

**RTCR 000:2006 Aparatos de Refrigeración Comercial Autocontenidos.  
Especificaciones. Eficiencia Energética y Etiquetado**

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA Y LOS MINISTROS DEL AMBIENTE Y ENERGÍA  
Y DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMERCIO

En uso de las atribuciones que les confiere los artículos 140 y 146 de la Constitución Política en sus incisos 3) y 18) y los artículos 27, inciso 1) y 28 inciso 2.b) de la Ley General de Administración Pública, No. 6227 del 2 de mayo de 1978; y con fundamento en la:

- i) Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía, No. 7447 del 13 de diciembre de 1994.
- ii) Ley Orgánica del Ambiente, No. 7554, del 13 de noviembre de 1995.
- iii) Ley del Sistema Internacional de Unidades, No. 5292 del 9 de agosto de 1973, sus reformas y su reglamento.
- iv) Ley Orgánica del Ministerio del Ambiente y Energía, No. 7152 del 21 de junio de 1990.
- v) Ley Orgánica del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, No. 6054 del 14 de junio de 1977 sus reformas y su reglamento.
- vi) Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, No. 7472 del 20 de diciembre de 1994, sus reformas y su reglamento.
- vii) Ley del Sistema Nacional de la Calidad, No. 8279 del 2 de mayo de 2002.
- viii) Ley de Aprobación del Tratado de Libre Comercio y de Intercambio Preferencial entre las Repúblicas de Costa Rica y Panamá, No. 5252 del 18 de julio de 1973.
- ix) Ley de Aprobación del Acta Final en que se incorporan los resultados de Ronda de Uruguay de Negociaciones Comerciales Multilaterales, No. 7475 del 20 de diciembre de 1994.
- x) Ley de Ejecución de los Acuerdos Ronda Uruguay de Negociaciones Comerciales Multilaterales, No. 7473 del 27 de diciembre de 1994.
- xi) Ley de Aprobación del Tratado de Libre Comercio entre el Gobierno de la República de Costa Rica y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, No. 7474 del 20 de diciembre de 1994.
- xii) Ley de Aprobación del Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica y República Dominicana, No. 7882, del 9 de junio de 1999.
- xiii) Ley de Aprobación del Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica y Chile y del Protocolo Bilateral adjunto celebrado entre las Repúblicas de Costa Rica y Chile, No. 8055 del 4 de enero del 2001.
- xiv) Ley de Aprobación del Tratado de Libre Comercio entre el Gobierno de la República de Costa Rica y el Gobierno de Canadá, No. 8300 del 10 de setiembre del 2002.

Considerando:

- 1.- Que el uso eficiente de los recursos energéticos es una prioridad del gobierno con miras a lograr un desarrollo sostenible.
- 2.- Que la Ley 7447, Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía y sus reformas, establece mecanismos para incrementar la eficiencia de los equipos, maquinaria y vehículos, cuyo consumo de energía en forma individual o por su uso masivo tenga incidencia nacional importante.
- 3.- Que la Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, No. 7472 en su artículo 31 inciso b), establece que debe informarse al consumidor de manera clara y veraz acerca de los elementos que inciden en su decisión de consumo.
- 4.- Que la Ley del Sistema Internacional de Unidades, No. 5292, establece como uso obligatorio el uso del Sistema Internacional de Unidades; basado en el Sistema Métrico Decimal, en el territorio nacional.

- 5.- Que la Ley de Normas Industriales, No. 1698 en su artículo 1º, establece que el Poder Ejecutivo decretará las normas oficiales de nomenclatura, calidad y funcionamiento aplicables a la industria y a sus productos.
- 6.- Que la Ley Orgánica del Ministerio de Economía, Industria y Comercio en su artículo 4 inciso c), establece la potestad de formular, dirigir y coordinar la política en materia de normalización.
- 7.- Que la Ley de Aprobación, Tratado de Libre Comercio Estados Unidos Mexicanos – Costa Rica, No.7474, establece que las medidas de normalización no restringirán el comercio más de lo que se requiera para el comercio para el logro de sus objetivos legítimos.
- 8.- Que la Ley de Aprobación del Acta Final en que se incorporan los Resultados de la Ronda de Uruguay de Negociaciones Multilaterales, No. 7475, reconoce que no deben impedirse a ningún país que adopte las medidas necesarias para la protección de sus intereses esenciales en materias de seguridad, ambiente y protección de sus intereses esenciales en materias de seguridad, ambiente y protección de la vida o salud animal o vegetal.
- 9.- Que la refrigeración comercial es uno de los usos más importantes de la electricidad.
- 10.- Que en el mercado existen tecnologías comercialmente disponibles de una mayor eficiencia a las utilizadas comúnmente en nuestro país.
- 11.- Que el presente reglamento técnico fue elaborado bajo la Coordinación del Comité Nacional de Eficiencia Energética –INTE-CTN 25 con la colaboración de los siguientes organismos, instituciones y empresas:

XXX  
XXXX  
XXXXX  
XXXXXX

Decretan:

## Artículo 1

Aprobar el siguiente reglamento técnico:

### **RTCR 000:2006 Aparatos de Refrigeración Comercial Autocontenidos. Especificaciones. Eficiencia Energética y Etiquetado**

#### **1. Objetivo**

Establecer las especificaciones mínimas de eficiencia energética, métodos de prueba y etiquetado para los aparatos de refrigeración comercial autocontenidos especificados en este reglamento.

#### **2. Ámbito de aplicación**

Las disposiciones de este reglamento aplican a los siguientes aparatos de refrigeración comercial autocontenidos alimentados con energía eléctrica, nuevos, usados y reconstruidos, con capacidades de 50 litros o más, que se comercialicen en el territorio nacional:

- Enfriadores comerciales verticales con una o más puertas frontales
- Enfriadores comerciales horizontales
- Congeladores comerciales horizontales
- Congeladores verticales

### **3. Referencias**

El Presente Reglamento se complementa con los siguientes reglamentos vigentes:

NCR :26 1994 Metrología. Sistema Internacional de Unidades (SI). Unidades legales de medida.  
Reglamento de la Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía (Ley 7447). Decreto N° 25584

### **4. Definiciones**

#### **4.1. Abatimiento**

Es el tiempo que un enfriador vertical ú horizontal, tarda en enfriar la carga de prueba, partiendo de las condiciones indicadas del cuarto de prueba y hasta llegar al corte ó arranque del 1er. Ciclo estabilizado dentro de los valores de temperatura especificados.

#### **4.2. Aparato**

Se refiere a los refrigeradores o congeladores comerciales autocontenidos que se indican en el numerando 2.

#### **4.3. Autocontenidos**

Son aquellos aparatos que tienen integrada en su gabinete un circuito cerrado de refrigeración o la unidad condensadora.

#### **4.4. Carga normal**

Es la carga que debe aplicarse a un aparato de refrigeración, de tal forma que el esfuerzo impuesto corresponda a aquél que ocurre bajo condiciones de uso normal, teniendo en cuenta cualquier indicación de operación a corto tiempo o intermitente, con los elementos calefactores operando como en uso normal, sí lo hay.

#### **4.5. Circulación forzada de aire**

Sistema de enfriamiento que requiere el paso forzado del aire interior del aparato a través del evaporador, mediante un ventilador.

#### **4.6. Claro**

Es la distancia más corta entre dos partes conductoras o entre una parte conductora y la superficie envolvente del equipo, medida a través de aire.

La superficie envolvente es la superficie exterior del gabinete, considerando también aquella en la que fue colocada una lámina metálica delgada en contacto con superficies accesibles de material aislante.

#### **4.7. Congelador**

Aparato diseñado para mantener una temperatura menor o igual a -18°C y se clasifica en:

##### **4.7.1. Horizontal**

Cuyo acceso se hace a través de una o más puertas en la parte superior.

##### **4.7.2. Vertical**

Cuyo acceso se hace a través de una o más puertas frontales.

#### **4.8. Consumo de energía por litro**

Es una medida indirecta de la eficiencia de los aparatos objeto de esta norma y se determina dividiendo el consumo de energía en 24 horas de un aparato en kWh, entre el volumen refrigerado útil del mismo en litros, en las condiciones especificadas en esta norma. Se expresa en kWh/l.

#### **4.9. Corriente nominal**

Es la corriente a tensión nominal especificada en el aparato por el fabricante.

#### **4.10. Cuerpo**

El término "cuerpo" incluye: Todas las partes metálicas accesibles, flechas de manija, perillas, asas y partes similares, así como todas las superficies accesibles de material aislante que para propósitos de prueba se cubren con láminas delgadas; no incluye las partes metálicas no accesibles.

#### **4.11. Enfriador**

Aparato para operar a temperatura media, que puede estar diseñado con sistema de refrigeración con circulación de aire forzado, placa fría ó una combinación de ambos (híbrido), y se clasifican en:

##### **4.11.1. Horizontal**

Cuyo acceso se hace a través de una o más puertas en la parte superior.

##### **4.11.2. Vertical**

Cuyo acceso se hace a través de una o más puertas frontales.

#### **4.12. Frecuencia nominal**

Es la frecuencia eléctrica especificada en el aparato por el fabricante.

#### **4.13. Operación continua**

Es la operación bajo carga normal o de acuerdo a las condiciones normales de trabajo durante un período ilimitado.

#### **4.14. Operación de corto tiempo**

Es la operación bajo carga normal o de acuerdo a las condiciones normales de trabajo durante un período de tiempo especificado, arrancado en frío, y siendo suficientes los intervalos entre cada período de operación para permitir que el aparato se enfríe a partir de la temperatura ambiente.

#### **4.15. Operación intermitente**

Es la operación de una serie de ciclos idénticos especificados, estando cada ciclo compuesto de un período de operación bajo carga normal, o de acuerdo a las condiciones normales de trabajo, seguido por un período de reposo con el aparato trabajando a carga mínima o totalmente desconectado.

#### **4.16. Placa fría**

Placa metálica de un aparato de refrigeración que sirve como superficie como medio para enfriar.

#### **4.17. Potencia nominal de entrada**

Es el consumo a tensión nominal, bajo carga normal y/o bajo las condiciones normales de trabajo, y a la temperatura normal de operación especificada en el aparato por el fabricante.

#### **4.18. Refrigerante**

Fluido usado para transferir calor en un sistema de refrigeración. Este fluido absorbe calor a baja temperatura y baja presión. El fluido cede calor a una temperatura mayor y a una presión mayor. Usualmente implica un cambio de estado del fluido.

#### **4.19. Sistema de refrigeración de aire forzado**

Es un sistema de convección forzada del aire a través del evaporador, por medio de uno ó más ventiladores, para lograr el enfriamiento del producto.

#### **4.20. Sistema de refrigeración de placas frías**

Es un sistema que consta de una ó más placas frías y convección natural del aire, para lograr el enfriamiento del producto.

#### **4.21. Sistema de refrigeración híbrido**

Es un sistema que combina el uso de placas frías y aire forzado, para lograr el enfriamiento del producto.

#### **4.22. Temperatura baja**

Temperatura que se encuentra por abajo de 0 °C.

#### **4.23. Temperatura media**

Temperatura comprendida entre 0 y 10 °C.

#### **4.24. Tensión nominal**

Es el valor de la tensión o intervalo de tensiones de la red eléctrica que el fabricante asigna al aparato para su alimentación y operación.

#### **4.25. Termostato**

Es un dispositivo sensible a la temperatura, cuya temperatura de operación puede ser fija o ajustable y que en uso normal conserva la temperatura de un aparato o partes de él dentro de ciertos límites, abriendo y cerrando un circuito automáticamente.

#### **4.26. Volumen refrigerado útil**

El volumen refrigerado útil para los equipos incluidos en esta norma, será el resultado de la sumatoria de los volúmenes determinados por la geometría interna del aparato expresado en litros, destinados para el acomodo y enfriamiento del producto y calculados de acuerdo con lo indicado en el Apéndice B.

