

CONACYT

FORMATO DE CONSULTA PÚBLICA NACIONAL

IMPORTANTE

Sus observaciones deberán enviarse al CONACYT utilizando este formulario. En caso contrario, consideraremos su conformidad con el proyecto propuesto.

Dada la importancia que tiene su participación, este proyecto se pone a su consideración durante un período de dos meses improrrogables.

El obtener sus observaciones y el envío oportuno de las mismas al CONACYT, permitirán que este Proyecto al ser adoptado como Norma Salvadoreña responda a las necesidades reales del consumidor y las posibilidades del productor.

TITULO DEL PROYECTO: EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN DE USO DOMESTICOS AUTOCONTENIDOS. LÍMITES MÁXIMOS DE CONSUMO DE ENERGÍA, MÉTODOS DE ENSAYO Y ETIQUETADO.

Coloque una cruz en la casilla correspondiente.

| Código del Proyecto | Aprobación tal y como se presenta | Aprobación con comentarios editoriales (1) | Aprobación con observaciones técnicas (1)(2) | Desaprobación por los motivos expuestos (1)(2) | Abstención |
|---------------------|-----------------------------------|--|--|--|------------|
| NSO 97.47.04:08 | | | | | |

(1) Favor enviar sus comentarios en hoja anexa y éstos serán analizados por el Comité Técnico de Normalización respectivo.

(2) Las observaciones sin una adecuada sustentación técnica no se considerarán en el Comité Técnico.

Razón social: _____

Nombre del responsable de llenar este formulario: _____

Dirección y ciudad: _____

Teléfono: _____ Fax: _____ Cargo: _____

Para mayor información comunicarse con: la Ing. Castillo al Tel: 2234-8430, o al correo electrónico ecastillo@conacyt.gob.sv

Inicio de Consulta Pública Nacional: **26 de septiembre de 2008.**

Fin de Consulta Pública Nacional: **26 de noviembre de 2008.**

EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN DE USO DOMESTICOS AUTOCONTENIDOS. LÍMITES MÁXIMOS DE CONSUMO DE ENERGÍA, MÉTODOS DE ENSAYO Y ETIQUETADO.

CORRESPONDENCIA:

ICS 97.0.40.30

NSO 97.47.04:08

Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica, Avenida Dr. Emilio Alvarez, Pasaje Dr. Guillermo Rodríguez Pacas, # 51, San Salvador, El Salvador, Centro América. Teléfonos: 2234-8430, 2225-6222; Fax. 2225-6255; e-mail: info@conacyt.gob.sv.

Derechos Reservados

INFORME

Los Comités Técnicos de Normalización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, son los organismos encargados de realizar el estudio de las normas. Están integrados por representantes de la Empresa Privada, Gobierno, Organismo de Protección al Consumidor y Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por los Comités se someten a un período de consulta pública durante el cual puede formular observaciones cualquier persona.

El estudio elaborado fue aprobado como NSO 97.47.04:08, por el Comité Técnico de Normalización de EFICIENCIA ENERGETICA. La oficialización de la norma conlleva la ratificación por Junta Directiva y el Acuerdo Ejecutivo del Ministerio de Economía.

Esta norma está sujeta a permanente revisión con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna. Las solicitudes fundadas para su revisión merecerán la mayor atención del organismo técnico del Consejo: Departamento de Normalización, Metrología y Certificación de la Calidad.

MIEMBROS PARTICIPANTES DEL COMITE 47

| | |
|--------------------------|---|
| David Eduardo Parada | MINISTERIO DE ECONOMIA |
| Jorge Vásquez | UCE-SICA |
| Francisco Javier Vadillo | UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA JOSE SIMEON CAÑAS |
| José María Chávez | MABE |
| José Osmar Rivera | SIMAN - UNICOMER |
| Ana María González | BUN-CA/PROYECTO PEER |
| Atilio René Ávila | DEFENSORIA DEL CONSUMIDOR |
| José Luis Campos Reyes | DEFENSORIA DEL CONSUMIDOR |
| Evelyn Xiomara Castillo | CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA |

1. OBJETO

La presente norma fija los límites máximos de consumo de energía de los refrigeradores y congeladores electrodomésticos autocontenidos operados por motocompresor hermético.

2. CAMPO DE APLICACION

Esta norma aplica a los refrigeradores electrodomésticos de hasta 1104 L (39 pies³) y congeladores electrodomésticos de hasta 850 L (30 pies³) operados por motocompresor hermético

3. DEFINICIONES

3.1 Aparato: se refiere a cualquiera de los refrigeradores y congeladores electrodomésticos cubiertos por esta norma.

3.2 Capacidad bruta refrigerada: volumen total refrigerado en litros (L), indicado en el aparato.

3.3 Ciclo: periodo de 24 h para el cual se calcula el consumo de energía.

3.4 Ciclo de deshielo: tiempo que transcurre entre el inicio de un periodo de deshielo hasta el inicio del siguiente periodo de deshielo, tomando en cuenta todos los ciclos del motocompresor.

3.5 Ciclo normal: el ciclo donde se realiza el enfriamiento y cuando el refrigerador cuenta con una resistencia anti condensación, ésta opera en su condición de máximo consumo de energía.

3.6 Ciclos incompletos del motocompresor: funcionamiento del motocompresor con un solo encendido y/o apagado durante el periodo de ensayo.

