o los Micrómetros.

Para la determinación de la verticalidad, envase a probar se llena de agua para darle estabilidad y se coloca sobre la base del soporte. El cuerpo del envase se pone en contacto con la pieza metálica en forma de "V" aproximadamente a la mitad de la altura y se ajusta el micrómetro de manera que la aguja toque la corona del envase, la cual al girar debe mantener su cuerpo siempre en contacto con la pieza en forma de "V", de esta manera, la aguja irá marcando la variación de la verticalidad.

La mitad de la "Desviación" total mostrada, por el pri-

mer micrómetro muestra la variación en la verticalidad.

III.4.6.

PESO

En cuanto a la determinación del peso, éste se obtiene utilizando una balanza granataria con sensibilidad de 1.0 g.

III.4.7.

CAPACIDAD

La capacidad de un envase se obtiene determinando en primer lugar la masa del envase vacío en una balanza granataria con sensibilidad de 1.0 g. y posteriormente pesado lleno de agua destilada a una temperatura de $20 \pm 5^\circ\text{C}$, Conteniendo un agente tensoactivo que permita eliminar las burbujas de aire o con un líquido de densidad conocida. Lleno hasta el borde superior del terminado, para determinar el volumen a plenitud o hasta la altura de llenado para obtener el volumen a punto de llenado, manteniendo el nivel constante durante la determinación. Si es necesario, la parte externa del envase se seca cuidadosamente con un papel secante o un trapo apropiado.

La capacidad se determina usando la fórmula sig.: ---
 $V = m/d$, Donde "m" Corresponde a la masa del agua expresada en gramos y "d" la densidad del agua a $20 \pm 5^\circ\text{C}$ en gramos por centímetro cúbico.

Para las pruebas de dimensiones como son la altura, diámetro, espesores se anotan las muestras que salieron fuera de la norma y se comparan contra el A.S.T. (I.C.A.) para observar si se encuentra este lote entre los límites de aceptación o rechazo.

En este caso el lote analizado se encuentra dentro de los niveles de calidad aceptable.

En el reporte para capacidad se anotan todas las muestras que fueron sometidas a prueba incluyendo el peso de la botella y el peso del vidrio, la diferencia y el número de moldes. con el reporte completo se localizó las muestras que salen fuera de la norma y la contabilidad de éstos se hace contra el número de aceptación o rechazo. Las muestras analizadas para reporte de capacidad pueden aceptarse porque todas caen dentro de los límites establecidos.

Todas aquellas muestras que se encuentran fuera de especificación deberán de apartarse y guardarse cuidadosamente, informando al representante del área de producción para poder corroborar los resultados obtenidos y de esta manera hacer la reclamación formal al representante de la fábrica correspondiente.

REGLAMENTACION PARA ENVASES DE VIDRIO CALIZO

Los datos que se dan a continuación, fueron tomados de la Norma Oficial Mexicana NOM-EE-30 "Envase y Embalaje.--- Envases de vidrio para contener Alimentos en General"

Especificaciones (tolerancias dimensionales)

Altura

Las tolerancias permitidas en altura, son las anotadas en la siguiente tabla;

Tolerancias en altura	
<u>Altura (mm)</u>	<u>Tolerancia en \pm (mm)</u>
Hasta 114	0.8
De 115 a 216	1.2
De 217 a 336	1.6

Fuente NOM-EE-30, 1983

Tabla No. 13

Diámetro del cuerpo

Las tolerancias permitidas en el diámetro del cuerpo,-

son las anotadas en la siguiente tabla.

Tolerancias en el diámetro del cuerpo		
<u>Diámetro (mm)</u>	<u>Tolerancias en \pm (mm)</u>	<u>Tolerancia oval (mm)</u>
Hasta 57	0.8	1.2
De 58 a 114	1.6	2.4
De 115 a 158	2.4	3.6

Fuente: NOM-EE-30, 1983

Tabla No. 14

Verticalidad

La medida de desviación de la botella horizontal en la cual la corona de la botella se aparta de una posición inicial en relación con la base de la misma.

La tolerancia máxima para esta desviación es de 1.3 mm por cada 100 mm de altura.

Capacidad

Las tolerancias permitidas en la capacidad con referencia al ras de la boca medida con agua destilada a temperatura ambiente, son las anotadas en la tabla siguiente:

Tolerancias en capacidad

Capacidad en (ml)	Tolerancias en (\pm ml)
De 4 a 10	0.6
11 a 20	1.0
21 a 30	1.5
31 a 45	2.0
46 a 60	3.0
61 a 80	3.5
81 a 100	4.0
101 a 125	4.5
126 a 160	5.0
161 a 200	6.0
201 a 250	7.0
251 a 325	8.0
326 a 400	9.0
401 a 500	10.0
501 a 625	12.0
625 a 750	13.0
751 a 900	15.0
901 a 1100	18.0
1101 a 1500	20.0
1501 a 2500	28.0
2501 a 3500	35.0
3501 a 5000	60.0

Fuente NOM-EE-30, 1983

Tabla No. 15

ESPECIFICACIONES DE RESISTENCIAChoque térmico

Deben resistir todos los envases un choque térmico de caliente a frío de un mínimo 42°C. P-49-1980. D.G.N.

Esfuerzos Residuales

Los esfuerzos residuales reales para los envases de vidrio deben ser como mínimo el número 4, cuando se determine -- por polarimetría o polariscopía. P-49-1980. D.G.N.

Resistencia al ataque químico

Debe ser lo que se indica en la tabla siguiente:

Tipo de prueba	Capacidad del envase	ml de ácido sulfúrico 0.02 N gastados
Vidrio pulverizado (10) gr.	Todos tamaños	85.ml

Fuente: NOM-EE-30, 1983

Tabla No. 16

RECEPCION DE ENVASE

PROVEEDOR: VIMEX TAMARO DEL LOTE: 134,784 pzas. FECHA 26/Agosto/88
 PLANTA: DELMIST TAMARO DE LA REALIZADO POR:
 MUESTRA: 120 pzas. Q. Ramos A. Roza
 REALIZADO EN: DECISION:
 Sprite NR Concentrado Aceptado

REPORTE DE CAPACIDAD

No. DE MUESTRA	PESO (GR) BOTELLA VACIA	PESO (GR) BOTELLA LLENA	PESO DEL CONTENIDO DIFERENCIA (GR)	No. DE MOLDE
1	205.0	560.3	355.8	6
2	204.4	559.9	355.5	30
3	207.2	560.3	353.6	23
4	207.2	562.7	355.5	32
5	205.3	561.5	355.7	31
6	206.4	558.4	352.0	11
7	208.6	561.7	353.1	23
8	208.2	562.7	354.5	15
9	204.7	559.3	354.6	5
10	206.5	560.6	354.1	6
11	204.8	560.0	355.2	18
12	206.5	561.2	354.7	17
13	204.7	558.1	353.4	24
14	206.1	561.2	355.1	31
15	204.9	560.0	355.1	19
16	205.1	560.0	354.9	20
17	204.5	559.3	354.8	17
18	208.8	563.2	354.4	18
19	204.1	558.7	354.6	1
20	205.3	560.9	355.1	29
21	205.5	557.1	351.2	15
22	208.2	561.0	352.8	16
23	204.6	560.5	355.9	31
24	206.1	561.0	354.9	5
25	204.9	558.0	353.1	11

T = 31°C d=0.99435

Cap. 355 ml+6.5ml

Max.: 361.ml = 359.4 gr

Min.: 343.5 = 346.5 gr.

Min \bar{x} = 354.3 gr.Max \bar{x} = 356.3 gr.

OBSERVACIONES

Presión Hidrostática = OK /

Temple = OK /

Capacidad = OK /

Peso = OK /

Tabla No. 17

SISTEMA INTEGRAL DE RECEPCION DE ENVASES
SIREN-B

PROVEEDOR: VMEX
PLANTA: DELMIST
TIPO DE ENVASE:
Sprite NR

TAMANO DEL LOTE: 134.784 pzas.
TAMANO DE LA MUESTRA: 120 Pzas.
REALIZADO EN: Concentrados

FECHA: 30-08-88
REALIZADO POR: O. RAMOS
DECISION: ACEPTADO

PRESION HIDROSTATICA INTERNA

No.	MOLDE	PRESION HIDROS TATICA (p.s.i.)	No.	MOLDE	PRESION HIDROS TATICA (p.s.i.)	No.	MOLDE	PRESION HIDROS TATICA (p.s.i.)	No.	MOLDE	PRESION HIDROSTA TICA (p.s.i.)
1		175	21		175	41		175	61		175
2		175	22		175	42		175	62		175
3		175	23		175	43		175	63		175
4		175	24		175	44		175	64		175
5		175	25		175	45		175	65		175
6		175	26		175	46		175	66		175
7		175	27		175	47		175	67		175
8		175	28		175	48		175	68		175
9		175	29		175	49		175	69		175
10		175	30		175	50		175	70		175
11		175	31		175	51		175	71		175
12		175	32		175	52		175	72		175
13		175	33		175	53		175	73		175
14		175	34		175	54		175	74		175
15		175	35		175	55		175	75		175
16		175	36		175	56		175	76		175
17		175	37		175	57		175	77		175
18		175	38		175	58		175	78		175
19		175	39		175	59		175	79		175
20		175	40		175	60		175	80		175

A.Q.L. 0.65 No. Pzas

SE ACEPTA: 1 FUERA DE:

SE RECHAZO: 2 NORMA: 0

NORMA: 175 PSI

DECISION: ACEPTADO

PROVEEDOR

CLIENTE.

10

ESPECIFICACIONES DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA ENVASES NO REFORZADOS 12 Oz.

PRESENTACION	PESO DEL DISEÑO Y TOLERANCIA (gr)	RELACION PESO/VOLUMEN	PESO MINIMO (gr)	ALTURA A PARTIR DE LA BASE (pulg.)
Botella Genérica N.R. 12 oz.	192 - 8.9	0.55	183.1	5.125

ALTURA A PARTIR LABIO (pulg.)	ALTURA A MEDIR EN LA PERILLA DE SUCION (pulg.)	ALTURA		DIÁMETROS MAYORES	
		MAX.	MIN.	MAX.	MIN.
1.501	1.451	6.657	6.595	2.678	2.568

Tabla No. 19

RESISTENCIA A LA PRESION INTERNA

Las botellas deben soportar un minimo de presión de 225 psi de acuerdo a la norma oficial mexicana número EE-80-1980. y en la botella no retornable 175 psi.