### **5. Clasificación de Aparatos y Límites de Eficacia Energética**

Para efectos de aplicación de este reglamento, los aparatos de refrigeración comercial autocontenidos se clasifican como se indica en la Tabla 1 y serán considerados como eficientes energéticamente, aquellos aparatos cuyo consumo eléctrico no exceda el valor correspondiente indicado en la misma Tabla.

Para el caso de aparatos con sistema de refrigeración híbrido, el fabricante debe recomendar si el aparato se clasifica como circulación forzada de aire ó de placas frías, dependiendo del intervalo de desempeño de la Tabla 3.

**TABLA 1**

**Clasificación y valores límite de consumo de energía por litro para aparatos de refrigeración comercial autocontenidos.**

<b>TIPO DE APARATO</b>	<b>INTERVALO DE CAPACIDAD ( L )</b>	<b>LIMITE DE CONSUMO (kWh/L en 24 h)</b>
<b>ENFRIADOR VERTICAL</b>		
	10 - 50	0,042

	51 - 99	0,041
	100 - 150	0,040
	151 - 300	0,036
	301 - 450	0,028
	451 - 850	0,020
	MAYORES DE 850	0,018
<b>ENFRIADOR HORIZONTAL</b>		
Con circulación forzada de aire	110 - 150	0,030
	151 - 250	0,024
	251 - 360	0,020
	MAYORES DE 360	0,015
De placa fría	110 - 150	0,034
	151 - 250	0,024
	251 - 360	0,028
	MAYORES DE 360	0,018
<b>CONGELADOR VERTICAL</b>		
Con puerta de cristal y circulación forzada de aire	50 - 100	0,050
	101 - 200	0,045
	MAYORES DE 200	0,040
Con puerta de cristal y placa fría	200 - 600	0,034
	601 - 1000	0,018
	MAYORES DE 1000	0,012
<b>CONGELADOR HORIZONTAL</b>		
Con puerta sólida	110 - 200	0,013
	201 - 400	0,010
	MAYORES DE 400	0,009
Con puerta de cristal	110 - 200	0,020
	201 - 400	0,018
	MAYORES DE 400	0,016

## 6. Requisitos y Métodos de Prueba

### 6.1 Eficiencia energética

Serán considerados como eficientes energéticamente, aquellos aparatos objeto de esta norma cuyo consumo eléctrico, determinado con el método de prueba especificado en este inciso, no exceda el valor correspondiente que resulta de la aplicación de la ecuación indicada en las tabla 1, donde:

C = Consumo máximo eficiente, en kWh/litro en 24 h

V = Volumen refrigerado útil en litros

Serán considerados como no eficientes energéticamente, aquellos aparatos objeto de esta norma cuyo consumo eléctrico, determinado con el método de prueba especificado en este inciso, exceda el valor correspondiente que resulta de la aplicación de la ecuación indicada en las tabla 1.

En todo caso, el fabricante o importador debe marcar en la etiqueta el consumo de energía en kWh/l en 24 horas.

#### 6.1.1. Condiciones de prueba

La prueba consiste en determinar el consumo de energía por litro en 24 horas, referido al volumen refrigerado útil del aparato, funcionando con todos los accesorios con los que fue diseñado y en condiciones ambientales y temperaturas de la carga de prueba, definidas y estables.

##### 6.1.1.1 Instrumentos de medición

Los instrumentos usados para esta prueba y su exactitud, así como las variaciones permisibles en las mediciones deben ser los indicados en el **apéndice A**.

##### 6.1.1.2 Determinación del volumen refrigerado útil

La determinación del volumen refrigerado útil medido en litros, se debe hacer de acuerdo a lo especificado en el **apéndice B**.

##### 6.1.1.3 Suministro eléctrico

El suministro eléctrico debe ser a una tensión de  $115\text{ V} \pm 2\text{ V}$  ó  $230\text{ V} \pm 2\text{ V}$ , a  $60\text{ Hz} \pm 0,8\%$ . Para unidades con tensión dual se debe utilizar la tensión más baja.

##### 6.1.1.4 Preparación de los aparatos para la prueba

Se debe operar el aparato hasta que el compresor cumpla tres ciclos de operación, mientras tanto se verifica que todos los componentes eléctricos y mecánicos funcionan correctamente. Verificar que el aparato este nivelado. Esta etapa de la preparación puede realizarse dentro o fuera del cuarto de pruebas.

Nota 1: Los equipos que cuenten con un ajuste de termostato que opere en rangos distintos a la **tabla 3** deberán sustituir dicho termostato para poder cubrir el rango especificado.

Nota 2: Para equipos que incluyan funciones de control adicionales como deshielos deberán desactivar esta función para efectos de la prueba, a menos que esto en sí limite la operación del equipo.

##### 6.1.1.5 Condiciones del cuarto de pruebas

Para realizar la prueba el aparato se debe colocar dentro de un cuarto cerrado que debe tener las siguientes condiciones ambientales como requisito para iniciar la prueba:

- La temperatura del cuarto debe ser de  $32\text{ °C} \pm 1,5\text{ °C}$ . La ubicación de los sensores de la temperatura del cuarto de pruebas debe ser de acuerdo con el **inciso D.1 del apéndice D**.
- La humedad relativa del cuarto debe ser del  $65\% \pm 5\%$ . El sensor de la humedad relativa se puede colocar en cualquier parte del cuarto de pruebas, exceptuando la entrada y la salida del aire.
- La velocidad del aire no debe exceder los  $0,254\text{ m/s}$  (50 pies/minuto), la medición se debe hacer al inicio de la prueba en los lugares indicados en el apéndice C, utilizando un anemómetro.

Cualquier variación durante la prueba de la temperatura fuera de la tolerancia de  $\pm 1,5$  °C y de la humedad fuera de la tolerancia de  $\pm 5$  %, debe ser causa de repetición de la prueba.

### 6.1.2. Carga de prueba

#### 6.1.2.1.

La carga de prueba para enfriadores verticales y horizontales deben ser latas de aluminio con capacidad nominal de 355 ml, conteniendo refresco sin pulpa, selladas herméticamente. Las latas que contengan los sensores de temperatura deben contener 355 ml  $\pm$  15 ml de glicol al 100% y el sensor colocado en su centro geométrico.

#### 6.1.2.2.

La carga de prueba para congeladores, horizontales y verticales, deben ser bloques con la composición, dimensiones y masa que se especifica a continuación, colocados como se indica en el **apéndice D**.

Composición de los bloques:

- 230,0 g de oximetilcelulosa
- 764,2 g de agua
- 5,0 g de cloruro de sodio
- 0,8 g de 6-cloro-m-cresol

**TABLA 2**  
**Dimensiones y masa de los bloques**

<b>Dimensiones mm</b>	<b>Masa g</b>
25 X 50 X 100	125,0
50 X 100 X 100	500,0
50 X 100 X 200	1 000,0
25 X 100 X 200*	500,0
37,5 X 100 X 200*	750,0

\* Estos bloques pueden utilizarse para complementar la carga

Los bloques deben envolverse con una bolsa de polietileno y sellarse.

Los bloques que tengan los sensores de temperatura deben ser de 50 mm X 100 mm X 100 mm.

Antes de cargar el equipo, los bloques de prueba deben haber sido enfriados previamente a una temperatura similar a la esperada durante la prueba.

**Nota:** Se pueden sustituir los paquetes de prueba listados por paquetes industriales tipo gel que cumplan con las mismas características de estos primeros.

#### 6.1.2.3. Carga del aparato

La carga de los diferentes aparatos se debe realizar como se especifica en el **apéndice D**.

#### 6.1.2.4. Colocación de sensores

La colocación de los sensores en el cuarto de pruebas y en los diferentes aparatos se debe realizar como se especifica en el **apéndice D**. Antes de iniciar la prueba las puertas del aparato deben ser selladas en la zona de la entrada de los sensores de temperatura.

### 6.1.3. Duración de la prueba

Una vez cargado el aparato y que las temperaturas medidas cumplan con los valores especificados en la **tabla 2**, el aparato se debe operar en esas condiciones como mínimo 2 horas, posteriormente se inicia la



medición del consumo de energía por un lapso de 24 horas. Las lecturas se deben tomar cada 5 minutos o menos. Cualquier cambio en los parámetros establecidos requiere volver a iniciar la prueba.

### 6.1.3.1. Intervalos de desempeño

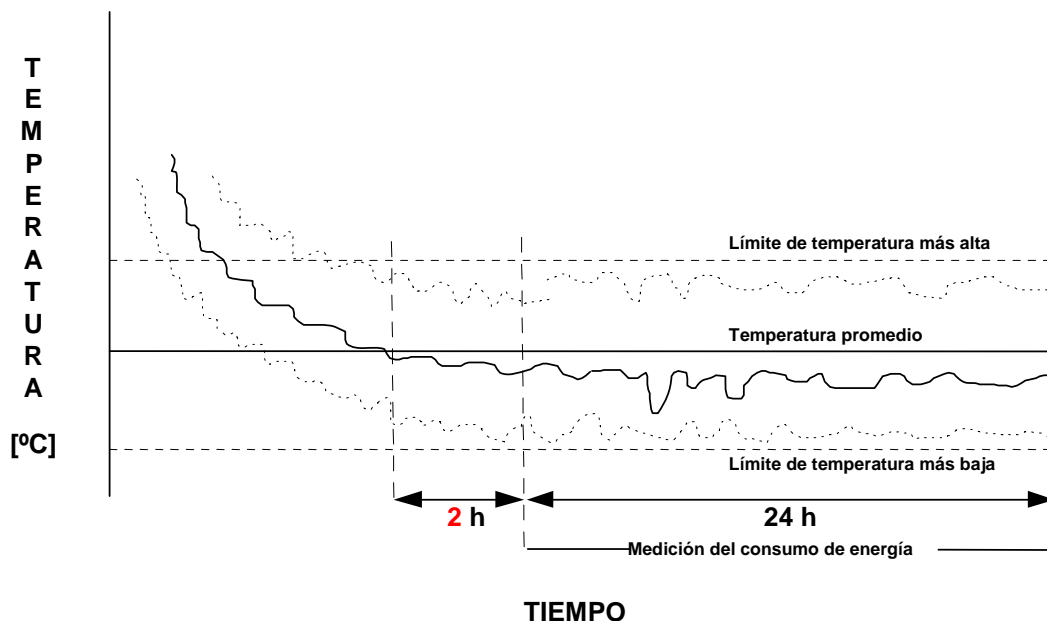
Es importante observar que la temperatura de la lata o paquete más frío, no debe ser inferior al límite de temperatura más bajo indicado para cada caso; la temperatura de la lata o paquete más caliente no debe ser superior al límite de temperatura más alto indicado en cada caso, y la temperatura promedio registrada, que es un promedio aritmético, debe mantenerse igual ó por abajo del valor indicado en la **tabla 3**.

**TABLA 3**  
Intervalos de desempeño

Aparato	TEMPERATURA DE LA CARGA DE PRUEBA [°C]		
	Límite de temp. más alta	Temp. promedio – o = a	Límite de temp. más baja
Enfriador vertical y horizontal (circulación forzada de aire)	7,2	3,33	0
Enfriador vertical y horizontal (placas frías)	10	5	-1
Congeladores	-18	N/A	N/A

La gráfica siguiente ejemplifica como deben mantenerse las temperaturas antes y durante la prueba.

### INTERVALO DE DESEMPEÑO



#### 6.1.4. Consumo de energía

La medición del consumo de energía se debe efectuar con un wáttmetro y su respectivo integrador de tiempo o con un wathhorímetro, cualquiera de los instrumentos debe cumplir con el grado de exactitud especificado en el apéndice A.

Al finalizar la prueba se debe anotar el consumo en kWh que ha registrado el aparato durante las 24 horas, este valor debe ser dividido por el volumen refrigerado útil del aparato probado, para obtener el consumo por litro y compararlo con los valores de consumo (kWh/l) que establece esta norma.