3.7 Ciclos inexistentes del motocompresor: funcionamiento del motocompresor continuo durante el periodo de ensayo.

3.8 Ciclos normales completos del motocompresor: funcionamiento del motocompresor con más de un encendido y/o apagado durante el periodo de ensayo.

3.9 Ciclo de refrigeración: Proceso cíclico que consiste en forzar mecánicamente la circulación de un fluido en un circuito cerrado creando zonas de alta y baja presión con el propósito de que el fluido absorba calor en un lugar y lo disipe en el otro.

3.10 Compartimiento congelador: es el espacio del aparato en el que se puede congelar agua y/o alimentos a temperaturas menores de 0 °C. Existen dos tipos básicos:

3.10.1 Compartimiento congelador incorporado: es el que se localiza dentro del compartimiento de alimentos.

3.10.2 Compartimiento congelador independiente: es el que se localiza fuera del compartimiento de alimentos y tiene puerta de acceso independiente.

3.11 Compartimiento de alimentos: es el espacio interior del aparato en donde se mantienen los alimentos a una temperatura de $4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Puede estar dividido en varios compartimientos individuales.

3.12 Condición térmica estable: condición que se establece durante el tiempo de estabilización bajo las condiciones de operación continua o ciclos del motorcompresor en la que el promedio de la temperatura del compartimiento o la temperatura de los paquetes de carga, lo que aplique, no varíe más de $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($1\text{ }^{\circ}\text{F}$) en dos ciclos (si los ciclos ocurren) o 2 h, lo que resulte mayor.

Notas:

- 1) Si el aparato no realiza ciclos de motorcompresor, la temperatura promedio entre dos lecturas cualesquiera, no variará más de $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($1\text{ }^{\circ}\text{F}$) para un periodo de 2 h inmediato anterior a un ciclo de deshielo, si es aplicable.
- 2) Si esta condición no se reúne, entonces el promedio de temperatura durante un periodo de 2 h anterior a cualquier ciclo de deshielo, si es aplicable, no debe variar más de $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($1\text{ }^{\circ}\text{F}$) cuando se compare a la temperatura promedio durante 2 h del periodo anterior al próximo ciclo de deshielo.

3.13 Congelador electrodoméstico: aparato que está diseñado para almacenar alimentos por periodos prolongados, a temperaturas de $-17,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ o menores.

3.14 Congelador horizontal: congelador electrodoméstico cuyo acceso se hace por una puerta colocada en la parte superior.

3.15 Congelador vertical: congelador electrodoméstico cuyo acceso se hace por una puerta frontal.

3.16 Deflectores: son piezas mecánicas para direccionar o restringir el flujo de aire.

3.17 Deshielo: proceso de eliminación de la escarcha acumulada en el evaporador. Este proceso puede ser manual o automático.

3.18 Deshielo ajustable: sistema de deshielo en el que un dispositivo electromecánico, control de deshielo ajustable (identificado como CDA), registra el tiempo total del periodo de deshielo y lo compara con un tiempo de referencia para incrementar o decrementar el tiempo del próximo ciclo de deshielo.

En el sistema de deshielo automático de larga duración (excepto la condición de deshielo de 14 h, que no aplica), los ciclos de deshielo sucesivos, además del tiempo de operación del compresor, se determinan por una o más variables de las condiciones de operación. Esta

variable o variables pueden ser determinadas a través de cualquier dispositivo eléctrico o mecánico.

El deshielo por demanda es un tipo de control particular de deshielo ajustable, donde el proceso de deshielo se inicia cuando el dispositivo se activa al detectar escarcha.

3.19 Deshielo automático: sistema de deshielo que se efectúa en forma automática y se consigue por medio de un mecanismo incorporado en el control. El agua de deshielo se elimina siempre en forma automática.

3.20 Deshielo automático de duración larga: sistema de deshielo automático, en los cuales los ciclos de deshielo operan en tiempos cuya separación entre sí es mayor a 14 h (tiempo de operación del motocompresor).

3.21 Deshielo manual: sistema en el que el deshielo se inicia manualmente (al desconectar el aparato de la alimentación eléctrica) y se termina manualmente (al conectar nuevamente el motocompresor a la alimentación) y ocurre por la elevación de temperatura del evaporador al no haber enfriamiento. Generalmente el agua del deshielo se deposita en una bandeja que se retira manualmente una vez concluido el deshielo.

3.22 Deshielo parcialmente automático; deshielo cíclico: sistema en el que las superficies refrigeradas del compartimiento congelador se deshielan manualmente y las superficies refrigeradas del compartimiento de alimentos se deshielan automáticamente. El agua de deshielo del compartimiento de alimentos se desecha automáticamente o es recibida en un contenedor para su posterior retiro manual.

3.23 Deshielo semiautomático: sistema en el que el deshielo se inicia en forma manual (deteniendo el funcionamiento del motocompresor) y se termina automáticamente cuando la temperatura se ha elevado arriba de 0 °C, con la reanudación automática del ciclo de refrigeración. Generalmente el agua del deshielo se deposita en una charola que manualmente se retira una vez concluido el deshielo.

3.24 Evaporador: parte del sistema de refrigeración en el cual se vaporiza el refrigerante para producir el efecto de refrigeración.

3.25 Factor de ajuste: es la razón de la diferencia de la temperatura ambiente de ensayo y la temperatura normalizada de referencia del compartimiento congelador entre la diferencia de la temperatura ambiente de ensayo y el promedio de la temperatura de operación del compartimiento de alimentos, según el apartado 6.2.2.