Las botellas de tipo I deben resistir como minimo una presión de 15.8 KG./cm², y las de tipo II un minimo de 14.0 KG./cm², cuando se prueben de acuerdo a lo indicado en la NOM-EE-80.

Tolerancias en verticalidad .

Debe permitirse como maximo una desviación en la verticalidad que bisece al fondo de 1.32 mm por cada 100 mm de altura.

Masa.

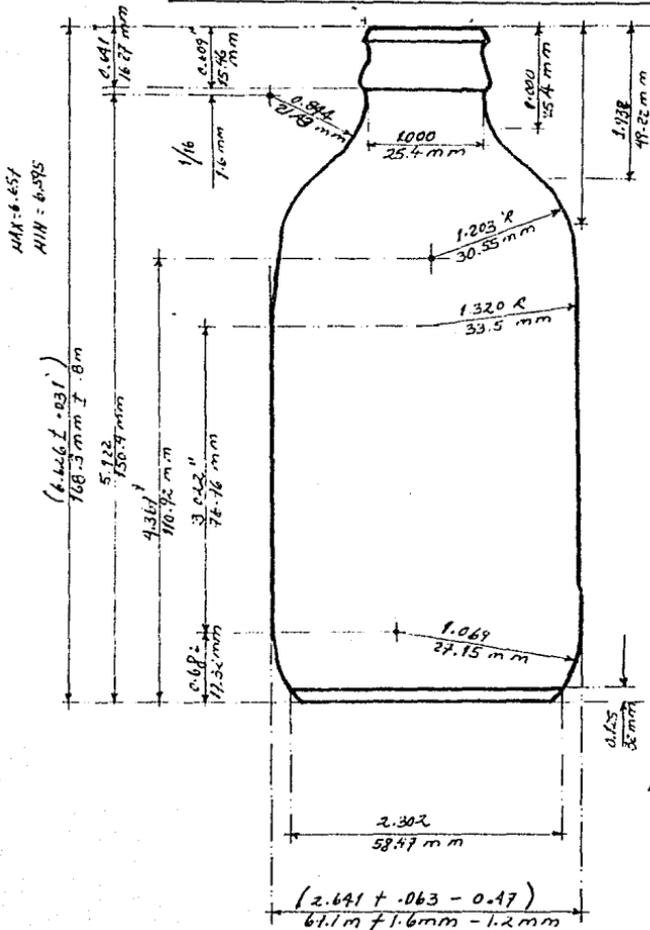
La masa expresada en gramos indicada en el diseño, debe tener variantes necesarias para asegurar que la capacidad se encuentre dentro de las tolerancias especificadas.

Material.

El material empleado para la fabricación de las botellas, debe ser vidrio calizo.

FIG. No. 12

GENERIC NO RETURNABLE 369 ml



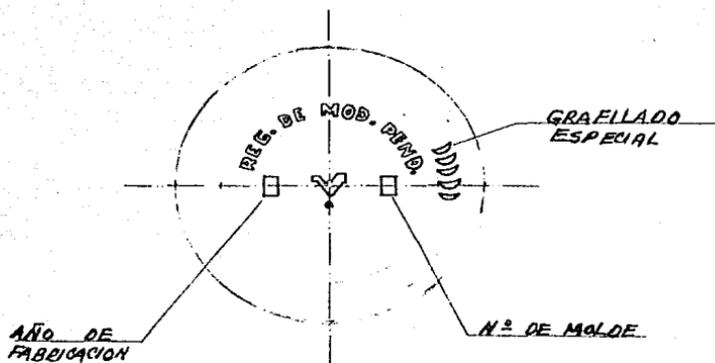


FIG. No. 13

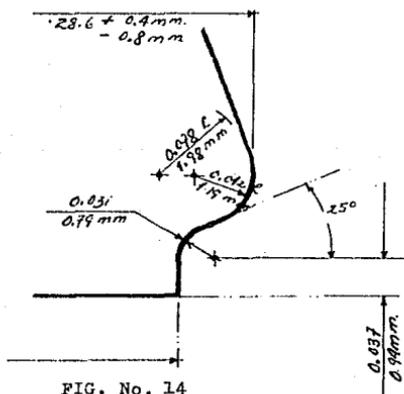


FIG. No. 14

IV.-

CONCLUSION

El buen diseño, las técnicas de fabricación y pruebas de calidad, aseguran que con el uso apropiado, los envases de vidrio cumplirán satisfactoriamente con su objetivo.

Para lograr que los envases de vidrio aporten un buen servicio durante su uso, es necesario observar varios aspectos que son simples pero determinantes. Los puntos que se deben considerar para evitar abuso en su manejo son durante las operaciones de embalado, carga, descarga, lavado, llenado, tapado, tratamientos de calor, embalaje y distribución de los envases llenos.

Se debe tener presente que los impactos repetidos en cualquier parte del envase, aunque no causen rompimiento inmediato, dañan progresivamente la superficie del vidrio, reduciendo la resistencia del envase y acortando su vida.

El establecimiento de las reglas a observar, durante el manejo del envase en la operación de llenado, en relación se trata entre el proveedor de maquinaria, envasador y fabricante de envases, no sólo se toma en seguridad, sino que optimiza el servicio de éste en las líneas de llenado.

Los defectos en un envase de vidrio se entiende a toda falla de homogeneidad o de continuidad en su masa: burbujas -- piedras, cuerdas, estrias fisuras, etc.

Los defectos son concentradores de esfuerzos y por -- ello disminuyen en la resistencia mecánica. Tales defectos-- son más críticos cuanto más grandes son, más numerosos, y más cercanos a la superficie. En particular, tiene gran importancia--- el estado de los bordes de la boca del envase; las fisuras dis-minuyen mucho la resistencia y por ello los bordes deben es--tar siempre en perfecto estado.

La homogeneidad de la masa de vidrio, se deriva del -- proceso de fabricación del mismo e influye en la resistencia-- térmica.

Los defectos como la heterogeneidad en la distribución del vidrio, calcinaduras, cachaduras, golpes, etc. afectan en gran medida la resistencia a la presión y en cuya presencia--- se produce la rotura.

Cuanto más perfecto sea un envase, mayor soportará el gradiente de temperatura, ya que la resistencia a la tracción está influenciada por la heterogeneidad o defectos de fabrica

ción que ejercen acción sobre la resistencia térmica.

La superficie de un envase de vidrio presenta siempre una enorme cantidad de fisuras y microfisuras, y difiere químicamente de la masa por su interacción con la atmósfera y porrozamiento con otros cuerpos con los cuales están en contacto.

El estado de la superficie depende de tratamientos -- térmicos y químicos posteriores al mismo, de las condiciones-atmosféricas que las rodean durante las primeras etapas de fabricación, así como del trato que se dé durante el uso.

Dado que la ruptura en el vidrio siempre tiene su origen en un punto de la superficie, es de fundamental importancia evitar la concentración de tensiones sobre los defectos de la misma.

Los tratamientos de la superficie y su recubrimiento con películas protectoras, se han revelado como el medio más eficaz para incrementar sustancialmente la resistencia mecánica de los envase de vidrio. (Resistencia a presión interna, choque térmico, impacto, etc.)

El envase de vidrio continúa siendo uno de los envases industriales básicos y más importantes en productos en línea. Aunque haya competencia significativa con otros materiales, el número de botellas de vidrio y frascos en el mercado-

continúa en ascenso. Un ejemplo de ello lo tenemos en la industria cervecera, que están incrementando el uso de botellas de vidrio, porque dicho envase sigue siendo parte importante en los diferentes sistemas de distribución.

Los avances tecnológicos, sumados a las especiales características y propiedades del vidrio, convierten al envase en un elemento recomendable y en algunos casos imprescindible conservar un lugar preponderante como envases de jugos y bebidas frente a otros materiales de envase, debido a su naturaleza especial y menor costo.

También se observa que su aplicación está en continuo aumento en el comercio de vinos, licores, encurtidos, mayonesas, salsas y en otros productos que se envasan exclusivamente en este material.

Por lo tanto, implantando un sistema de recepción de envase y a balaje pueden obtenerse grandes ventajas como son:

- 1.- Reducir marcos por concepto de roturas de botellas.
- 2.- Evitar paros constantes en la línea de producción por concepto de roturas.
- 3.- Aprovechar al máximo los insuflados de azúcar, corona, concentrado y gas carbónico al disminuir las pérdidas por concepto de rotura.

- 4.- Mejorar la apariencia y presentación del producto al presentarlo en un envase que cumple todas las especificaciones de la calidad.
- 5.- Poder aumentar la utilización de las líneas de producción.
- 6.- Aumentar la vida útil del envase.
- 7.- Disminuir las reclamaciones de los consumidores.
- 8.- Poder aumentar la participación en el mercado al presentar un producto de mayor calidad.
- 9.- Asegurarse que el envase que contiene el producto conservará todas las propiedades y características.
- 10.- Entregar la cantidad exacta del volumen del producto para asegurar el contenido neto de los mismos.

V.-

A P E N D I C ET A B L A I

TOTAL DE BOTELLAS DEL ENVIO	NIVEL GENERAL DE INSPECCION		
201 a 500	20	50	80
501 a 1200	32	80	125
1201 a 3200	50	125	200
3201 a 10000	80	200	315
10001 a 35000	125	315	500
35001 a 150000	200	500	800
150000 a 500000	315	800	1250
500001 ó más	500	1250	2000

REPRODUCIDO DE MIL -STD, pág. 9

TABLA II

PLANES TÍPICOS DE MUESTREO PARA RECEPCIÓN DE EMPAQUES DE CALIDAD

INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN

PLANES PARA EL NIVEL DE CALIDAD DE 0.065

Tipo de plan de muestreo	Muestra	Selección de Tamaño de la muestra	la muestra -- Muestra -- acumulada	No. debajo del Std en la muestra		Máx en el lote debajo del Std si se acepta	Mín en el lote debajo del Std si se rechaza
				Ac	Re		
Sencillo ***	1a.	500	500	1	2	0.53	0.65 por
	2a.	315	315	0	1	0.84	MIL-STD-105 D
Doble ***	1a.	315	315	0	2	0.84	0.65 por
	2a.	315	630	1	2	0.42	MIL-STD-105 D
	1a.	200	200	0	2	1.32	0.065 por
	2a.	200	400	1	2	0.66	MIL-STD-105 D

Para cualquier tamaño de muestra menor de 315 utilizando un plan de muestreo sencillo, una o más botellas debajo del estándar, será causa de rechazo.