### 6.2 Abatimiento de temperatura (pull-down)

Aplica solo a enfriadores verticales y horizontales con circulación de aire forzado, placa fría e híbridos. Los aparatos deben enfriar la carga de prueba especificada en el apéndice D, a las temperaturas indicadas en Tabla 3, en un tiempo máximo de 19 horas, y de acuerdo con las siguientes condiciones:

#### 6.2.1. Instrumentos de medición

Los instrumentos usados para esta prueba y su exactitud, así como las variaciones permisibles en las mediciones deben ser los indicados en el apéndice A.

#### 6.2.2. Suministro eléctrico

El suministro eléctrico debe ser a una tensión de  $115 \text{ V} \pm 2 \text{ V}$  ó  $230 \text{ V} \pm 2 \text{ V}$ , a  $60 \text{ Hz} \pm 0,8 \%$ . Para unidades con tensión dual se debe utilizar la tensión más baja.

#### 6.2.3. Preparación de los aparatos para la prueba

Se debe verificar que todos los componentes eléctricos y mecánicos funcionan correctamente. Esta etapa de la preparación puede realizarse dentro o fuera del cuarto de pruebas.

#### 6.2.4. Condiciones del cuarto de pruebas

Para realizar la prueba, el aparato se debe colocar dentro de un cuarto cerrado que debe tener las siguientes condiciones ambientales como requisito para iniciar la prueba:

- La temperatura del cuarto debe ser de  $32 \text{ °C} \pm 1,5 \text{ °C}$ . La ubicación de los sensores de la temperatura del cuarto de pruebas debe ser de acuerdo con el apéndice D.
- La humedad relativa del cuarto debe ser del  $65 \% \pm 5 \%$ . El sensor de la humedad relativa se puede colocar en cualquier parte del cuarto de pruebas, exceptuando la entrada y la salida del aire.
- La velocidad del aire no debe exceder los  $0,254 \text{ m/s}$  (50 pies/minuto), la medición se debe hacer al inicio de la prueba en los lugares indicados en el apéndice B, utilizando un anemómetro.

Cualquier variación durante la prueba de la temperatura fuera de la tolerancia de  $\pm 1,5 \text{ °C}$  y de la humedad fuera de la tolerancia de  $\pm 5 \%$ , debe ser causa de repetición de la prueba.

#### 6.2.5. Carga de prueba

La carga de prueba para enfriadores verticales y horizontales deben ser latas de aluminio con capacidad nominal de 355 ml, conteniendo refresco sin pulpa, selladas herméticamente. Las latas que contengan los sensores de temperatura deben contener  $355 \text{ ml} \pm 15 \text{ ml}$  de glicol al 100% y el sensor colocado en su centro geométrico.

#### 6.2.6. Carga del aparato

La carga de los diferentes aparatos se debe realizar como se especifica en el apéndice D.

#### 6.2.7. Colocación de sensores

La colocación de los sensores en el cuarto de pruebas y en los diferentes aparatos se debe realizar como se especifica en el apéndice D. Antes de iniciar la prueba las puertas del aparato deben ser selladas en la zona de la entrada de los sensores de temperatura.

### 6.2.8. Método de la prueba

Después de haber cargado el aparato se estabiliza la carga de prueba a una temperatura de 32 °C +/- 1,5 °C. Se ajusta su control de temperatura a la posición recomendada por el fabricante para que se cumplan las temperaturas de la carga de prueba especificadas en la Tabla 3.

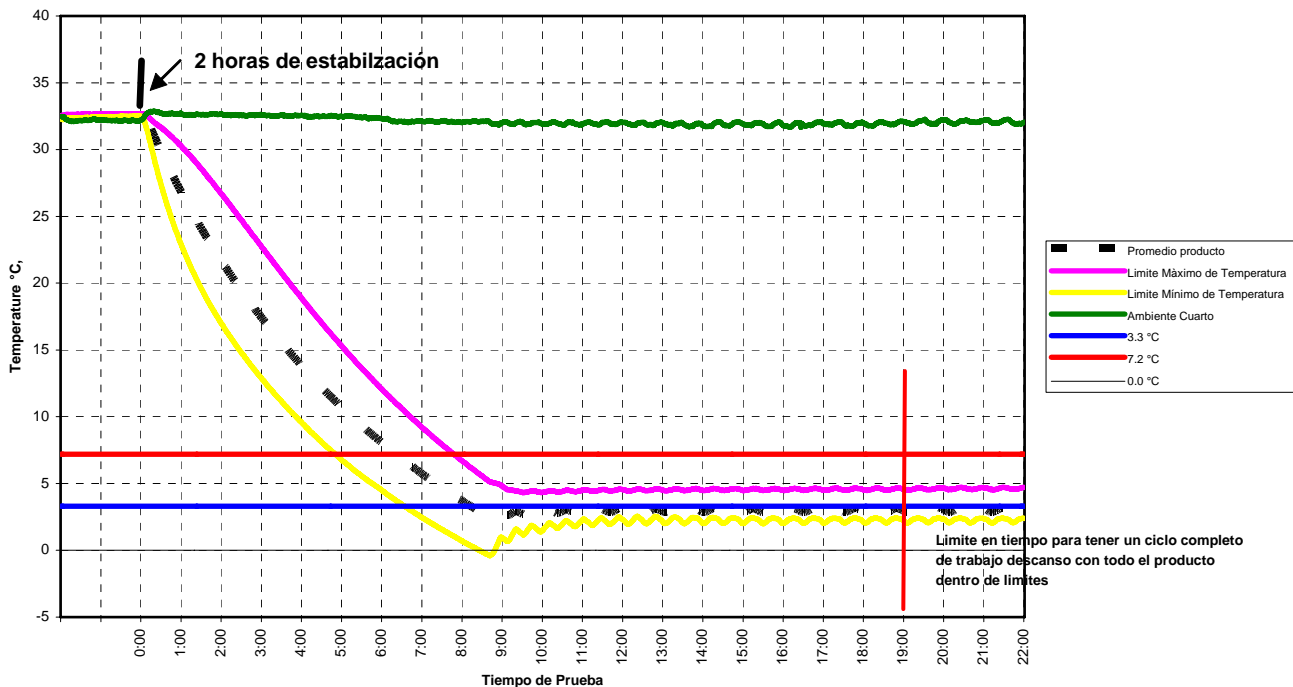
Una vez que las temperaturas medidas se encuentren estabilizadas a la temperatura de arranque (32 °C +/- 1,5 °C) , se registran 2 horas de estabilización antes de conectar a suministro eléctrico el equipo. A partir del encendido del aparato se inicia el conteo del tiempo de abatimiento de temperatura.

El equipo deberá tener por lo menos un ciclo de trabajo y uno de descanso completo con la carga de prueba con temperaturas dentro del intervalo de desempeño establecido en Tabla 3, antes ó igual de 19 horas.

Si el equipo no logra mantener todos los productos dentro de los límites establecidos, será posible realizar un ajuste del control de temperatura para obtener los valores de temperatura requeridos de la **Tabla 3** y proceder a arrancar de nuevo, a condiciones iniciales.

La gráfica siguiente ejemplifica como deben mantenerse las temperaturas antes y durante la prueba.

Gráfico Prueba de Abatimiento de Temperatura "pull down".



## 7. Etiquetado

Los aparatos objeto de este reglamento que se comercialicen en Costa Rica, deben llevar una etiqueta que proporcione información relacionada con su consumo de energía de acuerdo a lo establecido con el artículo 16 de la Ley de Regulación del Uso de la Racional de la Energía, Ley No.7447.

### 7.2. Permanencia

La etiqueta debe ir adherida o sujeta por medio de un cordón al aparato, en este último caso la etiqueta debe tener la rigidez suficiente para que no se flexione por su propio peso. En cualquiera de los casos no debe removerse del aparato hasta después de que éste haya sido adquirido por el usuario final.

### 7.3. Ubicación

La etiqueta debe estar ubicada en la superficie de exhibición del aparato, visible al consumidor.

### 7.4. Información

La etiqueta de consumo de energía debe contener como mínimo la información que se lista a continuación, impresa en forma legible e indeleble:

El nombre de la etiqueta: "EFICIENCIA ENERGÉTICA".

La leyenda "Consumo de energía determinado como se establece en el RTCR XXX:2006".

La leyenda "Marca" seguida de la marca del aparato.

La leyenda "Modelo" seguida del modelo del aparato.

La leyenda "Tipo" seguida del tipo del aparato, conforme a la Tabla 1

La leyenda "Capacidad" seguida de la capacidad refrigerada útil en litros del aparato hasta un decimal aplicando la regla de truncamiento, conforme a las tabla 1 del Capítulo 5.

La leyenda "Consumo establecido en la norma en (kWh/l) en 24 h" seguida del valor de consumo hasta 3 decimales aplicando la regla de redondeo progresivo, de acuerdo a su tipo y capacidad, conforme a las Tabla 1 del Capítulo 5.

La leyenda "Consumo del aparato en (kWh/l) en 24 h" seguida del valor de consumo del aparato hasta 3 decimales aplicando la regla de redondeo progresivo. El valor de consumo del aparato debe ser definido por el fabricante.

La leyenda "Ahorro de energía de este aparato" de manera horizontal centrada.

Una barra horizontal de tonos difuminados, primeramente del rojo al amarillo, indicando el porcentaje de ahorro de energía de -15% a 0%; y posteriormente del amarillo al verde, indicando el porcentaje de ahorro de energía de 0% a 50%.

Debajo de la barra, en 0% debe colocarse la leyenda "Menor ahorro" y debajo de la barra en 50% debe colocarse la leyenda "Mayor ahorro", y debajo de la barra, en los valores porcentuales negativos, debe colocarse la leyenda "No eficiente"

Nota: en caso de que el equipo pase del 50 por ciento en el ahorro, se usará el valor reportado como valor de la etiqueta.

Se debe colocar una flecha sobre la barra horizontal que indique el porcentaje de ahorro de energía que tiene el producto hasta un decimal, aplicando la regla de truncamiento, obtenido con el siguiente cálculo:

$$\left(1 - \left(\frac{\text{Consumo del aparato en (kWh/l) en 24 h}}{\text{Consumo establecido en la norma en (kWh/l) en 24 h}}\right)\right) \times 100\%$$

La leyenda "El ahorro de energía efectivo dependerá de los hábitos de uso y localización del aparato".

La leyenda "IMPORTANTE".

La leyenda "La etiqueta no debe retirarse del aparato hasta que haya sido adquirido por el consumidor final".

## 7.5. Dimensiones

Las dimensiones mínimas de la etiqueta son las siguientes:

Alto	14 cm ± 1 cm
Ancho	10 cm ± 1 cm

## 7.6. Distribución de la información y colores

La información debe distribuirse como se muestra en el ejemplo de etiqueta que contiene el apéndice E.

Toda la información descrita en el inciso 7.3, así como las líneas y contorno debe ser de color negro.

El contorno de la etiqueta debe ser con una línea más gruesa que el resto de las líneas que aparecen en ésta.

El fondo de la etiqueta debe ser de color amarillo.

## 8. Bibliografía

### 9. Concordancia con normas internacionales

Este Reglamento concuerda parcialmente con la Norma Oficial Mexicana NOM-022-ENER/SCFI/ECOL-2000, Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) para aparatos de refrigeración comercial autocontenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

## APÉNDICE A

### INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y GRADO DE EXACTITUD

PARÁMETROS E INSTRUMENTOS	EXACTITUD
<b>Humedad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Higrómetro</li> <li>• Psicrómetro</li> </ul>	± 2 %
<b>Longitud</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexómetro</li> <li>• Escalímetro</li> </ul>	± 1 mm
<b>Magnitudes eléctricas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wáttmetro</li> <li>• Vóltmetro</li> <li>• Watthorímetro</li> </ul>	± 2 % ± 0,5 % 2 %
<b>Peso</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Báscula</li> <li>• Balanza</li> </ul>	± 5 grs
<b>Temperatura</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termopares</li> <li>• Termómetros de resistencia eléctrica y/o termistores</li> </ul>	± 0,5 ° C ± 1 ° C
<b>Tiempo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reloj eléctrico síncrono de arranque automático o un integrador de tiempo semejante.</li> </ul>	± 1 s
<b>Velocidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemómetro</li> </ul>	± 0,1 m/s

**TABLA 4**  
**Variaciones permisibles en los parámetros medidos**

PARÁMETROS	* VARIACIÓN (%)
Consumo de energía (kWh/l)	+ 5 % **
Humedad	± 5 %
Longitud	± 2 mm
Peso	± 10 g
Temperatura en la cámara de prueba	± 1,5 ° C
Tensión	± 2 V
Tiempo en 24 hrs	± 60 s
Velocidad del aire en la cámara de prueba	± 0,1 m/s

Nota 1: \* Variación máxima de los valores individuales respecto al valor especificado en esta norma.  
Nota 2: \*\* y/o sin exceder el máximo permisible especificado por la norma.