3.26 Periodo de deshielo: tiempo transcurrido entre el inicio de un deshielo y el momento en que se reinicia nuevamente la operación del motocompresor.

3.27 Refrigerador electrodoméstico: aparato de volumen y equipos adecuados para uso doméstico enfriado por medio de un sistema refrigerante alimentado con energía eléctrica y en el cual se almacenan alimentos para su conservación. Existen los siguientes tipos:

3.27.1 Refrigerador-congelador (R/C): es aquel que tiene por lo menos un compartimiento de alimentos y un congelador con temperaturas de $-13,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en promedio o menores, generalmente, el usuario puede ajustar su temperatura a $-17,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ o menores.

3.27.2 Refrigerador convencional: es aquel que cuenta con un compartimiento de alimentos y un compartimiento congelador incorporado con temperaturas entre $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-13,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se caracteriza por su(s) superficie(s) refrigerada(s) que envuelve(n) parcialmente el compartimiento congelador y enfría el compartimiento de alimentos por convección natural. Usualmente tiene una partición, bandeja de carnes, que cuando se quita o ajusta expone un área adicional de la superficie refrigerada hacia el compartimiento de alimentos.

3.27.2.1 Refrigerador convencional clase I: es aquel que cuenta con un compartimiento congelador incorporado capaz de mantener temperaturas menores o iguales que $-9,4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.27.2.1 Refrigerador convencional clase II: es aquel que cuenta con un compartimiento congelador incorporado capaz de mantener temperaturas entre $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-9,4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.27.3 Refrigerador, refrigerador-congelador y congelador compactos: significa cualquier refrigerador, refrigerador-congelador o congelador con un volumen total menor que 220 L ($7,75\text{ pies}^3$) (volumen calculado, como se indica en los Anexos C y D de la presente norma) y $0,91\text{ m}$ (36 pulgadas) o menos de altura.

3.27.4 Refrigerador solo: es aquel que cuenta con un compartimiento de alimentos y que puede incluir un compartimiento congelador incorporado con un volumen de $14,5\text{ L}$ ($0,5\text{ pies}^3$) o menos.

3.28 Refrigerante: es un fluido utilizado en los sistemas de refrigeración como medio de transferencia de calor

3.29 Temperatura del compartimiento: la temperatura que debe reportarse para cada compartimiento (alimentos o congelador), es el promedio de las temperaturas medidas durante el ensayo en los puntos mostrados en las figuras del Anexo E (Normativo), según corresponda.

3.30 Temperatura medida: la temperatura medida de un compartimiento es el promedio de las lecturas de todos los sensores de temperatura en ese compartimiento en un instante dado. La medición de la temperatura debe hacerse en intervalos que no excedan 4 min .

3.31 Tiempo de estabilización: periodo de tiempo total durante el cual se logra la condición térmica estable o se evalúa.

3.32 Volumen ajustado (VA): es el volumen del compartimiento de alimentos más el volumen del compartimiento congelador afectado por el factor de ajuste que corresponda según el apartado 6.2.2.

3.33 Volumen refrigerado total: para refrigeradores electrodomésticos, es la suma del volumen del compartimiento de alimentos frescos y el volumen del compartimiento congelador. Para congeladores electrodomésticos, es el volumen del compartimiento congelador.

4. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| °C | Temperatura en grados centígrados |
| A | Amperio |
| CFC | Clorofluorocarbono |
| cm | Centímetro |
| g | Gramo |
| h | Hora |
| KW | Kilowatt |
| KWh | Kilowatt hora |
| l ó L | Litro |
| m | Metro |
| m ³ | Metro cúbico |
| ml | Mililitro |
| mm | Milímetro |
| Pie ³ | Pie cúbico |
| s | Segundo |
| V | Voltio |

5. CLASIFICACIÓN

Para efectos de aplicación de la presente norma, los refrigeradores y congeladores se clasifican:

5.1 De acuerdo con su tipo:

- Refrigerador solo
- Refrigerador convencional
- Refrigerador-congelador
- Congelador vertical
- Congelador horizontal

5.2 De acuerdo con su sistema de deshielo:

- Manual
- Semiautomático
- Parcialmente automático
- Automático
- Automático de duración larga
- Automático ajustable

6. REQUISITOS**6.1 REQUISITOS GENERALES****6.1.2 Método de cálculo de límites de consumo de energía**

Los límites de consumo de energía máximos (KWh/año) se determinan al aplicar las fórmulas de la tabla 1 a los aparatos electrodomésticos por su tipo, sistema de deshielo y volumen ajustado (VA) ¹⁾.

1) No confundir el termino VA de volumen ajustado utilizado en esta norma para la medición de los límites de consumo de energía de refrigeradoras con VA de volta-amperios

Tabla 1. Límites de consumo de energía máximos para refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos.