Para cualquier tamaño de muestra menor de 200 piezas utilizando un plan de ---
muestreo doble, una o más botellas debajo del estándar, será causa de rechazo.

Planes especificados en MIL-STD-105-D para lotes de 35,001 a 150,000 y de 10,000
a 35,000 unidades respectivamente.

PLANES TÍPICOS DE MUESTREO PARA RECEPCIÓN DE EMPAQUES DE CALIDADINSTRUCCIONES Y CONDICIONESPLANO PARA EL NIVEL DE CALIDAD DE 0.68

Tipo de plan Selección de la muestra N° debajo del Std Máx en el lo Mín en el
 de muestreo muestra tamaño muestra en la muestra te debajo delote debajo
 de la acumula estándar del estándar
 ntra. da c Re si se acepta si se rechaza

Sencillo	**	500	500	7	6	2.3	0.68
		315	315	5	6	2.0	0.63
		200	200	4	5	1.8	0.68
		100	100	3	4	1.6	0.76
		50	50	2	3	1.4	0.42
		25	25	2	3	17.5	0.67

Doble	**	1a.	315	315	3	7	1.9	0.35
		2a.	315	630	4	9	2.0	0.35
		1a.	200	200	2	5	2.2	0.68
		2a.	200	400	6	7	2.5	0.67
		1a.	100	100	1	4	2.7	0.76
		2a.	100	200	4	5	3.6	0.68
		1a.	50	50	0	3	5.3	0.42
		2a.	50	100	3	4	5.6	0.76

Tipo de plan de muestreo	Selección de la muestra			Nº. debajo del Std en la muestra		Máx en el lote debajo del estándar si se acepta	Máx en el lote debajo del estándar si se rechaza.
	muestra	Tamaño de la muestra.	Muestra acumulada.	Ac.	Re		
Múltiple	1a.	25	25	0	3	10.8	0.67
	2a.	25	50	2	3	8.6	0.42
	1a.	25	25	0	4	10.8	3.22
	2a.	25	50	1	4	5.3	1.62
	3a.	25	75	2	4	5.8	1.03
	4a.	25	100	3	4	5.8	0.76

*. ** Planes especificados en MIL-STD-105-D para lotes de 35,001 a 150,000 y de ----
10,000 a 35,000 unidades respectivamente.

T A B L A IV

PLANES TÍPICOS DE MUESTREO PARA RECEPCIÓN DE EMPAQUES DE CALIDAD

INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN

PLANES PARA EL NIVEL DE CALIDAD DE 1.0

Tipo de plan de muestreo	selección de la muestra	Nº debajo del Std de la muestra	Ac	Re	% Máx en el lote debajo del estándar si se acepta	% Mín en el lote debajo del estándar si se rechaza
	Tamaño muestra					
	Muestra de la acumula da					
			mtra.			

Sencillo	**	1a.	500	500	10	11	3.0	1.12
			315	315	7	8	3.6	1.08
			200	200	5	5	4.3	1.01
			100	100	4	5	7.2	1.40
			50	50	3	4	11.6	1.62
			25	25	3	4	23.3	3.22

Doble	**	1a.	315	315	5	9	2.8	1.31
		2a.	315	630	12	13	2.8	1.13
		1a.	200	200	3	7	2.9	1.36
		2a.	200	400	6	9	3.2	1.03
		1a.	100	100	2	5	4.3	1.40
		2a.	100	200	5	6	4.3	1.01
		1a.	50	50	1	4	5.3	1.62
		2a.	50	100	4	5	7.2	1.40

Tipo de plan de muestreo	Selección de muestra	de la Muestra		No. debajo del Std. en la muestra		Máx en el lote debajo del estándar. si se acepta	Mín en el lote debajo del estándar. si se rechaza.
		tamaño de la muestra.	Muestra acumulada	Ac	Re		
Múltiple	1a.	25	25	1	4	10.8	3.22
	2a.	25	50	3	4	11.6	1.62
	1a.	25	25	1	4	10.8	3.22
	2a.	25	50	2	4	8.6	1.62
	3a.	25	75	3	4	8.0	1.03

*. ** Planes especificados en MIL-STD-105-D para lotes de 35,001 - 15,000 y de 10,000 a 35,000 unidades respectivamente.

T A B L A V

PLANES TIPOS DE MUESTREO PARA RECEPCION DE EMPAQUES DE CALIDAD

INSPECCION CUALITATIVA

PLANES PARA EL NIVEL DE CALIDAD DE 1.5

Tipo de plan de muestreo	Selección de la muestra	N° debajo del Sta de la muestra	Máx en el lote debajo del standard	Máx en el lote debajo del standard
	Muestra	Tamaño muestra	en la muestra	de debajo del standard
	de la muestra	de la muestra	de la muestra	de la muestra
	de la muestra	de la muestra	de la muestra	de la muestra
	de la muestra	de la muestra	de la muestra	de la muestra
	de la muestra	de la muestra	de la muestra	de la muestra
	de la muestra	de la muestra	de la muestra	de la muestra

21

Sencillo *	**	1a.	500	500	14	15	4.0	1.74
			315	315	10	11	4.8	1.79
		200	200	7	8	5.6	1.71	
		100	100	5	6	6.6	2.07	
		50	50	3	4	11.0	1.62	
		25	25	3	4	23.3	3.22	

Doble *	**	1a.	315	315	7	11	3.6	1.79
		2a.	315	630	18	19	3.9	1.90
		1a.	200	200	5	9	4.3	2.08
		2a.	200	400	12	11	4.4	1.79
		1a.	100	100	2	6	4.3	2.07
		2a.	100	200	7	8	5.6	1.71
		1a.	50	50	2	4	8.6	1.62
		2a.	50	100	5	6	8.6	1.62

Tipo de plan de muestreo	Selección de la Muestra			No. debajo del Std en la muestra		Máx en el lote debajo del --- Estándar. si se acepta	Mín en el lote debajo del estándar si se rechaza.
	Muestra	Tamaño de la mtra.	Muestra acumulada	Ac	Re		
Múltiple	1a.	25	25	1	4	10.8	3.22
	2a.	25	50	3	4	11.6	1.62
	1a.	25	25	4	4	10.8	3.22
	2a.	25	50	2	5	5.3	2.95
	3a.	25	75	3	5	5.8	1.90
4a.	25	100	4	6	5.8	2.07	
5a.	25	125	5	6	6.9	1.64	

*** Planes especificados en MIL-STD-105- D para lotes de 35,001 a 150,000 y de --- 10,000 a 35,000 unidades respectivamente.

T A B L A VI

PLANES TIPOS DE MUESTREO PARA RECEPCIÓN DE EMPAQUES DE CALIDAD

INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN

PLANES PARA EL NIVEL DE CALIDAD DE 2.0 *

Selección de la muestra N° debajo del Std Máx en el Min en el
 Tipo de plan tamaño muestra en la muestra lote debajo del te debajo del
 de muestreo muestra de la acumula- standard standard
 tra. in AC Re si se acepta si se rechaza

Sencillo	1a.	500	500	16	17	4.5	2.07
		315	315	11	12	5.2	2.03
		200	200	8	9	6.5	2.08
		100	100	5	6	8.6	2.07
		50	50	4	5	14.4	2.95
		25	25	3	4	23.3	3.22

Doble	1a.	315	315	8	12	4.0	2.03
	2a.	315	630	19	20	4.1	2.02
	1a.	200	200	5	9	4.3	2.08
	2a.	200	400	14	15	5.0	2.19
	1a.	100	100	3	6	5.0	2.07
	2a.	100	200	8	9	6.5	2.08
	1a.	50	50	2	5	8.6	2.95
	2a.	50	100	5	6	8.6	2.07
	1a.	25	25	1	4	10.0	3.22
	2a.	25	50	4	5	14.4	2.95

Tipo de plan de muestreo	Selección de la Muestra			No. de debajo del Std en la muestra		%Máx en el lote debajo del estándar.	%Mín en el lote debajo del estándar
	Muestra	Tamaño de la muestra.	Muestra acumulada	Ac	Re		
Múltiple	1a.	25	25	0	4	10.8	3.22
	2a.	25	50	2	5	5.3	2.95
	3a.	25	75	3	6	5.8	2.8
	4a.	25	100	5	6	8.6	2.07

* No contenido en MIL-STD-105-D

T A B L A VII

PLANES TÍPICOS DE MUESTREO PARA RECEPCIÓN DE EMPAQUES DE CALIDAD

INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN

PLANES PARA EL NIVEL DE CALIDAD DE 4.0

Tipo de plan de muestreo	Selección de la muestra Cantidad muestra de la muestra	Nº debajo del Std Muestra de la muestra	% Máx en el lote de la muestra	% Mín en el lote de la muestra
		Ac	Re	del standard si se acepta del standard si se rechaza

Sencillo *	**	1a.	500	500	21	22	5.7	2.89
			315	315	21	22	9.0	4.61
			200	200	15	16	10.6	4.84
			100	100	6	9	12.5	4.30
			50	50	5	6	17.1	4.40
			25	25	4	5	20.8	6.05

Doble *	**	1a.	315	315	11	16	5.2	2.99
		2a.	315	630	26	27	5.4	2.96
		1a.	200	200	11	16	8.2	4.84
		2a.	200	400	26	27	8.5	4.68
		1a.	100	100	6	9	9.9	4.27
		2a.	100	200	15	16	10.6	4.84
		1a.	50	50	5	6	11.6	4.36
		2a.	50	100	6	9	12.5	4.27

Tipo de plan de muestreo	Selección de la Muestra			No, debajo del Std en la muestra		*Max en el lote debajo del --- estándar.	%Min en el lote debajo del estándar
	Muestra	Tamaño de la muestra.	Muestra acumulada	Ac	Re	si se acepta	si se rechaza
Múltiple	1a.	25	25	1	4	10.8	3.22
	2a.	25	50	5	6	17.1	4.36
	1a.	25	25	1	5	10.8	6.05
	2a.	25	50	4	6	14.4	4.36
	3a.	25	75	6	8	13.2	4.77
	4a.	25	100	8	9	12.5	4.27

* ** Planes especificados en MIL-STD-105-D para lotes de 35,001 a 150,000 y de 10,000 a 35,000 unidades respectivamente.