## APÉNDICE B DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN REFRIGERADO ÚTIL

### B.1 Enfriadores y congeladores verticales y horizontales

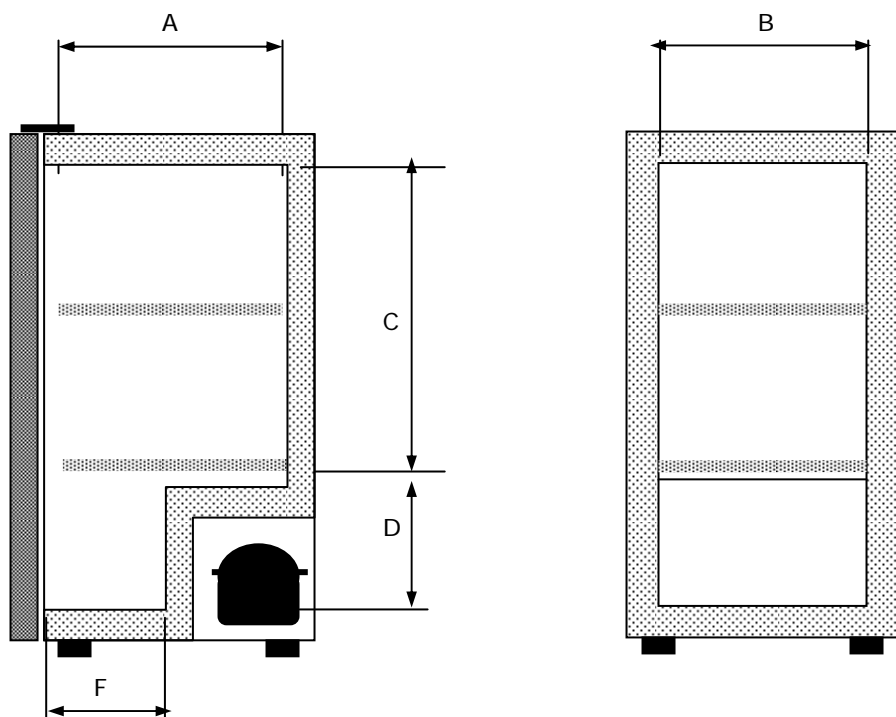
B.1.1 El parámetro que define la capacidad del aparato de refrigeración en términos del volumen útil refrigerado, se describe a continuación:

La suma de los volúmenes determinados por el área de los diferentes tipos de parrillas ó superficies donde se coloque producto sin parrilla, multiplicado por la altura correspondiente hasta el nivel de carga marcado por el fabricante o el tope, que puede ser la siguiente parrilla de diferente área, la parte superior del difusor, lámpara, plafón, interruptores, desviadores de aire ó cualesquier componente que limite el acomodo de producto.

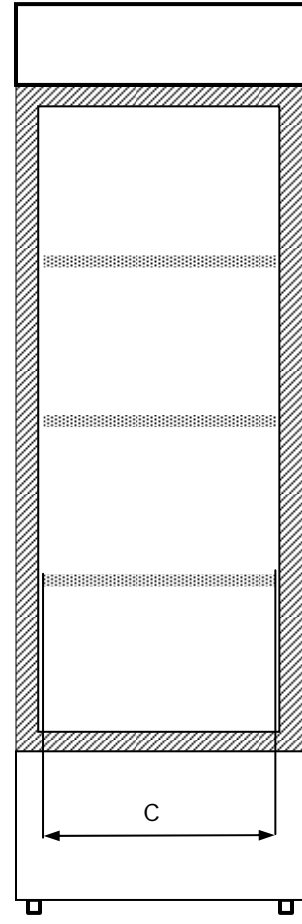
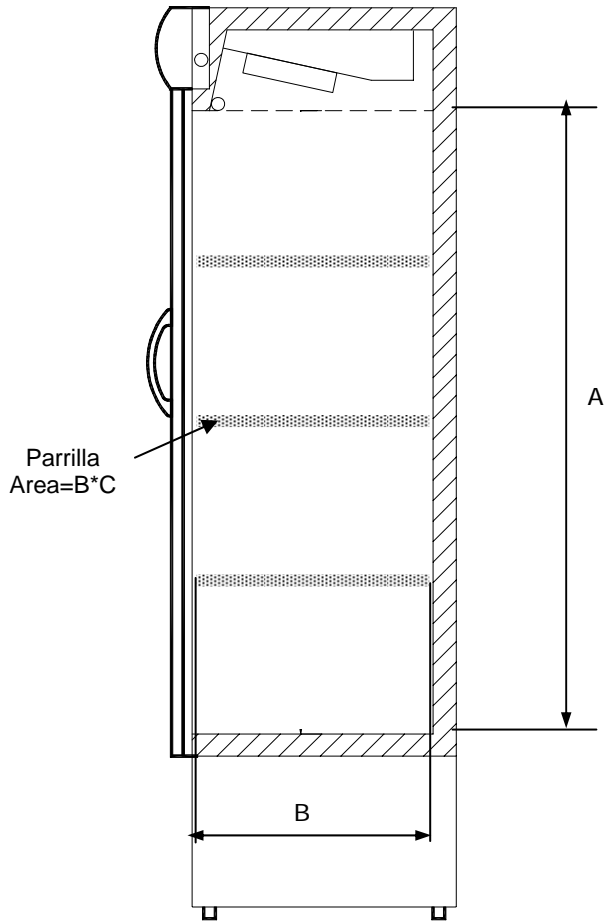
B.1.2 En el caso de equipos con gabinete interior termoformado con parrillas soportadas por ranuras del mismo, se deberá considerar para el cálculo del área de la parrilla, las distancias libres entre paredes para el acomodo del producto.

B.1.3 Si algún componente del interior del gabinete ocupa volumen útil (p.e. difusor, desviador de aire, plafón), este deberá ser restado del calculo total, de acuerdo al párrafo anterior. En los casos en que este obstáculo impida el acomodo de una lata o un paquete de prueba de 100 x 100 x 50 mm (p.e. interruptor, drenaje, termostato), este volumen no deberá ser restado al volumen total.

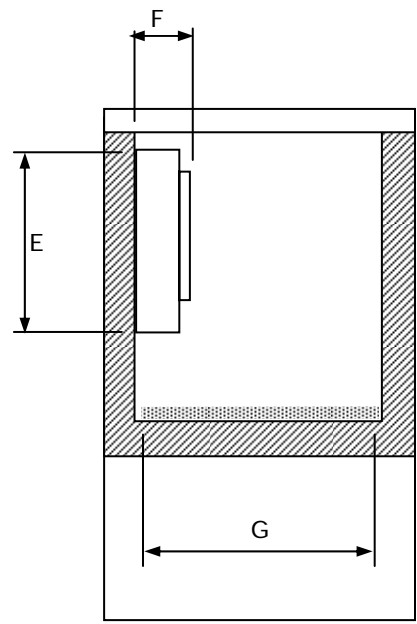
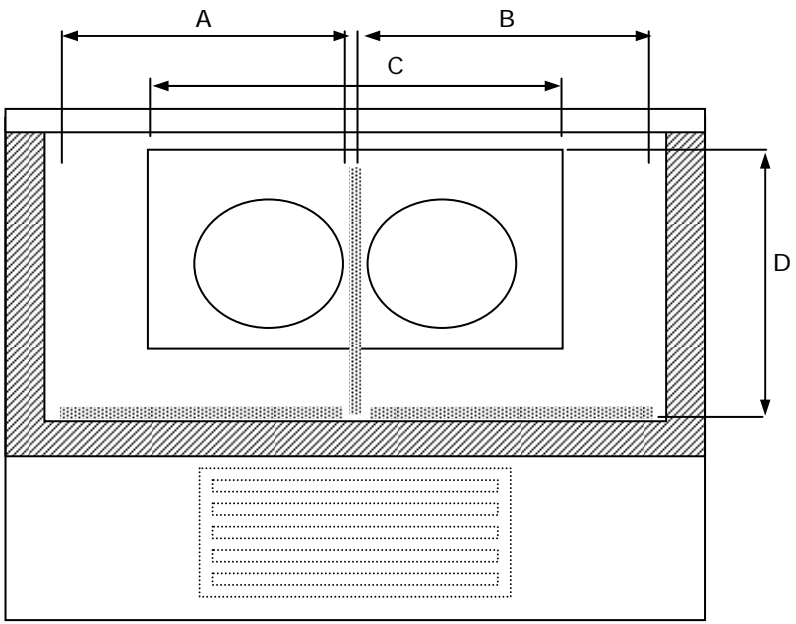
Las siguientes figuras ejemplifican este cálculo.



$$\text{Volumen útil} = A \cdot B \cdot C + F \cdot B \cdot D$$

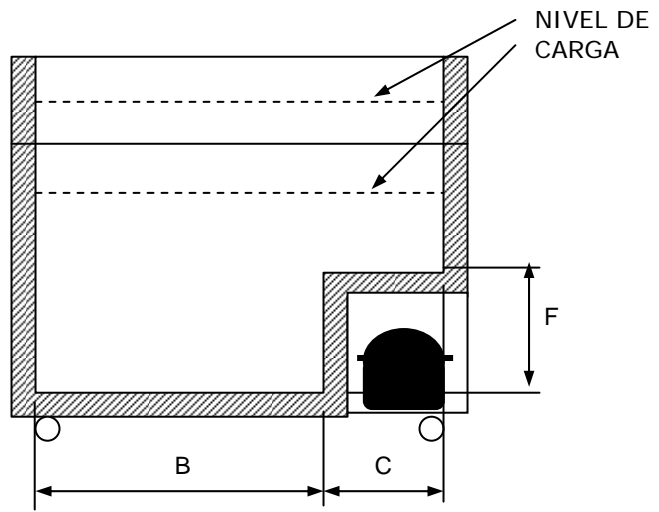
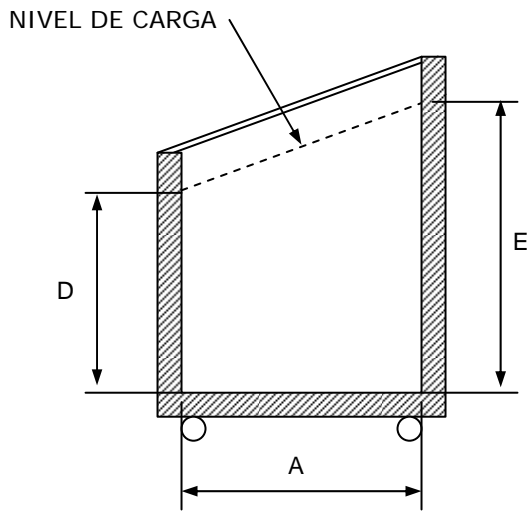