| | Descripción del aparato electrodoméstico | E _{max} (kWh/año) |
|----|---|-------------------------------|
| 1 | Refrigerador solo, convencional y refrigerador-congelador (R/C) con deshielo manual o semiautomático. | 0,31VA+248,4 |
| 2 | Refrigerador-congelador con deshielo parcialmente automático o deshielo cíclico. | 0,31VA+248,4 |
| 3 | Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte superior, sin dispensador de hielo y/o agua, y refrigeradores solos con deshielo automático. | 0,35VA+276 |
| 4 | Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado lateralmente, sin dispensador de hielo y/o agua a través de la puerta. | 0,17VA+507,5 |
| 5 | Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado lateralmente, con dispensador de hielo y/o agua a través de la puerta. | 0,36VA+406 |
| 6 | Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte inferior, sin dispensador de hielo y/o agua a través de la puerta. | 0,16VA+469 |
| 7 | Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte superior, con dispensador de hielo y/o agua a través de la puerta. | 0,36VA+356,0 |
| 8 | Congelador vertical con deshielo manual. | 0,27VA+258,3 |
| 9 | Congelador vertical con deshielo automático. | 0,44VA+326,1 |
| 10 | Congelador horizontal y todos los demás congeladores, excepto congelador compacto. | 0,35VA+143,7 |
| 11 | Refrigerador y refrigerador-congelador compacto con deshielo manual. | 0,38VA+299,0 |
| 12 | Refrigerador-congelador compacto con deshielo parcialmente automático. | 0,25VA+398,0 |
| 13 | Refrigerador-congelador compacto con deshielo automático y congelador montado en la parte superior y refrigerador solo compacto con deshielo automático. | 0,45VA+355,0 |
| 14 | Refrigerador-congelador compacto con deshielo automático y congelador montado lateralmente. | 0,27VA+501,0 |
| 15 | Refrigerador-congelador compacto con deshielo automático y congelador montado en la parte inferior. | 0,46VA+367,0 |
| 16 | Congelador vertical compacto con deshielo manual. | 0,35VA+250,8 |
| 17 | Congelador vertical compacto con deshielo automático. | 0,40VA+391,0 |
| 18 | Congelador horizontal compacto. | 0,37VA+152,0 |

Donde:

E_{MAX} = Consumo de energía máximo por año, en kWh/año.

VA = Volumen Ajustado, en L.

Nota 3: el volumen de la viñeta de eficiencia energética indicado en el Anexo B corresponde al volumen útil y no al volumen ajustado utilizado por la tabla 1.

El consumo de energía indicado por el fabricante en la etiqueta para los aparatos con deshielo automático ajustable, debe multiplicarse por 0,965 para compararlo con el límite de consumo de energía máximo (E_{max}) de la tabla 1 que le corresponda.

Para la correcta aplicación de los límites de consumo de energía establecidos en la tabla 1 es necesario realizar el cálculo del volumen ajustado del aparato electrodoméstico como se indica en el apartado 6.2.1.

Para determinar el consumo de energía de los aparatos electrodomésticos se debe emplear exclusivamente el método de ensayo descrito en el Anexo A.

6.2 REQUISITOS ESPECIFICOS

6.2.1 Volumen ajustado

El volumen ajustado de un aparato debe ser tomado como:

$$VA = Va + (Vc \times FA)$$

Donde:

VA = Volumen Ajustado, en L

Va = Volumen del compartimiento de alimentos, determinado como se indica en el anexo C, en L

Vc = Volumen del compartimiento congelador en un refrigerador electrodoméstico, determinado como se indica en el anexo C o volumen de un congelador electrodoméstico, determinado como se indica en el anexo D, en L

FA = Factor de ajuste, determinado como se indica en el apartado 6.2.2

6.2.2 Factor de ajuste

El factor de ajuste debe ser calculado de acuerdo a la expresión siguiente:

$$FA = (t - t_c) / (t - t_a)$$

Donde:

FA = Factor de ajuste

t = temperatura ambiente del cuarto de ensayos en °C

t_c = temperatura de referencia del compartimiento congelador en °C

t_a = temperatura promedio de operación del compartimiento de alimentos en °C

Nota 4. La temperatura promedio de operación del compartimiento de alimentos debe ser 3,3 °C.

6.2.2.1 Refrigerador solo

Para refrigeradores solos el factor de ajuste es 1,00.

6.2.2.2 Refrigerador convencional

Para refrigeradores convencionales el factor de ajuste es:

$$FA = \frac{32,2 - (-9,4)}{(32,2 - 3,3)} = 1,44$$

6.2.2.3 Refrigerador-congelador

Para refrigeradores-congeladores el factor de ajuste es:

$$FA = \frac{32,2 - (-15)}{(32,2 - 3,3)} = 1,63$$

6.2.2.4 Congelador horizontal y vertical

Para congeladores horizontales y verticales el factor de ajuste es:

$$FA = \frac{32,2 - (-17,8)}{(32,2 - 3,3)} = 1,73$$

7. MUESTREO**7.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

Se requiere aplicar el siguiente plan de muestreo a cada modelo de aparato electrodoméstico de acuerdo con su tipo, sistema de deshielo y volumen ajustado.

7.1.1 Se toma una muestra de tres aparatos de la producción, o representativa de la producción del modelo que requiera probarse.

7.1.2 Para el caso de productos de importación la muestra debe ser de tres aparatos que requiera probarse.

8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

8.1 El modelo cumple con la norma si satisface la condición de los apartados 8.2 y 8.3.

8.2 El promedio de los resultados del ensayo de consumo de energía de la muestra debe ser menor o igual al límite de consumo de energía máximo, calculado con la fórmula de la tabla 1, apartado 6.1, que corresponda al aparato.

En caso de no cumplirse el requisito anterior, se permite repetir el ensayo a una segunda muestra.

Si esta segunda muestra no satisface con las condiciones especificadas, el modelo no cumple con lo especificado.

8.3 En caso de no cumplirse con lo especificado en el Anexo A.12 de la norma, se permite repetir el ensayo en una segunda muestra.

Si esta segunda muestra no satisface con las condiciones especificadas, el modelo no cumple con lo especificado.