T A B L A VIII

PLANES TIPICOS DE MUESTREO PARA RESECCION DE ENPAQUES DE CALIDAD

INSPECCION Y EVALUACION

PLANES PARA EL NIVEL DE CALIDAD DE 6.5

Tipo de plan Selección de la Muestra N° debajo del Std Máx en el % Mín en el lote
 de muestreo Tamaño Muestra en la muestra lote debajo debajo del stan-
 Muestra de la acumula_{do} de Re del standard dard si se
 mtra. da si se acepta rechaza

Sencillo	*		500	500	21	22	5.7	2.89	
		**	la.	315	315	21	22	9.0	4.61
				200	200	20	21	13.5	6.93
				100	100	11	12	16.2	6.63
				50	50	7	8	22.2	7.38
25	25	5	6	31.5	9.11				

Doble	*	la.	315	315	11	14	5.7	3.09
		2a.	315	630	11	16	8.2	4.84
		3a.	200	200	11	16	8.2	4.84
		4a.	200	400	26	27	8.5	4.63
		5a.	100	100	6	12	13.7	6.63
		6a.	100	200	20	21	13.5	6.93
**	la.	50	50	4	8	14.4	7.38	
	2a.	50	100	11	16	16.2	6.63	

Tipo de plan de muestreo	Selección de la Muestra			No. debajo del Std en la muestra		% Mdx en el lote debajo del estándar. si se acepta	% Mfn en el lote debajo del estándar si se rechaza
	Muestra	Tamaño de la muestra.	Muestra acumulada	Ac	Re		
	1a.	25	25	2	6	17.5	9.11
	2a.	25	50	7	8	22.2	7.38
Multiple	1a.	25	25	2	6	17.5	9.11
	2a.	25	50	5	8	17.1	7.38
	3a.	25	75	8	10	16.6	6.83
	4a.	25	100	11	12	16.2	6.63

* ** Planes especificados en MIL-STD-105-D para lotes de 35,001 a 150,000 y de 10,000 a 35,000 unidades respectivamente.

..114
 TABLA DE DENSIDAD PARA AGUA LIBRE DE AIRE

Tabla 3-2B. Densidad del agua libre de aire, 0° a 41 °C*

°C	Temperatura (°C)										Densidad (g/cm ³)	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-39
1	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-38
2	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-37
3	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-36
4	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-35
5	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-34
6	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-33
7	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-32
8	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-31
9	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-30
10	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-29
11	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-28
12	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-27
13	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-26
14	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-25
15	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-24
16	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-23
17	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-22
18	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-21
19	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-20
20	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-19
21	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-18
22	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-17
23	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-16
24	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-15
25	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-14
26	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-13
27	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-12
28	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-11
29	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-10
30	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-9
31	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-8
32	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-7
33	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-6
34	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-5
35	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-4
36	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-3
37	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-2
38	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-1
39	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	0
40	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-344
41	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	999.8425	-345

* Según P. Chazotte, Bureau International des Poids et Mesures. Bajo presión reducida (760 mm de Hg) en el dominio de temperatura 0° a 41 °C, en el Estado de la tabla 2B7, Smithsonian Physical Tables, 9^a ed. 176, Washington, D.C., 1944. Goldfarb, Hebermehl y Spangler, J. Chem. Eng. Data, 11, 621 (1916), en términos de densidad relativa y no de tablas nomogramas y se presenta esta subdivisión, hasta 10⁻⁴ g/cm³.

Tabla No. 20

TABLA DE DENSIDAD PARA AGUA LIBRE DE AIRE

Tabla 3-28. Densidad del agua libre de aire, 0° a 41° C*

No.	Temperatura (°C)										Intervalos centígrados
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	999 842(172)	999 827(173)	999 812(174)	999 797(175)	999 782(176)	999 767(177)	999 752(178)	999 737(179)	999 722(180)	999 707(181)	-18
1	999 792(171)	999 777(172)	999 762(173)	999 747(174)	999 732(175)	999 717(176)	999 702(177)	999 687(178)	999 672(179)	999 657(180)	-19
2	999 742(170)	999 727(171)	999 712(172)	999 697(173)	999 682(174)	999 667(175)	999 652(176)	999 637(177)	999 622(178)	999 607(179)	-20
3	999 692(169)	999 677(170)	999 662(171)	999 647(172)	999 632(173)	999 617(174)	999 602(175)	999 587(176)	999 572(177)	999 557(178)	-21
4	999 642(168)	999 627(169)	999 612(170)	999 597(171)	999 582(172)	999 567(173)	999 552(174)	999 537(175)	999 522(176)	999 507(177)	-22
5	999 592(167)	999 577(168)	999 562(169)	999 547(170)	999 532(171)	999 517(172)	999 502(173)	999 487(174)	999 472(175)	999 457(176)	-23
6	999 542(166)	999 527(167)	999 512(168)	999 497(169)	999 482(170)	999 467(171)	999 452(172)	999 437(173)	999 422(174)	999 407(175)	-24
7	999 492(165)	999 477(166)	999 462(167)	999 447(168)	999 432(169)	999 417(170)	999 402(171)	999 387(172)	999 372(173)	999 357(174)	-25
8	999 442(164)	999 427(165)	999 412(166)	999 397(167)	999 382(168)	999 367(169)	999 352(170)	999 337(171)	999 322(172)	999 307(173)	-26
9	999 392(163)	999 377(164)	999 362(165)	999 347(166)	999 332(167)	999 317(168)	999 302(169)	999 287(170)	999 272(171)	999 257(172)	-27
10	999 342(162)	999 327(163)	999 312(164)	999 297(165)	999 282(166)	999 267(167)	999 252(168)	999 237(169)	999 222(170)	999 207(171)	-28
11	999 292(161)	999 277(162)	999 262(163)	999 247(164)	999 232(165)	999 217(166)	999 202(167)	999 187(168)	999 172(169)	999 157(170)	-29
12	999 242(160)	999 227(161)	999 212(162)	999 197(163)	999 182(164)	999 167(165)	999 152(166)	999 137(167)	999 122(168)	999 107(169)	-30
13	999 192(159)	999 177(160)	999 162(161)	999 147(162)	999 132(163)	999 117(164)	999 102(165)	999 87(166)	999 72(167)	999 57(168)	-31
14	999 142(158)	999 127(159)	999 112(160)	999 97(161)	999 82(162)	999 67(163)	999 52(164)	999 37(165)	999 22(166)	999 7(167)	-32
15	999 92(157)	999 77(158)	999 62(159)	999 47(160)	999 32(161)	999 17(162)	999 2(163)	999 13(164)	999 28(165)	999 43(166)	-33
16	999 42(156)	999 27(157)	999 12(158)	999 1(159)	999 10(160)	999 19(161)	999 28(162)	999 37(163)	999 46(164)	999 55(165)	-34
17	999 1(155)	999 10(156)	999 19(157)	999 28(158)	999 37(159)	999 46(160)	999 55(161)	999 64(162)	999 73(163)	999 82(164)	-35
18	999 49(154)	999 58(155)	999 67(156)	999 76(157)	999 85(158)	999 94(159)	999 103(160)	999 112(161)	999 121(162)	999 130(163)	-36
19	999 87(153)	999 96(154)	999 105(155)	999 114(156)	999 123(157)	999 132(158)	999 141(159)	999 150(160)	999 159(161)	999 168(162)	-37
20	999 125(152)	999 134(153)	999 143(154)	999 152(155)	999 161(156)	999 170(157)	999 179(158)	999 188(159)	999 197(160)	999 206(161)	-38
21	999 163(151)	999 172(152)	999 181(153)	999 190(154)	999 199(155)	999 208(156)	999 217(157)	999 226(158)	999 235(159)	999 244(160)	-39
22	999 201(150)	999 210(151)	999 219(152)	999 228(153)	999 237(154)	999 246(155)	999 255(156)	999 264(157)	999 273(158)	999 282(159)	-40
23	999 239(149)	999 248(150)	999 257(151)	999 266(152)	999 275(153)	999 284(154)	999 293(155)	999 302(156)	999 311(157)	999 320(158)	-41
24	999 277(148)	999 286(149)	999 295(150)	999 304(151)	999 313(152)	999 322(153)	999 331(154)	999 340(155)	999 349(156)	999 358(157)	-42
25	999 315(147)	999 324(148)	999 333(149)	999 342(150)	999 351(151)	999 360(152)	999 369(153)	999 378(154)	999 387(155)	999 396(156)	-43
26	999 353(146)	999 362(147)	999 371(148)	999 380(149)	999 389(150)	999 398(151)	999 407(152)	999 416(153)	999 425(154)	999 434(155)	-44
27	999 391(145)	999 400(146)	999 409(147)	999 418(148)	999 427(149)	999 436(150)	999 445(151)	999 454(152)	999 463(153)	999 472(154)	-45
28	999 429(144)	999 438(145)	999 447(146)	999 456(147)	999 465(148)	999 474(149)	999 483(150)	999 492(151)	999 501(152)	999 510(153)	-46
29	999 467(143)	999 476(144)	999 485(145)	999 494(146)	999 503(147)	999 512(148)	999 521(149)	999 530(150)	999 539(151)	999 548(152)	-47
30	999 505(142)	999 514(143)	999 523(144)	999 532(145)	999 541(146)	999 550(147)	999 559(148)	999 568(149)	999 577(150)	999 586(151)	-48
31	999 543(141)	999 552(142)	999 561(143)	999 570(144)	999 579(145)	999 588(146)	999 597(147)	999 606(148)	999 615(149)	999 624(150)	-49
32	999 581(140)	999 590(141)	999 599(142)	999 608(143)	999 617(144)	999 626(145)	999 635(146)	999 644(147)	999 653(148)	999 662(149)	-50
33	999 619(139)	999 628(140)	999 637(141)	999 646(142)	999 655(143)	999 664(144)	999 673(145)	999 682(146)	999 691(147)	999 700(148)	-51
34	999 657(138)	999 666(139)	999 675(140)	999 684(141)	999 693(142)	999 702(143)	999 711(144)	999 720(145)	999 729(146)	999 738(147)	-52
35	999 695(137)	999 704(138)	999 713(139)	999 722(140)	999 731(141)	999 740(142)	999 749(143)	999 758(144)	999 767(145)	999 776(146)	-53
36	999 733(136)	999 742(137)	999 751(138)	999 760(139)	999 769(140)	999 778(141)	999 787(142)	999 796(143)	999 805(144)	999 814(145)	-54
37	999 771(135)	999 780(136)	999 789(137)	999 798(138)	999 807(139)	999 816(140)	999 825(141)	999 834(142)	999 843(143)	999 852(144)	-55
38	999 809(134)	999 818(135)	999 827(136)	999 836(137)	999 845(138)	999 854(139)	999 863(140)	999 872(141)	999 881(142)	999 890(143)	-56
39	999 847(133)	999 856(134)	999 865(135)	999 874(136)	999 883(137)	999 892(138)	999 901(139)	999 910(140)	999 919(141)	999 928(142)	-57
40	999 885(132)	999 894(133)	999 903(134)	999 912(135)	999 921(136)	999 930(137)	999 939(138)	999 948(139)	999 957(140)	999 966(141)	-58
41	999 923(131)	999 932(132)	999 941(133)	999 950(134)	999 959(135)	999 968(136)	999 977(137)	999 986(138)	999 995(139)	999 1004(140)	-59

* Según P. Chappin, Bureau International des Poids et Mesures. Bajo presión constante (1013.25 hPa) en el punto de ebullición de 0° C, en el Estado de la tabla 3-1, Smithsonian Physical Tables, 2^a ed. rev., Washington, D. C., 1954. G.M.D.H., Hydrostatic and Specific Gravity Tables, 2^a ed. rev., 1922 (1972), se expresan en forma métrica (m³) y otras unidades similares y se presenta una tabulada, hasta 30° C.