Volumen útil = A \* B \* C

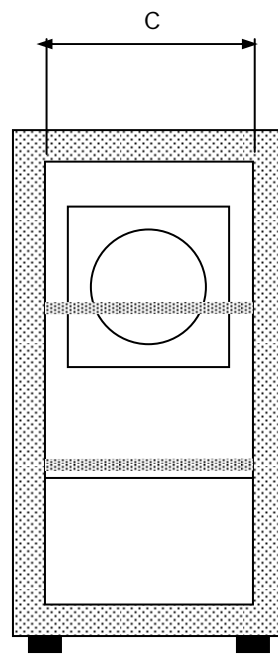
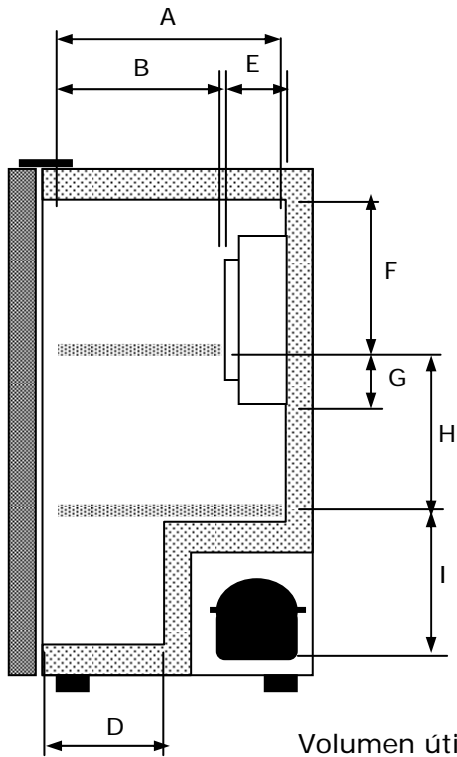


Volumen útil = A \* G \* D + B \* G \* D - C \* F \* E

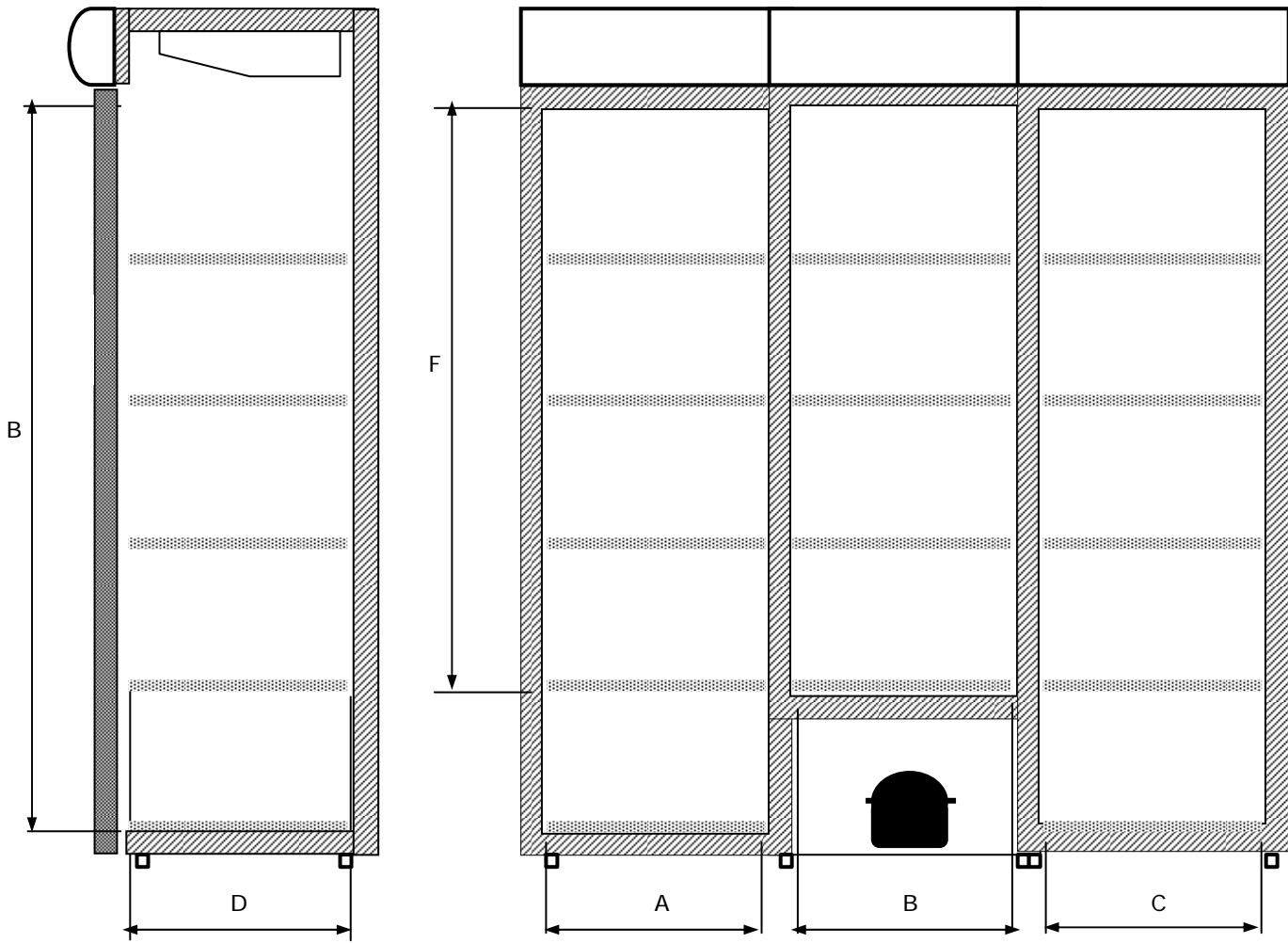




$$\text{Volumen \u00fasil} = A \cdot B \cdot D + A \cdot C \cdot (D - F) + A \cdot (B + C) \cdot (E - D) / 2$$



$$\text{Volumen \u00fasil} = D \cdot C \cdot I + A \cdot C \cdot H + B \cdot C \cdot F - E \cdot C \cdot G$$

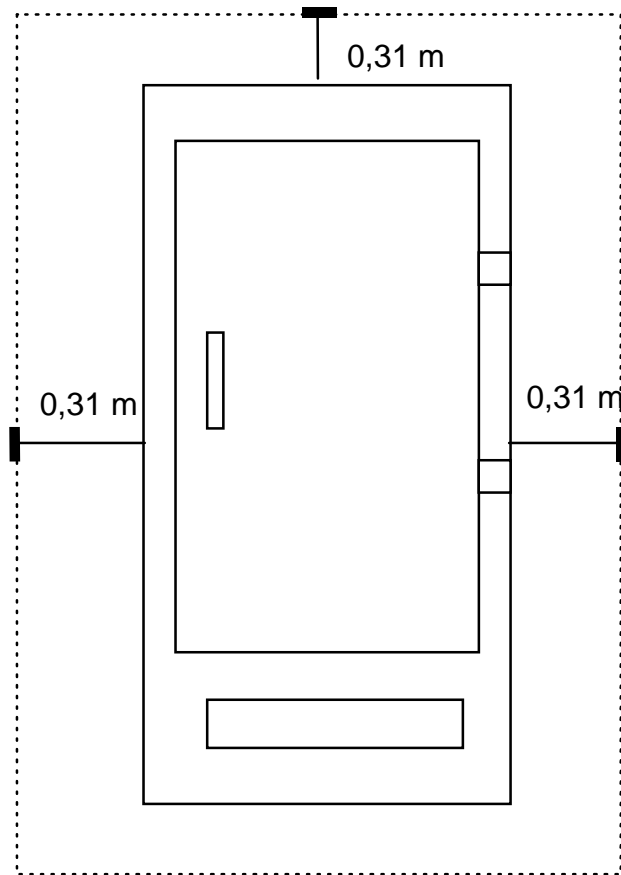


$$\text{Volumen} = A \cdot D \cdot E + B \cdot D \cdot F + C \cdot D \cdot E$$

## APÉNDICE C

### COLOCACIÓN DE LOS MEDIDORES DE LA VELOCIDAD DEL AIRE

La medición y registro de la velocidad del aire se realizará con un anemómetro y se colocará en los aparatos objeto de esta norma, como se muestra en la figura siguiente:



**VISTA DE FRENTE**

## **APÉNDICE D**

### **CARGA Y COLOCACIÓN DE SENSORES DE LOS APARATOS DE PRUEBA**

#### **D.1 Cuarto de pruebas**

Los sensores de la temperatura ambiente en el cuarto de pruebas se deben colocar como sigue:

- A la mitad de la altura y a 0,31 m del frente, del aparato
- A la mitad de la altura y a 0,31 m del lado izquierdo, del aparato
- A la mitad de la altura y a 0,31 m del lado derecho, del aparato

#### **D.2 Enfriadores verticales**

D.2.1 En el caso de enfriadores verticales, los criterios de carga del aparato son:

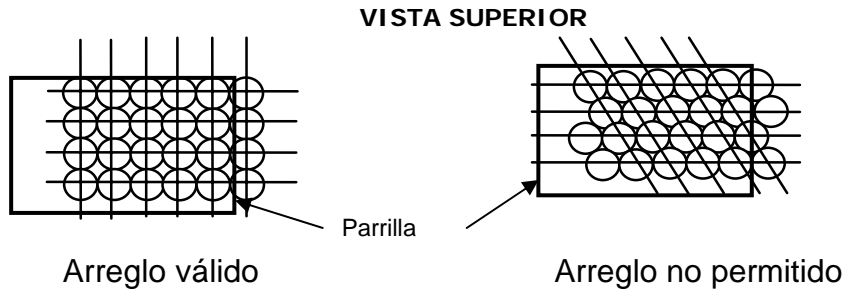
- a) Debe llenarse a su máxima capacidad.
- b) Con todas las parrillas para las que fue diseñado.

D.2.2 Las parrillas deben ser distribuidas uniformemente dentro del enfriador, respetando las distancias mínimas indicadas en esta norma. En caso de requerirse parrillas adicionales, se deberán solicitar al fabricante.

D.2.3 La colocación de las parrillas dentro del gabinete del enfriador debe empezarse desde la parte inferior, de acuerdo a lo especificado en el inciso anterior.

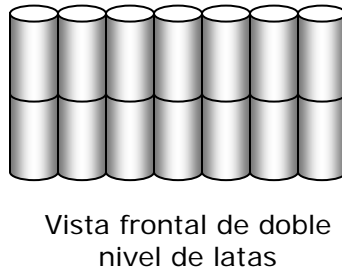
D.2.4 La carga del aparato se debe hacer lata por lata, colocándolas en forma vertical, hasta llenar el enfriador al máximo de su capacidad.

D.2.5 Las latas deben ser colocadas de manera que formen filas y columnas sin traslape y centradas en área de la parrilla. El espacio libre total por lado de la parrilla, no debe permitir el acomodo de otra lata como se ejemplifica en el arreglo válido de la siguiente figura,



D.2.6 Durante la etapa de colocación de las parrillas, cada intento se debe hacer con dos niveles de latas por cada parrilla.