El titular (fabricante, importador o comercializador) es quien propone el valor de consumo anual de energía en kWh/año, que debe utilizarse en la etiqueta del modelo o familia que desee certificar; este valor debe cumplir con las siguientes condiciones:

a) Ser siempre igual o menor al nivel de consumo máximo permisible por la norma, según la clasificación del aparato (ver apartado 6.1, tabla 1).

b) El valor de consumo obtenido en cualquier ensayo (certificación inicial, renovación, muestreo, ampliación, etc.) debe ser igual o menor al valor indicado en la etiqueta, en caso contrario sólo se debe permitir un incremento de 3 % de variación siempre y cuando este valor no sea mayor al límite máximo permisible de la tabla 1.

9. ETIQUETADO

Los refrigeradores y congeladores electrodomésticos objeto de esta norma deben llevar una etiqueta que proporcione a los usuarios una relación de la energía que consume este producto con relación a otros de su mismo tipo, capacidad y sistema de deshielo.

9.1 IDIOMA

La etiqueta especificada debe estar en idioma castellano.

9.2 PERMANENCIA

La etiqueta debe ir adherida o colocada en el producto ya sea por medio de un engomado, o en su defecto por medio de un cordón, en cuyo 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 producto hasta después de que éste haya sido adquirido por el consumidor final.

9.3 UBICACIÓN

La etiqueta debe estar ubicada en la superficie de exhibición frontal o en el lateral próximo a la puerta del aparato, visible al consumidor.

9.4 INFORMACIÓN

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

9.4.1 El nombre de la etiqueta: “**EFICIENCIA ENERGÉTICA**”.

9.4.2 La leyenda "Consumo de energía"

9.4.3 Referenciar la norma NSO 97.47.04:08 con la cual fue determinado el consumo de energía. (Se podrá referenciar a otra norma siempre y cuando esta sea equivalente a la norma NSO 97.47.04:08).

9.4.4 La leyenda “Marca” seguida de la marca del aparato.

9.4.5 La leyenda “Modelo” seguida del modelo del aparato.

9.4.6 La leyenda “Tipo” seguida del tipo del aparato (conforme al apartado 5.1 de la norma).

9.4.7 La leyenda "Volumen neto:", seguido del valor del volumen útil del refrigerador electrodoméstico según el anexo C, o congelador electrodoméstico según el anexo D de la norma.

9.4.8 La leyenda "Sistema de deshielo:" seguida del sistema de deshielo del refrigerador electrodoméstico o congelador electrodoméstico”, (según el apartado 5.2 de la norma).

9.4.9 La leyenda "Límite de consumo de energía (kWh/año): " seguida del valor límite de consumo de energía del refrigerador electrodoméstico o congelador electrodoméstico (según el apartado 6.1 de la norma, en números enteros, con negritas).

9.4.10 La leyenda “Ahorro de energía de este aparato” de manera horizontal centrada. Calculado de la siguiente forma:

$$\text{Ahorro de energía (\%)} = (1 - \text{Consumo de energía} / \text{Límite de consumo de energía}) \times 100$$

9.4.11 Una barra horizontal de tonos crecientes, del blanco hasta el negro, indicando el por ciento de ahorro de energía de 0% al 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”.

Nota 5. En caso de que el equipo pase del 50 por ciento en el ahorro, se usará el valor obtenido 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.

9.4.12 La leyenda “**IMPORTANTE**”.

9.4.13 La leyenda “El ahorro de energía real dependerá de los hábitos de uso y localización del aparato”.

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

9.5 DIMENSIONES

Las dimensiones de la etiqueta son las siguientes:

Alto 14,0 cm \pm 1 cm

Ancho 10,0 cm \pm 1 cm

9.6 DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información debe distribuirse como se muestra en el Anexo B, que presenta un ejemplo de etiqueta.

10. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN

10.1 La vigilancia y verificación de esta norma obligatoria le corresponde a la Defensoría del Consumidor y la Dirección General de Aduanas, así mismo estas entidades velarán por el cumplimiento en lo referente a lo que establece la Ley de Protección al Consumidor y los requisitos de importación de la Ley de Aduanas

10.2 Todo equipo de refrigeradores, congeladores y combinados de uso domestico que ingrese al país debe presentar la respectiva certificación del cumplimiento de esta norma de parte del proveedor de los equipos en mención. La Dirección General de Aduanas tendrá un procedimiento establecido en coordinación con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para verificar la validez del documento de certificación del lote o producto importado.

11. NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

- | | |
|--|--|
| - PN INTE 28-01-04-07 | Eficiencia energética para equipos de refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos — Límites máximos de consumo de energía. |
| - PN INTE 28-01-05-07 | Eficiencia energética para equipos de refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos— Etiquetado. |
| - PN INTE 28-01-06-08 | Eficiencia energética de refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos— Métodos de ensayo. |
| - NORMA Oficial Mexicana NOM-015-ENER-2002 | Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos—Límites, métodos de prueba y etiquetado |

11.2 CORRESPONDENCIA

Esta norma no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir concordancia sobre el tema tratado en la misma al momento de elaborar la presente.

Esta norma corresponde parcialmente con la "NORMA Oficial Mexicana NOM-015-ENER-2002, Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado".