SAMPLING PLANS FOR SAMPLE-SIZE CODE LETTERS

Type of Control Chart	Code Letter	Sample Quality Levels (normal inspection)										A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	A ₂₀	A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄	A ₂₅	A ₂₆	A ₂₇	A ₂₈	A ₂₉	A ₃₀	A ₃₁	A ₃₂	A ₃₃	A ₃₄	A ₃₅	A ₃₆	A ₃₇	A ₃₈	A ₃₉	A ₄₀	A ₄₁	A ₄₂	A ₄₃	A ₄₄	A ₄₅	A ₄₆	A ₄₇	A ₄₈	A ₄₉	A ₅₀	A ₅₁	A ₅₂	A ₅₃	A ₅₄	A ₅₅	A ₅₆	A ₅₇	A ₅₈	A ₅₉	A ₆₀	A ₆₁	A ₆₂	A ₆₃	A ₆₄	A ₆₅	A ₆₆	A ₆₇	A ₆₈	A ₆₉	A ₇₀	A ₇₁	A ₇₂	A ₇₃	A ₇₄	A ₇₅	A ₇₆	A ₇₇	A ₇₈	A ₇₉	A ₈₀	A ₈₁	A ₈₂	A ₈₃	A ₈₄	A ₈₅	A ₈₆	A ₈₇	A ₈₈	A ₈₉	A ₉₀	A ₉₁	A ₉₂	A ₉₃	A ₉₄	A ₉₅	A ₉₆	A ₉₇	A ₉₈	A ₉₉	A ₁₀₀	A ₁₀₁	A ₁₀₂	A ₁₀₃	A ₁₀₄	A ₁₀₅	A ₁₀₆	A ₁₀₇	A ₁₀₈	A ₁₀₉	A ₁₁₀	A ₁₁₁	A ₁₁₂	A ₁₁₃	A ₁₁₄	A ₁₁₅	A ₁₁₆	A ₁₁₇	A ₁₁₈	A ₁₁₉	A ₁₂₀	A ₁₂₁	A ₁₂₂	A ₁₂₃	A ₁₂₄	A ₁₂₅	A ₁₂₆	A ₁₂₇	A ₁₂₈	A ₁₂₉	A ₁₃₀	A ₁₃₁	A ₁₃₂	A ₁₃₃	A ₁₃₄	A ₁₃₅	A ₁₃₆	A ₁₃₇	A ₁₃₈	A ₁₃₉	A ₁₄₀	A ₁₄₁	A ₁₄₂	A ₁₄₃	A ₁₄₄	A ₁₄₅	A ₁₄₆	A ₁₄₇	A ₁₄₈	A ₁₄₉	A ₁₅₀	A ₁₅₁	A ₁₅₂	A ₁₅₃	A ₁₅₄	A ₁₅₅	A ₁₅₆	A ₁₅₇	A ₁₅₈	A ₁₅₉	A ₁₆₀	A ₁₆₁	A ₁₆₂	A ₁₆₃	A ₁₆₄	A ₁₆₅	A ₁₆₆	A ₁₆₇	A ₁₆₈	A ₁₆₉	A ₁₇₀	A ₁₇₁	A ₁₇₂	A ₁₇₃	A ₁₇₄	A ₁₇₅	A ₁₇₆	A ₁₇₇	A ₁₇₈	A ₁₇₉	A ₁₈₀	A ₁₈₁	A ₁₈₂	A ₁₈₃	A ₁₈₄	A ₁₈₅	A ₁₈₆	A ₁₈₇	A ₁₈₈	A ₁₈₉	A ₁₉₀	A ₁₉₁	A ₁₉₂	A ₁₉₃	A ₁₉₄	A ₁₉₅	A ₁₉₆	A ₁₉₇	A ₁₉₈	A ₁₉₉	A ₂₀₀	A ₂₀₁	A ₂₀₂	A ₂₀₃	A ₂₀₄	A ₂₀₅	A ₂₀₆	A ₂₀₇	A ₂₀₈	A ₂₀₉	A ₂₁₀	A ₂₁₁	A ₂₁₂	A ₂₁₃	A ₂₁₄	A ₂₁₅	A ₂₁₆	A ₂₁₇	A ₂₁₈	A ₂₁₉	A ₂₂₀	A ₂₂₁	A ₂₂₂	A ₂₂₃	A ₂₂₄	A ₂₂₅	A ₂₂₆	A ₂₂₇	A ₂₂₈	A ₂₂₉	A ₂₃₀	A ₂₃₁	A ₂₃₂	A ₂₃₃	A ₂₃₄	A ₂₃₅	A ₂₃₆	A ₂₃₇	A ₂₃₈	A ₂₃₉	A ₂₄₀	A ₂₄₁	A ₂₄₂	A ₂₄₃	A ₂₄₄	A ₂₄₅	A ₂₄₆	A ₂₄₇	A ₂₄₈	A ₂₄₉	A ₂₅₀	A ₂₅₁	A ₂₅₂	A ₂₅₃	A ₂₅₄	A ₂₅₅	A ₂₅₆	A ₂₅₇	A ₂₅₈	A ₂₅₉	A ₂₆₀	A ₂₆₁	A ₂₆₂	A ₂₆₃	A ₂₆₄	A ₂₆₅	A ₂₆₆	A ₂₆₇	A ₂₆₈	A ₂₆₉	A ₂₇₀	A ₂₇₁	A ₂₇₂	A ₂₇₃	A ₂₇₄	A ₂₇₅	A ₂₇₆	A ₂₇₇	A ₂₇₈	A ₂₇₉	A ₂₈₀	A ₂₈₁	A ₂₈₂	A ₂₈₃	A ₂₈₄	A ₂₈₅	A ₂₈₆	A ₂₈₇	A ₂₈₈	A ₂₈₉	A ₂₉₀	A ₂₉₁	A ₂₉₂	A ₂₉₃	A ₂₉₄	A ₂₉₅	A ₂₉₆	A ₂₉₇	A ₂₉₈	A ₂₉₉	A ₃₀₀	A ₃₀₁	A ₃₀₂	A ₃₀₃	A ₃₀₄	A ₃₀₅	A ₃₀₆	A ₃₀₇	A ₃₀₈	A ₃₀₉	A ₃₁₀	A ₃₁₁	A ₃₁₂	A ₃₁₃	A ₃₁₄	A ₃₁₅	A ₃₁₆	A ₃₁₇	A ₃₁₈	A ₃₁₉	A ₃₂₀	A ₃₂₁	A ₃₂₂	A ₃₂₃	A ₃₂₄	A ₃₂₅	A ₃₂₆	A ₃₂₇	A ₃₂₈	A ₃₂₉	A ₃₃₀	A ₃₃₁	A ₃₃₂	A ₃₃₃	A ₃₃₄	A ₃₃₅	A ₃₃₆	A ₃₃₇	A ₃₃₈	A ₃₃₉	A ₃₄₀	A ₃₄₁	A ₃₄₂	A ₃₄₃	A ₃₄₄	A ₃₄₅	A ₃₄₆	A ₃₄₇	A ₃₄₈	A ₃₄₉	A ₃₅₀	A ₃₅₁	A ₃₅₂	A ₃₅₃	A ₃₅₄	A ₃₅₅	A ₃₅₆	A ₃₅₇	A ₃₅₈	A ₃₅₉	A ₃₆₀	A ₃₆₁	A ₃₆₂	A ₃₆₃	A ₃₆₄	A ₃₆₅	A ₃₆₆	A ₃₆₇	A ₃₆₈	A ₃₆₉	A ₃₇₀	A ₃₇₁	A ₃₇₂	A ₃₇₃	A ₃₇₄	A ₃₇₅	A ₃₇₆	A ₃₇₇	A ₃₇₈	A ₃₇₉	A ₃₈₀	A ₃₈₁	A ₃₈₂	A ₃₈₃	A ₃₈₄	A ₃₈₅	A ₃₈₆	A ₃₈₇	A ₃₈₈	A ₃₈₉	A ₃₉₀	A ₃₉₁	A ₃₉₂	A ₃₉₃	A ₃₉₄	A ₃₉₅	A ₃₉₆	A ₃₉₇	A ₃₉₈	A ₃₉₉	A ₄₀₀	A ₄₀₁	A ₄₀₂	A ₄₀₃	A ₄₀₄	A ₄₀₅	A ₄₀₆	A ₄₀₇	A ₄₀₈	A ₄₀₉	A ₄₁₀	A ₄₁₁	A ₄₁₂	A ₄₁₃	A ₄₁₄	A ₄₁₅	A ₄₁₆	A ₄₁₇	A ₄₁₈	A ₄₁₉	A ₄₂₀	A ₄₂₁	A ₄₂₂	A ₄₂₃	A ₄₂₄	A ₄₂₅	A ₄₂₆	A ₄₂₇	A ₄₂₈	A ₄₂₉	A ₄₃₀	A ₄₃₁	A ₄₃₂	A ₄₃₃	A ₄₃₄	A ₄₃₅	A ₄₃₆	A ₄₃₇	A ₄₃₈	A ₄₃₉	A ₄₄₀	A ₄₄₁	A ₄₄₂	A ₄₄₃	A ₄₄₄	A ₄₄₅	A ₄₄₆	A ₄₄₇	A ₄₄₈	A ₄₄₉	A ₄₅₀	A ₄₅₁	A ₄₅₂	A ₄₅₃	A ₄₅₄	A ₄₅₅	A ₄₅₆	A ₄₅₇	A ₄₅₈	A ₄₅₉	A ₄₆₀	A ₄₆₁	A ₄₆₂	A ₄₆₃	A ₄₆₄	A ₄₆₅	A ₄₆₆	A ₄₆₇	A ₄₆₈	A ₄₆₉	A ₄₇₀	A ₄₇₁	A ₄₇₂	A ₄₇₃	A ₄₇₄	A ₄₇₅	A ₄₇₆	A ₄₇₇	A ₄₇₈	A ₄₇₉	A ₄₈₀	A ₄₈₁	A ₄₈₂	A ₄₈₃	A ₄₈₄	A ₄₈₅	A ₄₈₆	A ₄₈₇	A ₄₈₈	A ₄₈₉	A ₄₉₀	A ₄₉₁	A ₄₉₂	A ₄₉₃	A ₄₉₄	A ₄₉₅	A ₄₉₆	A ₄₉₇	A ₄₉₈	A ₄₉₉	A ₅₀₀	A ₅₀₁	A ₅₀₂	A ₅₀₃	A ₅₀₄	A ₅₀₅	A ₅₀₆	A ₅₀₇	A ₅₀₈	A ₅₀₉	A ₅₁₀	A ₅₁₁	A ₅₁₂	A ₅₁₃	A ₅₁₄	A ₅₁₅	A ₅₁₆	A ₅₁₇	A ₅₁₈	A ₅₁₉	A ₅₂₀	A ₅₂₁	A ₅₂₂	A ₅₂₃	A ₅₂₄	A ₅₂₅	A ₅₂₆	A ₅₂₇	A ₅₂₈	A ₅₂₉	A ₅₃₀	A ₅₃₁	A ₅₃₂	A ₅₃₃	A ₅₃₄	A ₅₃₅	A ₅₃₆	A ₅₃₇	A ₅₃₈	A ₅₃₉	A ₅₄₀	A ₅₄₁	A ₅₄₂	A ₅₄₃	A ₅₄₄	A ₅₄₅	A ₅₄₆	A ₅₄₇	A ₅₄₈	A ₅₄₉	A ₅₅₀	A ₅₅₁	A ₅₅₂	A ₅₅₃	A ₅₅₄	A ₅₅₅	A ₅₅₆	A ₅₅₇	A ₅₅₈	A ₅₅₉	A ₅₆₀	A ₅₆₁	A ₅₆₂	A ₅₆₃	A ₅₆₄	A ₅₆₅	A ₅₆₆	A ₅₆₇	A ₅₆₈	A ₅₆₉	A ₅₇₀	A ₅₇₁	A ₅₇₂	A ₅₇₃	A ₅₇₄	A ₅₇₅	A ₅₇₆	A ₅₇₇	A ₅₇₈	A ₅₇₉	A ₅₈₀	A ₅₈₁	A ₅₈₂	A ₅₈₃	A ₅₈₄	A ₅₈₅	A ₅₈₆	A ₅₈₇	A ₅₈₈	A ₅₈₉	A ₅₉₀	A ₅₉₁	A ₅₉₂	A ₅₉₃	A ₅₉₄	A ₅₉₅	A ₅₉₆	A ₅₉₇	A ₅₉₈	A ₅₉₉	A ₆₀₀	A ₆₀₁	A ₆₀₂	A ₆₀₃	A ₆₀₄	A ₆₀₅	A ₆₀₆	A ₆₀₇	A ₆₀₈	A ₆₀₉	A ₆₁₀	A ₆₁₁	A ₆₁₂	A ₆₁₃	A ₆₁₄	A ₆₁₅	A ₆₁₆	A ₆₁₇	A ₆₁₈	A ₆₁₉	A ₆₂₀	A ₆₂₁	A ₆₂₂	A ₆₂₃	A ₆₂₄	A ₆₂₅	A ₆₂₆	A ₆₂₇	A ₆₂₈	A ₆₂₉	A ₆₃₀	A ₆₃₁	A ₆₃₂	A ₆₃₃	A ₆₃₄	A ₆₃₅	A ₆₃₆	A ₆₃₇	A ₆₃₈	A ₆₃₉	A ₆₄₀	A ₆₄₁	A ₆₄₂	A ₆₄₃	A ₆₄₄	A ₆₄₅	A ₆₄₆	A ₆₄₇	A ₆₄₈	A ₆₄₉	A ₆₅₀	A ₆₅₁	A ₆₅₂	A ₆₅₃	A ₆₅₄	A ₆₅₅	A ₆₅₆	A ₆₅₇	A ₆₅₈	A ₆₅₉	A ₆₆₀	A ₆₆₁	A ₆₆₂	A ₆₆₃	A ₆₆₄	A ₆₆₅	A ₆₆₆	A ₆₆₇	A ₆₆₈	A ₆₆₉	A ₆₇₀	A ₆₇₁	A ₆₇₂	A ₆₇₃	A ₆₇₄	A ₆₇₅	A ₆₇₆	A ₆₇₇	A ₆₇₈	A ₆₇₉	A ₆₈₀	A ₆₈₁	A ₆₈₂	A ₆₈₃	A ₆₈₄	A _{685</}
-----------------------------	----------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------------