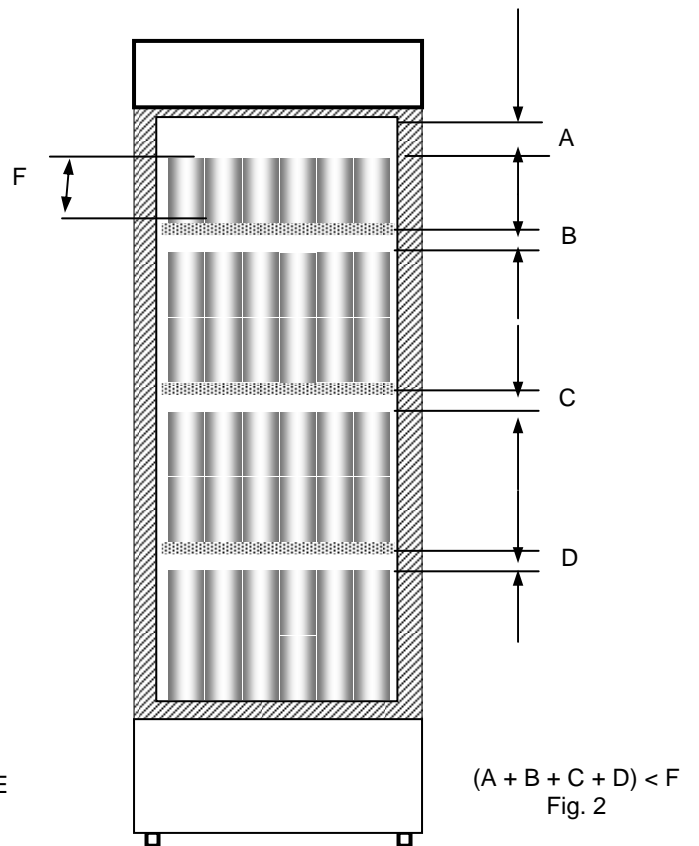
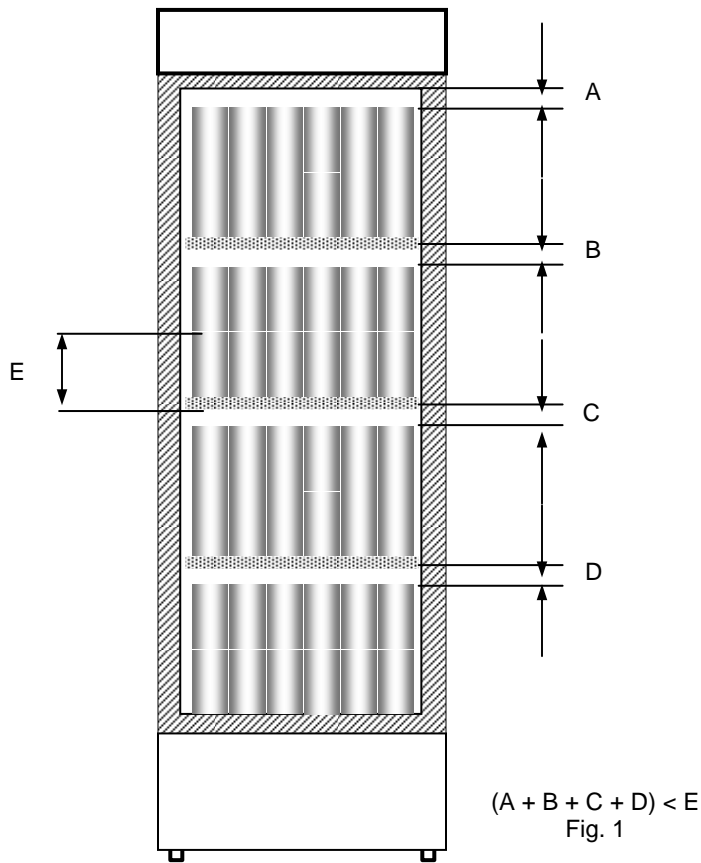
D.2.7 En el enfriador es permitido llenar una parrilla con un solo nivel de latas si el número de parrillas lo permite.



D.2.8 El espacio libre que debe existir entre las latas y las parrillas debe ser medido desde la parte superior de la lata y la parte más baja de la siguiente parrilla. Este valor debe ser como mínimo 0,013 m y como máximo 0,025 m.

La sumatoria de las distancias libres entre latas y parrillas de cada nivel, debe ser menor que:

- La altura de una lata más la altura de la parrilla, para el caso de que todas las parrillas incluyan doble nivel de latas, ver Fig.1. ó
- La altura de una lata, para el caso de que cualesquiera de las parrillas solo incluya un solo nivel de latas, ver Fig. 2 ,

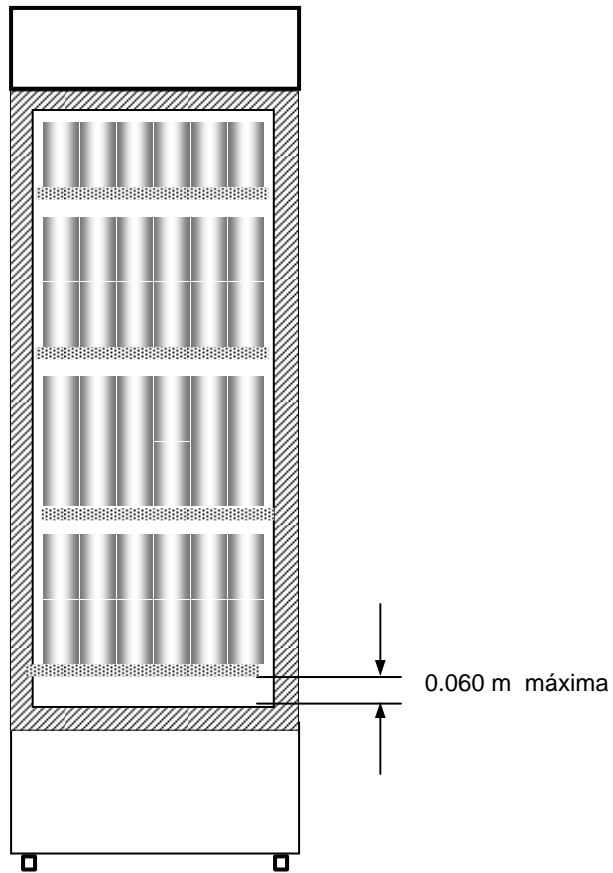


D.2.9 El único espacio libre permitido en el enfriador es el que se encuentra entre las paredes de éste y las latas, la parrilla debe llenarse sin exceder los bordes o topes en la parte trasera y frontal de la misma.

D.2.10 En los casos donde la distancia entre fondo y primera parrilla sea mayor que 0.06 m (ver figura), se debe retirar la parrilla y relocalizarla en el piso del gabinete y reacomodar el resto de las parrillas conforme a los criterios E1.8.

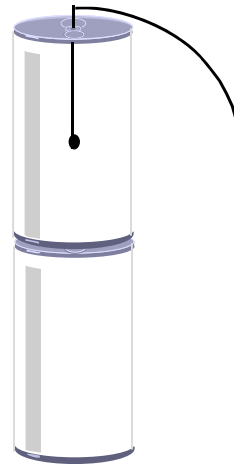
Nota 1: en caso de que la parrilla no se pueda colocar directamente en el fondo, el producto se colocará directamente sobre el fondo.

Nota 2: para la colocación de la carga se tomará en cuenta la recomendación del fabricante siempre que no exceda la distancia ya especificada.

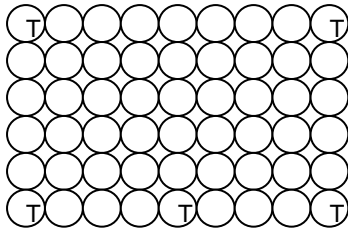


D.2.11 Los sensores deben ser colocados en el nivel superior de latas de cada parrilla. El número de sensores que debe tener cada nivel de parrillas y la colocación de los mismos, para enfriadores verticales de una, dos y tres puertas, se indican en las figuras siguientes.

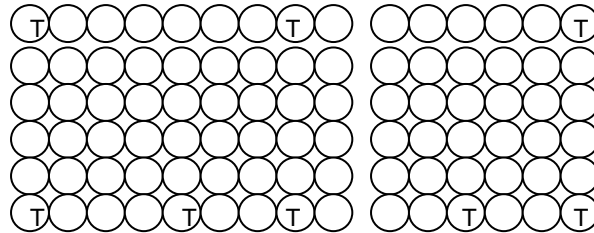
EL SENSOR DEBE SER COLOCADO EN EL CENTRO GEOMÉTRICO DE LA LATA DEL SEGUNDO NIVEL.



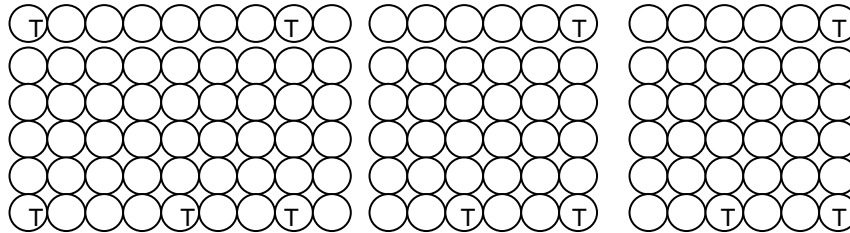
### VISTA SUPERIOR



Enfriador con una puerta



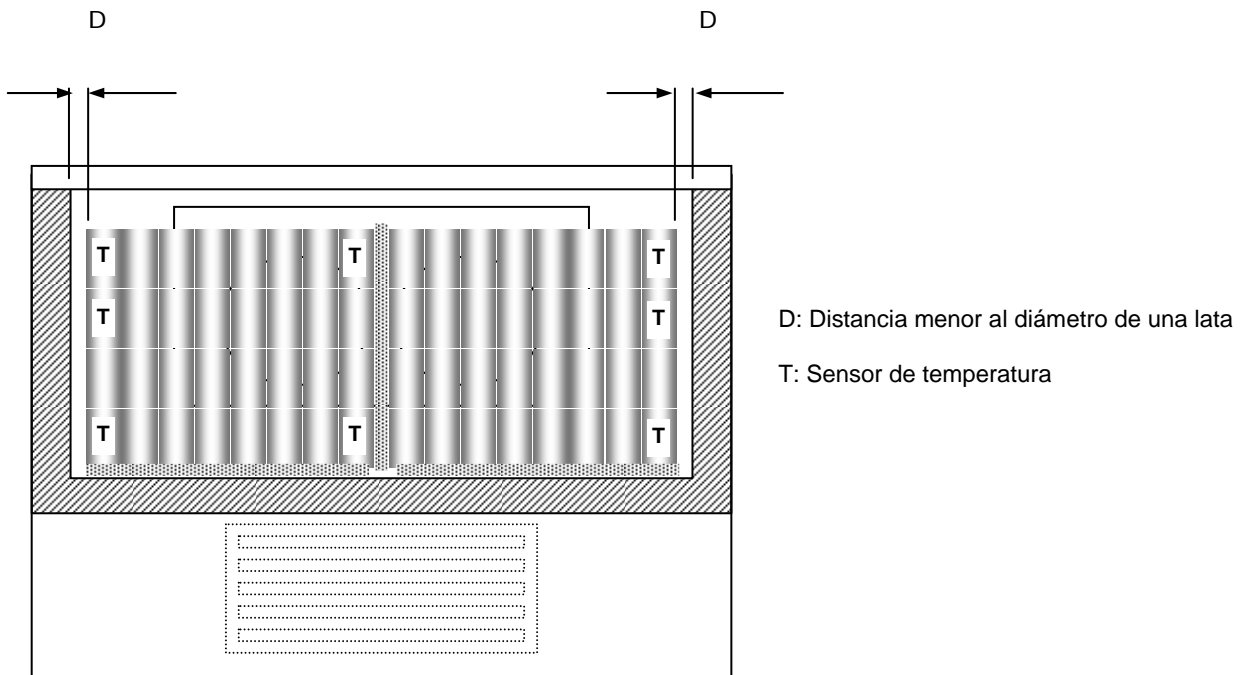
Enfriador con dos puertas



Enfriador con tres puertas

### D.3 Enfriadores horizontales con circulación forzada de aire

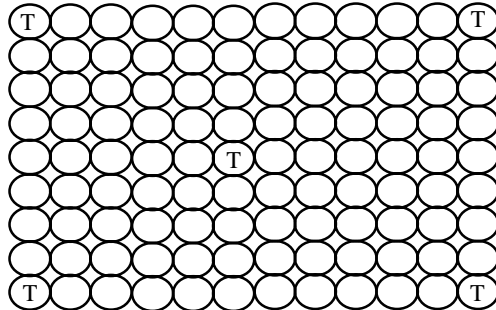
D.3.1 La carga del aparato se debe hacer lata por lata, colocándolas en forma vertical como se indica en la siguiente figura, las latas deben colocarse pegadas a las parrillas y llenar el enfriador al máximo de su capacidad considerando el nivel de carga, si lo especifica el fabricante. El único espacio permitido en el enfriador es el que se encuentra entre la pared de éste y las latas, siendo este espacio menor al diámetro de una lata.