ANEXO A (Normativo)

A. METODOS DE ENSAYO

A.1 Cuarto de ensayo

A.1.1 Temperatura ambiente

La temperatura ambiente del cuarto de ensayo medida a una distancia de 25,4 cm del centro de las paredes laterales del aparato y a una altura de 91,5 cm de la base del aparato debe ser de $32,2\text{ °C} \pm 0,6\text{ °C}$ ($90\text{°F} \pm 1\text{°F}$). Esta temperatura debe mantenerse dentro de la tolerancia señalada durante el periodo de estabilización al igual que durante los ensayos.

El gradiente vertical de temperatura en cualquier punto arriba de 5,1 cm del piso o de la plataforma de soporte y hasta 30,5 cm arriba de la parte superior del gabinete no debe ser mayor de $0,9\text{ °C}$ por metro de distancia vertical ($0,5\text{ °F}$ por pie).

Cuando se use plataforma, ésta debe tener su parte superior sólida con los lados abiertos para permitir la circulación del aire por su parte inferior. La plataforma debe extenderse por lo menos 30,5 cm al frente y lados del gabinete y en la parte posterior la distancia necesaria para quedar a tope con la pared del cuarto de ensayo.

El uso de la plataforma es obligatorio cuando la temperatura del piso difiera de $32,2\text{ °C} \pm 1,7\text{ °C}$ ($90\text{°F} \pm 3\text{ °F}$).

A.1.2 Circulación del aire

El gabinete en ensayo debe estar protegido de corrientes de aire cuya velocidad sea mayor de $0,3\text{ m/s}$ (50 pies/min.).

A.1.3 Radiación

El gabinete en ensayo debe estar protegido de radiación directa de cualquier superficie enfriada o calentada cuya temperatura tenga una diferencia de más de $5,6\text{ °C}$ (10 °F) con la temperatura ambiente del cuarto de ensayo.

A.2 Alimentación eléctrica

El suministro eléctrico debe ser de 60 Hz y la tensión de $115 \text{ V} \pm 2 \text{ V}$. La tensión debe ser medida en la alimentación del producto sometido a ensayo mientras el motocompresor esté operando.

A.3 Requerimiento general de ensayo

Para cada ensayo el aparato debe ser operado con las condiciones especificadas por un tiempo suficientemente largo para alcanzar la condición térmica estable (ver el apartado 3.12).

A.4 Instrumentación

A.4.1 Temperatura

La medición de la temperatura debe hacerse con uno o más de los siguientes instrumentos o sus equivalentes:

- a) Termómetro de vidrio (únicamente mediciones ambientales)
- b) Sensores de temperatura. La masa para elevar la capacidad de calor de un sensor de temperatura, debe tener dimensiones de diámetro y altura de $2,9 \text{ cm} \pm 0,6 \text{ cm}$ (1,12 pulg. \pm 0,25 pulg.), y debe estar hecha de bronce o cobre u otro material con capacidad térmica total no mayor que la de 20 g de agua.
- c) Termómetros de resistencia eléctrica y/o termistores

Las lecturas de temperatura deben tener una exactitud de $\pm 0,6 \text{ }^\circ\text{C}$ ($\pm 1 \text{ }^\circ\text{F}$).

Para las mediciones con instrumentos analógicos la resolución debe ser $1 \text{ }^\circ\text{C}$ ($1,8 \text{ }^\circ\text{F}$) o mejor. Para las mediciones con instrumentos digitales la resolución de $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ ($0,18 \text{ }^\circ\text{F}$) o mejor.

A.4.2 Eléctrica

Las mediciones eléctricas deben ser hechas con los siguientes instrumentos o sus equivalentes:

- a) Medidor de potencia: Los medidores de potencia analógicos deben tener una resolución de 0,01 kWh o mejor. Los instrumentos digitales deben tener una resolución de 0,001 kWh o mejor.
- b) Voltímetros: Para los voltímetros analógicos deben de tener una resolución de 1 V o mejor. Para mediciones con instrumentos digitales la resolución de 0,1 V o mejor.

Los instrumentos usados para la medición de tensión y energía deben tener una exactitud de $\pm 0,5 \%$ de la cantidad medida o mejor.

A.4.3 Tiempo

Las mediciones de tiempo se hacen con un reloj eléctrico síncrono de arranque automático o un integrador de tiempo semejante.

A.4.4 Masa

La masa debe ser determinada usando escalas con una resolución de 4,5 g (0,01 lb) o mejor.

A.4.5 Longitudes

Las dimensiones longitudinales del aparato se determinan con una cinta métrica o instrumento similar. La resolución debe ser 1 mm o mejor.

A.5 Preparación del aparato de ensayo

A.5.1 Condiciones de funcionamiento del aparato:

- a) Mantener los deflectores abiertos, a menos que se especifique de otra manera en el manual de instrucciones del fabricante.
- b) No deben funcionar durante el ensayo los dispositivos automáticos generadores de hielo.
- c) Los controles de temperatura para los compartimientos de mantequilla deben funcionar en el nivel de consumo energético mínimo.
- d) Accesorios operados eléctricamente, de inicio manual y terminación automática deben operar en su nivel de consumo energético mínimo.
- e) Otros accesorios como: Luces de cortesía, radios, televisores, relojes, lámparas higiénicas y similares instalados en el refrigerador deben desconectarse cuando exista la posibilidad mediante un interruptor.
- f) Compartimientos de alimentos convertibles a congelador deben operarse en la posición de control de temperatura de máximo consumo energético.
- g) Otros compartimientos con temperatura controlable se consideran compartimientos especiales (como serían legumbreira y compartimiento de carnes) y son probados con sus controles de temperatura en la posición en que se logre la menor temperatura posible.