T A B L A 1 Letras clave correspondientes al tamaño de la muestra.

(Ver el DP y G.3 de DGN-16-12-1975)

Tamaño de la muestra (n)	Niveles de inspección y subclase				Niveles de inspección generales		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	A	A	A	A	A	A	B
9	A	A	A	A	A	B	C
16	A	A	B	B	B	C	D
25	A	B	B	C	C	D	E
36	B	B	C	C	C	E	F
50	B	B	C	D	D	F	G
101	B	C	D	E	E	G	H
201	B	C	D	E	F	H	J
501	C	C	E	F	G	J	K
1201	C	D	E	G	H	K	L
3201	C	D	F	G	J	L	M
10001	C	D	F	H	E	H	N
35001	D	E	G	J	L	N	P
150001	D	E	G	J	M	P	Q
500001	D	E	H	K	N	Q	R

LETRAS CLAVE

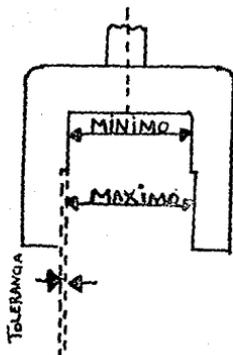
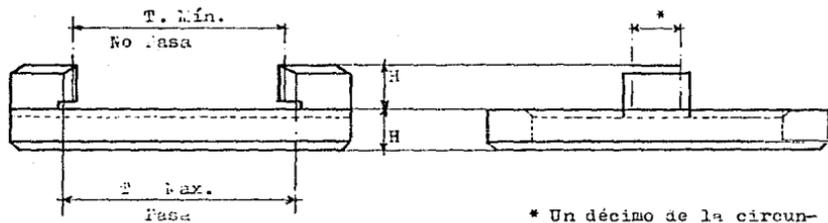


FIG. No. 15a-CALIBR-DOR TIPC "PASA - NO PASA"

PARA DETERMINAR EL DIAMETRO DEL CUERPO



* Un décimo de la circunferencia de T Min.

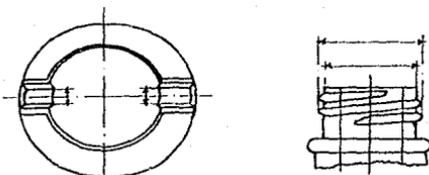
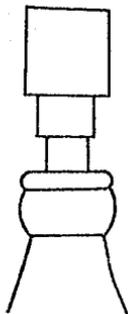


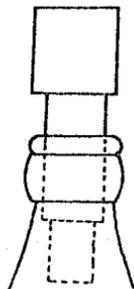
FIG. 15-6 CALIBRADOR DEL TIPO "PASA - NO PASA"

PARA DETERMINAR EL DIAMETRO EXTERIOR DE LA CORONA.



SALIBRADOR DEL TIPO "PASA - NO PASA" PARA DETERMINAR
DIAMETRO INF. MIN. DE LA CORONA.

Fig. No. 17



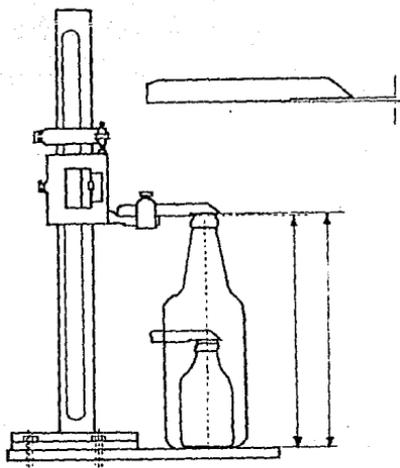


Fig. 18 VERNIER TIPO "FIE DE AN" PARA DETERMINAR ALTURA

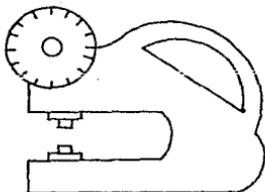
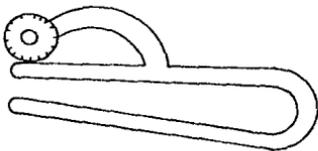


FIG. CALIBRADOR DE CARATULA PARA DETERMINAR.
19-a) ESPESOR EN PIEZAS DE VIDRIO.



19-b)
FIG. CALIBRADOR DE CARATULA PARA DETERMINAR
ESPESOR EN ENVASES DE VIDRIO.