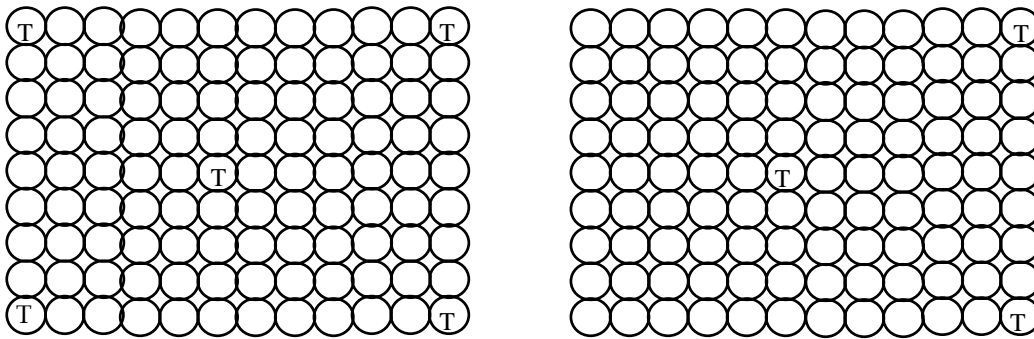
Para equipos con más de 5 niveles, intercalar los sensores colocando cada dos niveles 1 sensor en el centro del equipo, comenzando por el nivel superior.

D.3.2 Los sensores deben ser colocados como se ejemplifica en la figura anterior y en las siguientes:

### VISTA SUPERIOR



### UNA PUERTA

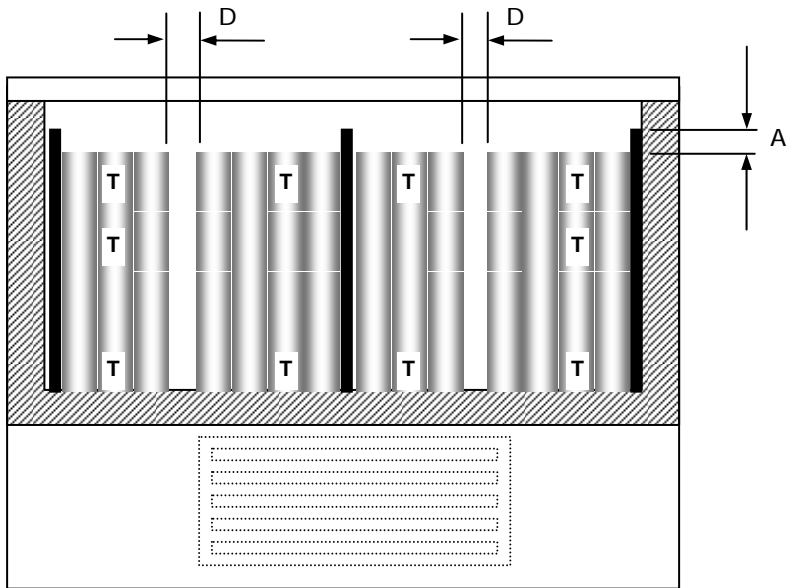


### DOS PUERTAS

## D.4 Enfriadores horizontales de placa fría

D.4.1 La carga del aparato se debe hacer lata por lata colocándolas en forma vertical como se indica en la siguiente figura, no debe superarse la altura de las placas frías y las latas deben estar en contacto con éstas, el único espacio permitido entre latas es aquel que sea menor al diámetro de una lata, como se ejemplifica en la figura siguiente:

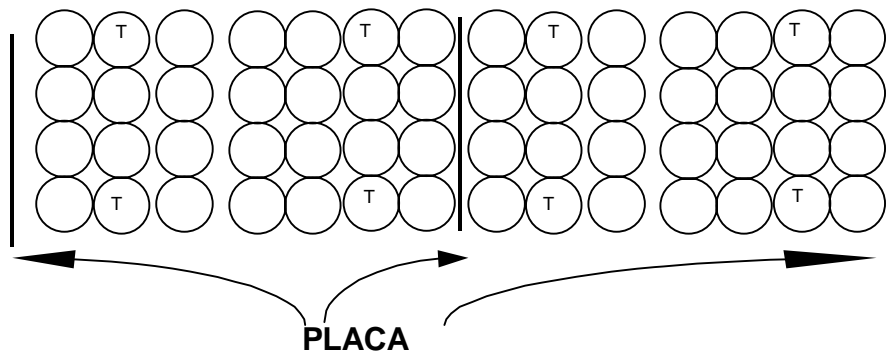




A: Distancia menor a la altura de una lata  
 D: Distancia menor al diámetro de una lata  
 T: Sensor de temperatura

D.4.2 Los sensores deben ser colocados en latas de las columnas adyacentes a aquellas que están en contacto con las placas frías, como se ejemplifica en las figuras anterior y siguiente:

### VISTA SUPERIOR



D.4.3 Los sensores se deben colocar intercalados, de forma similar al caso de los enfriadores horizontales de circulación forzada de aire, colocando cada dos niveles un sensor en el centro del equipo, comenzando por el nivel uno.

## D.5 Congeladores Verticales

D.5.1 La carga de prueba consiste en bloques de prueba con dimensiones y composición de acuerdo con lo indicado en 6.1.3.2

D.5.2 Todas las parrillas del aparato se deben colocar uniformemente espaciadas en toda la altura libre, hasta el nivel de carga indicado por el fabricante.

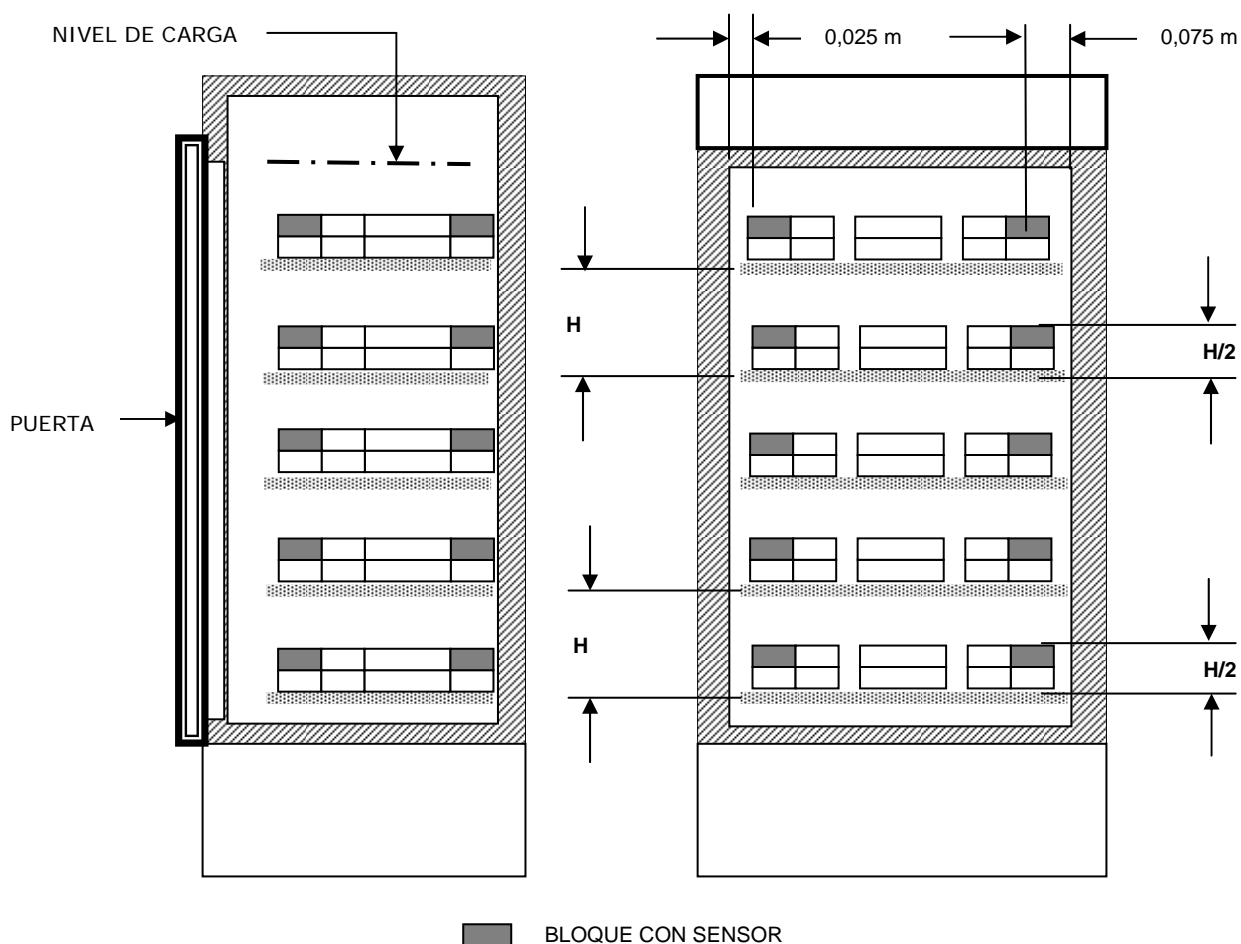
D.5.3 El acomodo de los bloques en cada parrilla se debe hacer de manera que se formen hileras de 200 mm de ancho con altura aproximada de la mitad de la distancia de separación entre parrillas, y una separación entre hileras y paredes del gabinete, de 25 mm (ver figura).

D.5.4 Los bloques con sensor deben ser colocados uno en cada esquina y uno en el centro geométrico de la fila superior, totalizando 5 sensores. Este arreglo se repite para cada una de las parrillas.

D.5.5 Si el equipo cuenta con canastillas para colocación de producto, este debe probarse cargando las canastillas hasta su máxima capacidad y colocando los sensores con los mismos criterios mencionados anteriormente.

Las siguientes figuras ejemplifican algunos de los tipos de congeladores y de la colocación de los sensores de prueba.