- h) En modelos sin deshielo automático el evaporador requiere de deshielo antes de cada ensayo. Las bandejas o charolas e interior del aparato deben secarse después del deshielo y previamente al inicio de otros ensayos.
- i) Antes de que el aparato sea probado por primera vez, éste debe operar un tiempo suficiente para asegurar el correcto funcionamiento de todos sus componentes. En ningún caso este periodo debe ser menor que 24 h de funcionamiento. El periodo de operación puede llevarse a cabo a cualquier temperatura ambiente que se considere conveniente.

A.5.2 Instalación del aparato

El aparato se debe instalar con sus paredes laterales a una distancia igual o mayor a 250 mm de cualquier superficie para asegurar la libre circulación del aire. El espacio entre la pared trasera del aparato y la pared del cuarto de ensayos (o pared simulada) debe ser la que indica el fabricante, o la determinada por topes mecánicos del gabinete; de no existir alguna de estas dos condiciones el aparato se coloca con 50 mm de separación entre la pared y el punto más cercano del fondo del aparato.

A.5.3 Resistencia anticondensación

Si el refrigerador tiene instalado un interruptor de resistencia anticondensación se deben efectuar ensayos con el interruptor de la resistencia anticondensación en las posiciones de encendido y apagado para cada una de los ensayos indicados en el apartado A.11. En este caso el consumo de energía es el resultado de promediar ambos resultados, con el interruptor de la resistencia anticondensación en la posición de encendido y en la posición de apagado.

A.6 Distribución de sensores de temperatura para la medición de temperatura

La temperatura del compartimiento de alimentos se registra en tres sitios, como se muestra en las figuras del Anexo E.

Para los refrigeradores solos (que no tienen compartimiento congelador o que el volumen de éste es menor o igual a 14,5 L) no se reporta temperatura del compartimiento congelador.

La temperatura del compartimiento congelador se registra en los sitios que se muestran en las figuras del Anexo E, según corresponda.

Las temperaturas del compartimiento de alimentos de los refrigeradores electrodomésticos, de los congeladores electrodomésticos y del compartimiento congelador de los refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos se miden usando sensores de temperatura cuyo extremo debe ir embebido en una masa metálica que reúna las condiciones del apartado A.4.1.

Todas las masas para medir la temperatura deben estar soportadas con material de baja conductividad térmica y de tal manera que haya al menos 25 mm (1 pulg.) de espacio de aire separando la masa térmica de cualquier superficie.

En caso de interferencia del sensor localizado en el punto especificado en las figuras del Anexo E, por un arreglo diferente en el compartimiento de alimentos o en el compartimiento congelador, el sensor se colocará en un lugar lo más cercano al especificado de tal manera que exista una distancia de 25 mm (1 pulg.) entre la masa del sensor y el anaquel o charola y se registran estos nuevos puntos.

A.7 Condiciones de carga simulada

A.7.1 En los ensayos a refrigeradores solos y refrigeradores-congeladores con deshielo automático no se utiliza carga simulada.

A.7.2 Los refrigeradores convencionales y refrigeradores-congeladores con deshielo manual, deshielo semiautomático y deshielo parcialmente automático y congeladores, con un compartimiento congelador cuyo volumen sea mayor a 14,5 L deben llevar carga simulada en el compartimiento congelador.

A.7.3 Carga simulada

La carga simulada consiste en paquetes que miden: 130 mm x 100 mm x 40 mm, $\pm 15\%$. Los paquetes deben sellarse o cubrirse con alguna envoltura que evite se escape la humedad que tienen. Los paquetes de carga deben llenarse con aserrín de maderas duras humedecidas con agua de tal manera que la densidad de los paquetes sea $560 \text{ kg/m}^3 \pm 80 \text{ kg/m}^3$, o como alternativa a lo anterior, paquetes equivalentes de alimento congelado tales como espinaca picada.

Para la medición de temperaturas en el compartimiento congelador los sensores de temperatura deben estar en el centro geométrico de los paquetes y éstos a su vez colocados de tal forma que los puntos donde se mida la temperatura coincidan con los mostrados en las figuras del Anexo E, según corresponda. Si es necesario el cambio de estas localizaciones por interferencia con el arreglo del compartimiento congelador, debe procurarse la colocación más cercana a los puntos especificados en estas figuras y reportase la localización seleccionada.

El compartimiento congelador debe llenarse con paquetes de carga que ocupen como máximo el 75 % de su volumen. El espacio de aire alrededor de la carga del congelador debe ser de 15 mm a 40 mm, con los paquetes colocados en forma piramidal, o bien, estratos uniformes alineados según sea necesario para localizar apropiadamente los sensores de temperatura de acuerdo con lo que se menciona arriba.

Cada sección o anaquel del compartimiento congelador (si existen) se carga con el 75 % de su capacidad total, con los paquetes descritos. Los anaqueles de los interiores de las puertas del compartimiento congelador (si existen) se cargan con el número máximo de paquetes que puedan contener sin sujeción adicional para detenerlos.

Se puede emplear una rejilla de alambre con espaciadores de material bajo en conductividad térmica para cuidar que los paquetes no se muevan y obstruyan el espacio de aire.

A.8 Temperatura de compartimiento

La temperatura de compartimiento durante el ensayo se obtiene a lo largo de un ciclo completo o varios ciclos completos del motocompresor, como se indica en el apartado A.8.1, o en el tiempo establecido en el apartado A.8.2 o A.8.3 cuando no se tienen ciclos completos de motocompresor.