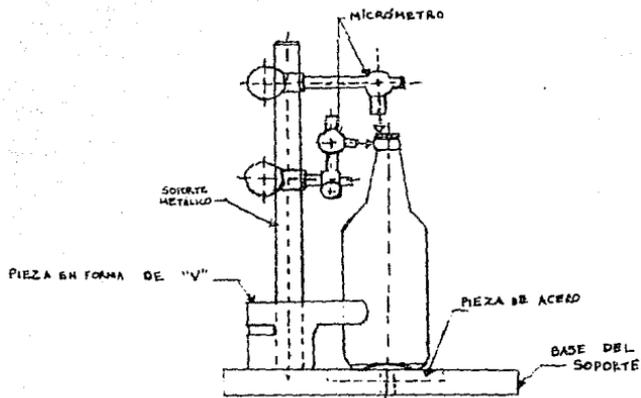


Fig. 20 Verticalidad y ovalidad

DISPOSITIVO PARA PRUEBA

DE PERPENDICULARIDAD.

124

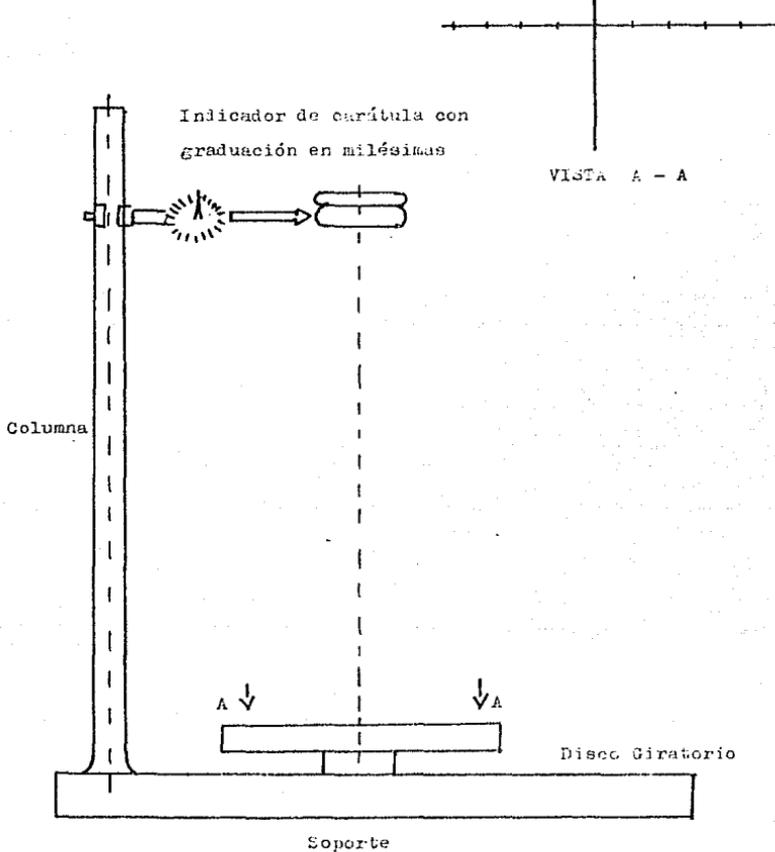
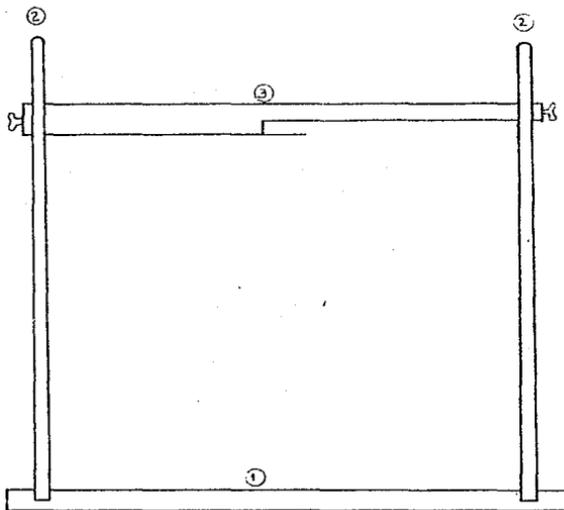


FIG. N°. 21

CALIBRADOR DE ALTURAS PASA NO PASA



- 1.- BASE DE FIERRO COLADO RECTIFICADA DE 10" X 5" X 1/2"
 - 2.- VARILLA AC INOX. 316 DE 12" DE LARGO POR 1/2" DE Ø--
ROSCADA EN LA PARTE INFERIOR PARA FIJACION EN LA BA
SE RECTIFICADAS.
 - 3.- PUENTE DE ACERO INOX. 316 DE 9" X 1/2". EN LOS EXTRE
MOS VA BARRENADO A 1/2" Y CON BARRENOS EN LOS EXTRE
MOS LATERALES PARA OPRESORES DE MARIPOSAS.
- FIG. 22 a.

VI.- Sugerencias útiles para el manejo apropiado de los envases de vidrio.

Embalaje:

La unitarización de la carga en tarimas, es una operación estrechamente ligada al embalaje, la consolidación se debe hacer eliminando las protuberancias en los lados y en la parte superior, para evitar que se produzca el rompimiento de envases al chocar una carga contra otra.

Cuando los envases se manejan en charolas o en cajas individuales, se deben extremar las precauciones para evitar -- que caigan y se produzcan impactos. Los impactos que se producen durante el transporte y almacenamiento pueden ser virtualmente eliminados mediante el diseño correcto de la caja de cartón, o embalaje y la selección apropiada del cartón.

Almacén:

Cuando los envases se almacenan limpios y secos, mantienen indefinidamente su limpieza, particularmente si son tapados con cierre temporal o si se emban en cajas cerradas. En función a esta práctica, en muchos casos se considera innecesario lavar los envases antes de ser usados; por ello, momentos antes de ser llenados, sólo se limpian con aire a presión para remover el polvo acumulado. Siendo este procedi---

miento efectivo, sólo si los envases están completamente secos.

Si los envases durante el almacenamiento quedan expuestos al polvo, a variaciones de temperatura y humedad, además de ensuciarse, el vidrio eventualmente sufre ataque químico superficial conocido como "Intemperización" (weathering), fenómeno que depende de las condiciones atmosféricas y de la composición del vidrio. Exceptuando la intemperización, todos los casos que se presentan se solucionan mediante el lavado.

Descarga:

Para eliminar golpes al desconsolidar la carga y al extraer los envases de las charolas o cajas de cartón, se prevé que la operación de vaciado se realice de preferencia sobre material amortiguante o utilizando charolas desarmables y embalajes de carga unitarizada que permitan que los envases sean transferidos manual o mecánicamente del embalaje a las bandas transportadoras.

Cuando los envases se conducen dentro de cajas o charolas individuales, a través de bandas transportadoras con cierta inclinación, se producen impactos de envase a envase, que deben minimizarse controlando la velocidad y la potencia de la banda; si los envases vacíos están siendo descargados -

directamente en las líneas de llenado, es necesario prestar especial atención a mantener el vidrio roto fuera de la operación.

Lavado de envases (agua o aire):

Cualquier pieza de la máquina lavadora que deba entrar en contacto con el envase, debe ser fabricada de material no metálico, por ejemplo de nylon o recubierta de plástico. Esto es de especial importancia en las cápsulas lavadoras, en la placa del desagüe y las mordazas de la tapa y el fondo en las lavadoras neumáticas. Las mordazas y las cápsulas de la parte superior pueden causar despostilladuras alrededor del envase. Las mordazas inferiores de la base de metal pueden causar contusiones que aunque no causen rompimiento inmediato del envase, lo dejan fatigado y se rompe con facilidad.

El uso de cepillos rotacionales en el lavado, produce daños en la superficie interna del envase haciéndolo susceptible al rompimiento por impacto; razón por la cual, el uso del cepillo se ha de limitar lo más posible; si el uso de éste es inevitable, se debe inspeccionar la operación con frecuencia para asegurarse que las partes metálicas del cepillo no han causado daño al vidrio.

Para ayudar a la dosificación correcta durante el lavado (agua o aire), y para eliminar los daños al vidrio en --

particular donde el tubo entra al envase, es necesario asegurar la correcta alimentación de los tubos dosificadores.

Llenado y tapado:

Para eliminar daños a la máquina llenadora y evitar --rompimientos de envases, es necesario comprobar que el diámetro exterior del tubo llenador y el diámetro interno de la boca del envase sean compatibles, así como verificar que el indicador de fallas de la llenadora opere correctamente.

Es importante que el empaque del coronador y taponador se mantengan limpios y se reemplacen cuando se hayan gastado, vigilar que el vidrio roto se retire de la máquina llenadora o de cualquier otro equipo donde pueda causar deterioro innecesario, las partes intercambiables de la máquina llenadora, deben ser de material no metálico (nylon o recubiertas de plástico), que permita retirar con facilidad a los envases atrapados y liberarlos sin daño.

Si los envases se rompen durante la operación de llenado, es necesario lavar la cabeza llenadora respectiva con agua a presión para desalojar y liberarla de fragmentos de vidrio, desechar los envases adyacentes y reemplazar las guardas.

Los envases se diseñan, fabrican y prueban para resis-

tir el uso a que son destinados; para ayudar a este propósito, el envasador de bebidas debe mantener el vacío requerido del producto para evitar que el rompimiento de envases se produzca, debido al excesivo incremento de la presión interna que se genera bajo ciertas condiciones de manejo.

De igual forma, debe evitarse que los envases se rompan durante la operación de tapado, asegurándose que la carga que ejerce la cabeza taponadora sea la correcta.

Bandas Transportadoras:

En la práctica es casi imposible la eliminación de choques de envase a envase, y aún más, como sucede en algunos pasos de las líneas de llenado donde los choques llegan a ser parte planeada de la operación de transferencia. A pesar de éstos, la idea principal es que los impactos de cualquier tipo e intensidad deben ser eliminados.

Para atenuar los impactos de los envases en las bandas transportadoras, las guías de las diferentes líneas deben ser de material que los proteja, con el recubrimiento de plástico o de un material similar, una guía con sección transversal semicircular ofrece menos resistencia al flujo de envases que una de sección rectangular.

Para lograr que los envases pasen delicadamente a lo largo de las líneas de llenado, sin que haya atoramiento y con la correcta alimentación, es necesario que exista un espacio libre de aproximadamente 3 mm., entre los rielés y el diámetro mayor del cuerpo del envase.

El ajuste de la velocidad de la banda transportadora, el suministro de envases y la alineación de éstos en los rielés guía, minimizan los impactos y reducen el riesgo de que los envases caigan. Si a pesar de ello, los envases caen, el arreglo se ha de hacer inmediatamente para evitar que en ese punto se cause el atoramiento.