### CONGELADORES VERTICALES



H = ALTURA LIBRE ENTRE ENTREPAÑOS

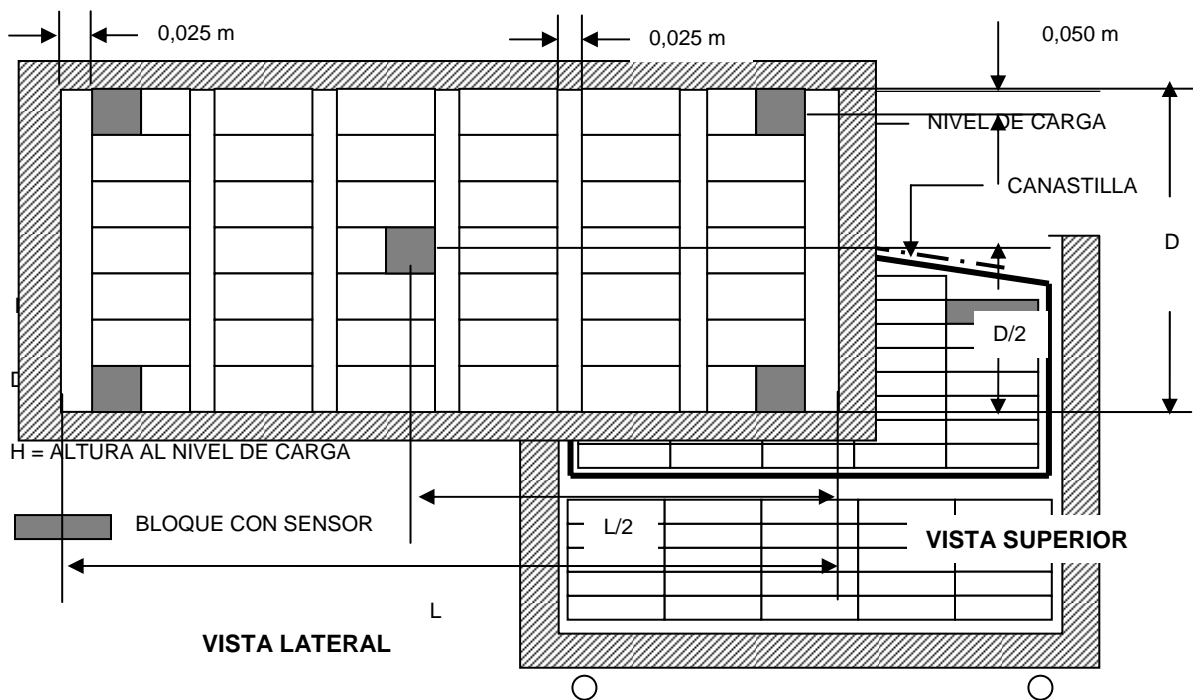
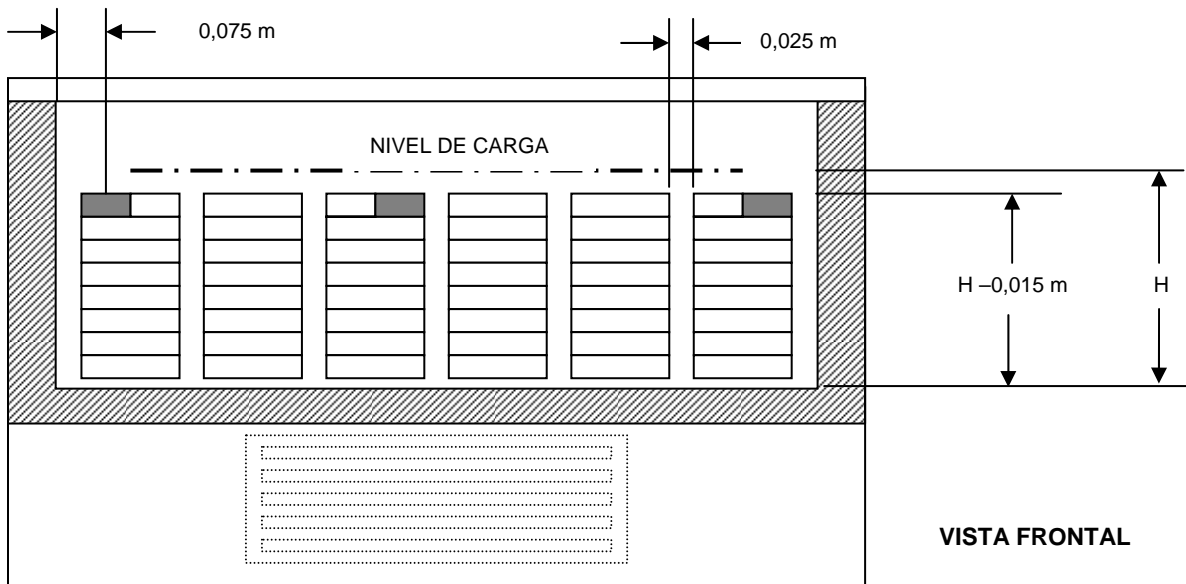
### D.6 Congeladores Horizontales

D.6.1 El llenado debe iniciarse colocando la carga de prueba nivel por nivel, hasta llegar a la línea de carga señalada con una marca impresa en el aparato.

D.6.2 El espacio entre columnas de paquetes, entre divisiones internas y con la pared del congelador debe ser de  $0,025 \text{ m} \pm 0,005 \text{ m}$ .

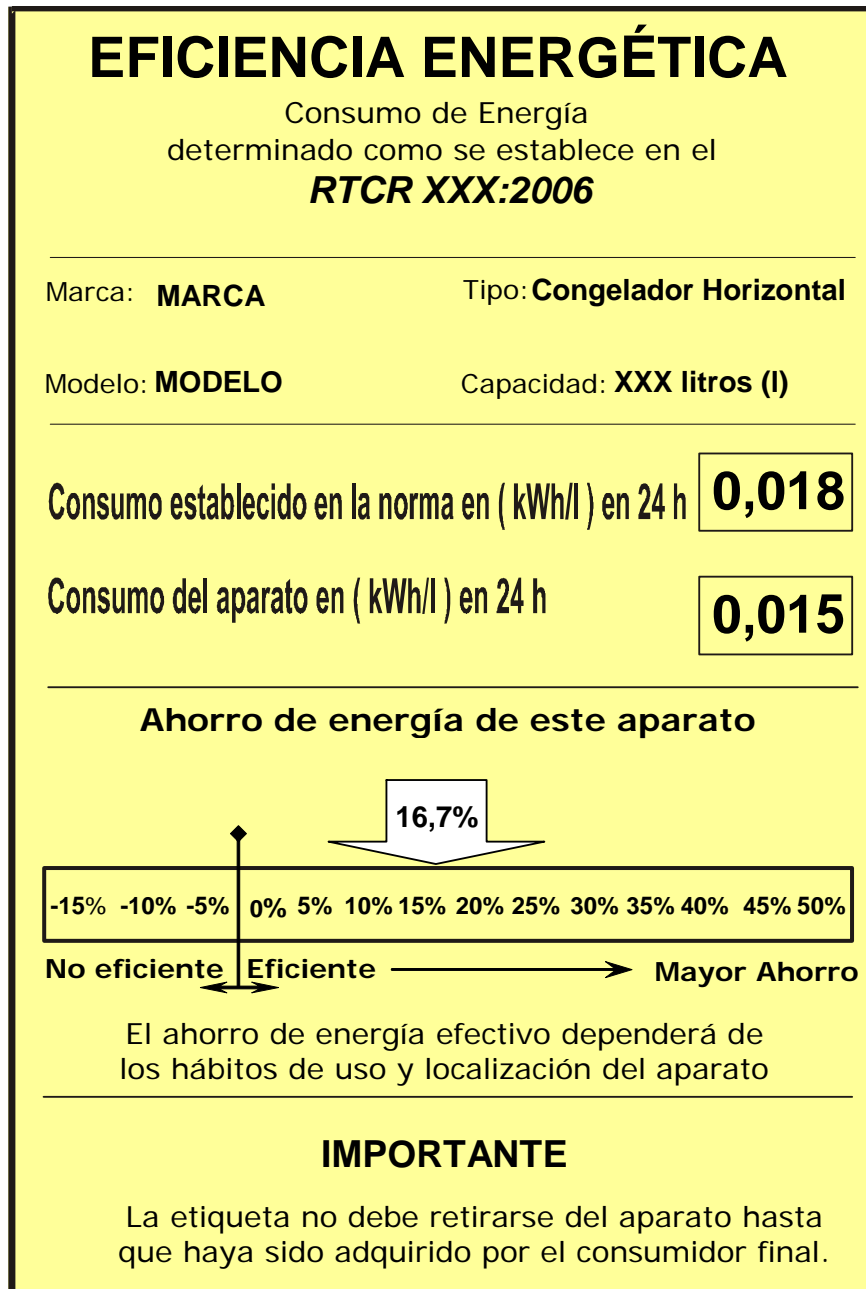
D.6.3 Los aparatos que estén previstos para usar canastillas deben probarse con éstas en su posición normal de uso. Se permite un espacio entre el fondo del aparato y la parte inferior de la canastilla de hasta  $0,05 \text{ m}$ .

D.6.4 Los sensores deben colocarse en cada una de las esquinas y centro geométrico del nivel superior de los paquetes de prueba, como lo indica la siguiente figura:



## APÉNDICE E

### Ejemplo de etiqueta para aparatos de refrigeración comercial autocontenidos



#### Artículo 2.-

Los aparatos que se comercialicen en Costa Rica que no cumplan con los valores límite de consumo máximo de energía establecidos en la Tabla 1, serán considerados como no eficientes y se les aplicará el incremento en el impuesto selectivo de consumo estipulados en los artículos 14 y 15 de la Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía, No. 7447

### **Artículo 3.- Registro y Declaración Jurada**

3.1 Para fabricación o ensamblaje e importación de aparatos de refrigeración comercial, se debe obtener autorización del MINAE de acuerdo con los artículos 62 y 63 del Reglamento de la Ley 7447, y se debe inscribir en el Registro que para tal efecto llevará el MINAE, de conformidad con el artículo 67 del Reglamento de la Ley 7447.

3.2 En caso de no encontrarse los datos del aparato en el Registro, se debe entregar una declaración jurada con los datos indicativos de las características energéticas de acuerdo con la Tabla 1 de este reglamento.

3.3 La declaración jurada deberá tener contar con los siguientes datos mínimos:

- I Nombre de la persona o empresa importadora, fabricante o ensamblador
- II Razón social
- III Cédula ó cédula jurídica
- IV Dirección
- V Teléfono
- VI Fax
- VII Apartado postal
- VII Representante legal
- IX Lugar para escuchar notificaciones en el perímetro judicial de la ciudad de San José
- X Nombre del bien
- XI Marca
- XII Tipo
- XIII Modelo
- XIV Capacidad (en litros)
- XV Número de unidades importadas o fabricadas

Además, se deben incluir los datos en cuanto a su eficiencia energética, calculado según este reglamento, específicamente:

- a) Consumo de energía eléctrica por litro, en 24 horas
- b) Consumo límite de energía eléctrica por litro, en 24 horas, establecido por el reglamento
- c) Porcentaje de ahorro energético

### **Artículo 4.- Publicidad de los Aparatos**

Cuando la oferta de venta, arrendamiento o arrendamiento con opción de compra de un aparato aquí regulado se haga mediante comunicación escrita o impresa o por cualquier otro medio que implique que el cliente potencial no pueda ver el aparato en cuestión personalmente, como ofertas escritas, catálogos de venta por correspondencia, anuncios en Internet o en otros medios electrónicos, la comunicación incluirá la información de Ahorro de Energía del aparato, especificada en el numeral 7.3 del artículo 1.

(Ojo Art. 34 Ley No.7472)

### **Artículo 5.- Compras del Estado**

La Administración Pública, cuando realice compras o arriendos de aparatos de refrigeración comercial autocontenidos, deberá hacerlo con aparatos energéticamente eficientes, para lo cual deberá incluir dentro de las especificaciones técnicas de los carteles de licitación de sus concursos la obligatoriedad de cumplir con al menos el **10%** por abajo de los valores límite de consumo de energía por litro, estipulados en la Tabla 1, así como las disposiciones de etiquetado establecidas en el presente Reglamento.

(Ojo Art. 4, 5, 42, 55 Ley 7494 LCA)

## **Artículo 6.- Control**

Serán los Ministerios del Ambiente y Energía, y de Economía, Industria y Comercio, los organismos señalados para dictaminar cualquier asunto relacionado con este reglamento.

## **Artículo 7.-**

A toda persona que haciendo uso de este reglamento, encuentre razón sustentada para pedir su revisión se le solicita notificarlo a la Dirección Sectorial de Energía, MINAE, aportando, de ser posible, la información pertinente para que esa Dirección efectúe las investigaciones pertinentes y tome las acciones correspondientes

## **Artículo 8.-**

Para la verificación de las disposiciones de este reglamento, se procederá conforme con lo establecido en el artículo 70 del Reglamento a la Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía, Decreto ejecutivo No.25584-MINAE-H-MP y sus reformas.

Se faculta a la Oficina de Protección al Consumidor para que contribuya con las inspecciones correspondientes a los aparatos regulados.

## **Artículo 9.-**

Serán sancionados, según sea el caso, de acuerdo con los artículos 57, 59, 60, 61, 63 de la Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor y sus reformas, No. 7472 y sus reformas; los artículos 14, 15 y Cap. 8 de la Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía, No. 7447; y el Código Penal vigente. Se faculta al Ministerio del Ambiente y Energía y al Ministerio de Economía, Industria y Comercio, así como a las otras instituciones del Estado, a través de sus instancias técnicas competentes, para que ejecuten las acciones necesarias que garanticen el cumplimiento de lo dispuesto en este reglamento.

## **Artículo 10.-**

Rige seis meses después de su publicación en el Diario Oficial La Gaceta.

(Ojo Art. 65 DE No.25584-MINAE-H-MP)