La sincronía en la velocidad de la banda transportadora y la capacidad de la máquina llenadora favorece el flujo delicado de los envases, una banda transportadora de envases llenos, debe ser tan corta como sea posible para evitar que durante el recorrido se incremente la presión interna, como sucede en el caso particular de las bebidas carbonatadas.

Tratamiento con calor:

Los envases de vidrio soportan cambios de temperatura, en las operaciones de llenado en caliente, esterilizado y lavado, esto es posible gracias al diseño correcto del envase particularmente en la región del fondo, de las paredes y dis-

tribución uniforme del vidrio. Para favorecer a estas calidades, es de vital importancia que el fabricante de envases conozca cuáles son los requerimientos térmicos del envase para el envasado de un producto en particular.

En el uso de envases que han sido diseñados sin tener en cuenta el requerimiento térmico apropiado para el producto a envasar, es necesario evitar en lo más posible el enfriamiento de la superficie exterior, en base a este principio, la mayoría de las máquinas lavadoras controlan el cambio repentino en la temperatura, especialmente cambios hacia abajo de aproximadamente 20° C, en un tiempo mínimo.

Embalaje y distribución de envases llenos:

Las tarimas con carga unitarizada, pueden causar impactos de envase a envase, por ello la consolidación se ha de hacer cuidadosamente para evitar los impactos que producen daños durante el embalaje y transporte.

Los impactos ocurren principalmente cuando los envases son embalados ya sea manual o automáticamente, por lo que se hace necesario regular la velocidad de las bandas transportadoras y regular la operación de embalado, de forma que los envases entren a la caja con el mayor cuidado posible.

Cuando los envases llenos se consolidan sobre tarimas, formando un paquete con película plástica encogible, sin usar cajas y charolas, es necesario tener especial cuidado en mantener la estabilidad de los envases y la de sus estibas. En este caso particular, es aconsejable que el proveedor de envases conozca cuál es la resistencia a la carga que poseen los envases, para evitar la sobrecarga y el rompimiento de los mismos.

El riesgo que sufren las botellas a la rotura, está generalmente asociado a dos formas de esfuerzo hidrodinámico. -- en el primer caso, tenemos que si un envase lleno que está -- en movimiento, se desacelera violentamente, la presión interna momentánea, causada por el momento del líquido es en algunos casos suficiente para romper la botella. De igual forma si se pone en movimiento repentino una botella con líquido -- que ha estado en reposo, se le forman burbujas que al desintegrarse causan esfuerzos internos localizados muy severos que llegan a producir ruptura debido al fenómeno de presurización. Estos dos tipos de esfuerzos se presentan cuando se manejan violentamente las cajas con botellas llenas.

La ruptura por presurización, se genera también durante el manejo brusco de botellas conteniendo líquido de alta densidad, envasado a baja presión y embalado en cajas de cartón. El fenómeno se observa cuando una caja se deja caer so-

bre otra, si la caja se golpea en la parte superior, las botellas de dentro reciben el golpe y al no poder moverse su contenido rápidamente se produce un vacío en el fondo, lo que hace que el espacio libre o cabeza se comprima.

Fuerzas de esta compresión, conducen a que el líquido caiga golpeando con fuerza el fondo.

Seguridad:

Es importante que existan y se practiquen métodos de seguridad en cualquier proceso mecánico y en particular en este tipo de operaciones, donde es vital prestar protección efectiva al operador contra vidrios rotos en movimiento. De aquí la obligatoriedad del operador para ejecutar con precisión el desarrollo correcto de sus funciones.

VII.-

G L O S A R I O

Defecto crítico.- Es aquel en el cual el criterio y la experiencia indican que la unidad de producto que lo contiene, tiene grandes probabilidades de producir condiciones peligrosas o inseguras para las personas que lo adquirieran.

Defecto mayor.- Es aquel que sin ser crítico, tiene grandes probabilidades de provocarruna falla o reducir en forma drástica la utilidad del envase.

Defecto menor.- Es aquel que presenta una desviación con respecto a sus especificaciones establecidas, pero que no tiene una influencia decisiva en el uso selectivo ó en la operación de la unidad de producto.

Nivelar de calidad aceptable (A.C.A. ó N.C.A.).- Se define como el porcentaje máximo de unidades de producto defectuosas.

Altura de llenado ó línea de llenado.- Es la línea de volúmen hasta donde va exactamente el nivel del líquido en el envase.

Defecto acumulativo.- Es aquel tipo de defecto al cual se puede sumar ó acumular con otros defectos de su misma clase.

Gorro.- Exceso de vidrio por la parte interior de la boca o corona.

Degollada.- Es la estrelladura que presenta, principalmente en la unión de la corona y molde o corona y cuello.

Mancha negra.- Son las provocadas por el exceso de lubricación.

Espesor de la pared.- Es el grueso de un cuerpo.

Botella retornable.- Es aquella que se fábrica para que - tenga las características mecánicas y se use una sola vez como envase para refrescos carbonatados o sin carbonatación.

Inconformidad.- Se define como la falta de cumplimiento de una calidad de producto con respecto a sus especificaciones - definidas.

BIBLIOGRAFIA

MANUAL DE ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS PARA EL ANALISIS Y RECEPCION DE ENVASE NUEVO.

DIVISION DE REFRESCOS Y AGUAS MINERALES
DIRECCION DE MANUFACTURA Y DESARROLLO
CONTROL DE CALIDAD

NORMA OFICIAL MEXICANA
MUESTREO PARA LA INSPECCION POR ATRIBUTOS.

NOM-R "Inspección por atributos - Muestreo"
NOM-EE-58 "Envase y Embalaje - Acondicionamiento para prueba"
NOM-EE-25 1976 Envases de vidrio para aguas envasadas, con gas
o sin gas.

WYATT VICTOR 1973: "A History of glass Containers"

HANLON, JOSEPH F. 1975: "Handbook of Package Engineering"

WEEDEN, CYRIL 1976 "Glass Container Industry (1916-1976)" Glass
Technology, Vol 17, No. 5, pp 165-181.

GRIFFIN ROGER C., AND SACHAROW. S. 1975: "DRUG and COSMETIC---
PACKAGING" Noyes Data Corporation, New Jersey, U.S.A.

DESROSIER, N.W., and DESROSIER, J.N., 1977: "The Technology of Food Preservation," 4th Edition, AVI Publishing Co., - Westport, Conn.

PICCINI, OCTAVIO 1975: "Materias Primas en la Industria del - Envase" Buenos Aires, Argentina.

F.J. TERENCE MALONEY 1968: "Glass in the Modern world" Doubleday Science Series. Doubleday and Co. inc. Garden City, N.Y.

BS 1133-Section 18, 1967: "Glass Containers and Closures" British stand

PAINE, F.A., 1968: "Packaging Materials and Containers" Blackie and Son Ltd. London.

YAMATO, YOSHIHIRO 1982: "Glass Bottles". Toyo Glass Co., Ltd. Japan.

MARI EDUARDO A., ERRO, at. et. 1980: "Jornadas sobre Envases - de Vidrio". Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Circular informativa No. 63, Montevideo, Uruguay.

WRIGHT, F.N. 1963: "Glass Container in Food Processing Operation" Vo. 2, M.A. Joslyn and J.L. Heid (Editors). AVI. Publishing Co., Westport, Conn.

- HEISS, R. 1970: "Principles of Food Packaging". An International Guide. P. Keppler Verlag, K.G. Heusenstamm,
- GRIFFIN R.C., and SACHAROW, S. 1978 "Principles of Package Development". The AVI. Publishing Co., INC. Westport -- Conn.
- "Curso General de Envase y Embalaje" 1975: Escuela Técnica del Instituto Mexicano del Envase y Embalaje (IMEE).
- FISZMAN, SUSANA 1979: "La Utilización de Envases de Vidrio en la Industria Alimentaria". La Técnica del Envase. Año II Nos. 8 y 9 (Agosto-Septiembre).
- NOM-EE-124, 1981: "Envase.- Vidrio.- Clasificación de las coronas" Norma Mexicana.
- WAAL, HENDRIKUS 1982: Design of Glass Containers--Technical--Aspects". Curso Envases de Vidrio en México. Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial.
- "Strength and Performance Standards for Carbonated Beverage Bottles" 1978 Glass Manufacturers Federaci6n, 19-Portland Place, London W.I.
- NOM-EE-24, 1976: "Envases de Vidrio para Leche y Crema" Norma Oficial Mexicana.

"Principales Defectos y su Interpretación en los envases de vidrio" 1982, Vidriera México S.A.

SABS - 33, 1974: "Botella de vidrio para leche". Norma del Departamento Africano de Normas. Africa del sur.

DGN-P-51, 1980: "Determinación del choque Térmico en productos de vidrio" Norma Oficial Mexicana.

ICONTEC-658, 1976: "Determinación del Choque Térmico en Envases de Vidrio" Norma Colombiana.

NOM-P-49 1980: Determinación de Esfuerzos Residuales en Productos de Vidrio" Norma Oficial Mexicana.

NOM-EE-81, 1980: "Envase.- Vidrio.- Determinación de la resistencia al Ataque Químico" Norma Oficial Mexicana.

INCONTEC- 392, 1976: "Envase de vidrio.- Durabilidad Química. Norma Colombiana.

NOM-EE-13, 1975: "Ampolletas y Frascos Ampula de Vidrio para- uso Medicinal con Tubo de Vidrio Borosilicato" Norma- Oficial Mexicana.

NOM-EE-30, 1983: "Envase y Embalaje, -Envase de vidrio para - contener Alimentos en General" Norma Oficial Mexicana.

CONSULTA: CONVERSACION DIRECTA

ING. RAFAEL AMADOR ANTUNEZ

"CONTROL DE CALIDAD" Area "EMPACOTECHIA"

Manantiales Peñafiel, S.A. de C.V. DIV. CONCENTRADOS

CONVERSACION DIRECTA

ING. ANTONIO RESA A,

VITRO-ENVASES PLANTA LOS REYES TLANEPANTAL EDO. DE--
MEXICO.

ING. HUGO ALBA CHAVEZ

"GERENCIA TECNICA" VIMEX S.A.

LAGO ZURICH # 243 COL, ANAHUAC

VISITAS: EMBOTELLADORA "DELMIST" COCA-COLA

MANANTIALES PEÑAFIEL S.A. de C.V.

VIDRIERA LOS REYES.