Para aparatos con deshielo automático de periodo largo las temperaturas del compartimiento son las medidas en la primera parte del periodo de ensayo especificado en el apartado A.12.3.

A.8.1 La temperatura del compartimiento es el promedio de las temperaturas medidas registradas durante el número de ciclos completos del motocompresor que es igual al número de minutos entre lecturas de temperaturas medidas, redondeando al siguiente minuto entero; también puede determinarse durante los ciclos completos a lo largo de un periodo mayor que una hora.

Uno de los ciclos incluidos debe ser el último ciclo completo del motocompresor del periodo de ensayo.

A.8.2 Con ciclos del motocompresor inexistentes, la temperatura del compartimiento es el promedio de las temperaturas medidas registradas en los últimos 32 min. del periodo de ensayo.

A.8.3 Con ciclos incompletos del motocompresor (menos de un ciclo), la temperatura del compartimiento es el promedio de las temperaturas medidas registradas durante las últimas 3 h del último periodo de funcionamiento del motocompresor.

A.9 Temperaturas de referencia normalizadas

Tabla A.1

| Aparato¹⁾ | Compartimiento de referencia | Temperatura de referencia |
|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Refrigerador solo | de alimentos | 3,3 ° C |
| Refrigerador convencional | congelador | -9,4 ° C |
| Refrigerador-congelador | congelador | -15,0 ° C |
| Congelador | congelador | -17,8 ° C |

1) Ver apartado 3 de definiciones

A.10 Control de temperatura

A.10.1 Modelos con control de temperatura no ajustable por el usuario (Termostato fijo).

Se mide la temperatura y el consumo de energía con el control de temperatura operando normalmente, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

A.10.2 Modelos con control de temperatura ajustable por el usuario.

El ensayo se debe llevar a cabo de acuerdo con las secuencias enunciadas en el apartado A.11.

A.11 Secuencia de ensayos

A.11.1 Los ensayos se realizan, después de obtener la condición térmica estable del aparato.

A.11.2 El primer ensayo requiere que se coloquen los controles de temperatura de los compartimientos en su posición media, entre las posiciones más fría y más caliente del control de temperatura.

A.11.3 El segundo ensayo requiere que se coloquen todos los controles de temperatura de los compartimientos en su posición más fría o más caliente que se indique en el control, la que sea apropiada para obtener una temperatura mayor y otra temperatura menor que la temperatura de referencia normalizada que corresponda al tipo de refrigerador que se está probando con el presente ensayo y la requerida en el apartado A.11.2.

Si las temperaturas obtenidas durante estos dos ensayos son mayor y menor que la temperatura de referencia normalizada, entonces los resultados de los dos ensayos se utilizan para determinar el consumo de energía.

Si la temperatura del compartimiento de referencia, medida con los controles de temperatura en la posición de más caliente, es menor que la temperatura de referencia normalizada y además la temperatura del compartimiento de alimentos es menor a 7,2 ° C en refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos, excluyendo refrigeradores solos, entonces el resultado de este ensayo es el único empleado para determinar el consumo de energía.

Si las dos temperaturas son mayores a la temperatura de referencia, el producto no cumple con la norma.

A.12 Tiempo de ensayo

Una vez lograda la condición térmica estable del aparato, el tiempo de ensayo está determinado por el tipo de deshielo.

A.12.1 Deshielo manual, semiautomático y parcialmente automático

El ensayo empieza en un arranque de motocompresor y dura por lo menos 3 h; durante el periodo de ensayo el motocompresor debe completar dos o más ciclos. Si no ocurre paro del motocompresor, determinado previamente durante el periodo de estabilización, el periodo de ensayo debe ser por lo menos de 3 h.

Si el motocompresor presenta ciclos de motocompresor incompletos (menos de dos ciclos de motocompresor) durante un periodo de 24 h, los resultados del periodo de 24 h deben utilizarse de todas maneras para determinar el consumo de energía.

A.12.2 Deshielo automático

El ensayo empieza al inicio de un periodo de deshielo y continúa hasta el inicio del siguiente periodo de deshielo o desde el final de un periodo de deshielo y continúa hasta el final del siguiente periodo de deshielo.

A.12.3 Deshielo automático de larga duración

El periodo de ensayo consiste de dos partes.

La primera parte es igual al ensayo para un aparato de deshielo manual (A.12.1).

La segunda parte comienza cuando se inicie un periodo de deshielo durante un ciclo de funcionamiento del motocompresor y se termina en el segundo encendido del motocompresor o después de 4 h, lo que ocurra primero.

A.12.4 Deshielo ajustable

El periodo de ensayo consiste de dos partes iguales a los ensayos para un aparato de deshielo automático de larga duración (A.12.3).

A.12.5 Sistema de motocompresor dual con deshielo automático

Si el modelo por probar tiene sistemas de motocompresores separados para el refrigerador y secciones del congelador, cada uno con su propio sistema de deshielo automático, entonces debe usarse el método de dos partes indicado en el apartado A.12.3. La segunda parte del método debe dirigirse separadamente para cada sistema de deshielo automático. Los

componentes auxiliares (motores de ventilador, resistencias anticondensación, etc.) se deben identificar para cada sistema y el consumo de energía medido durante cada ensayo.

A.13 Consumo de energía durante el tiempo de ensayo

Es la que indique el medidor de energía desde el inicio hasta el final del ensayo.

A.14 Consumo de energía de un ciclo

El consumo de energía durante el tiempo de ensayo se ajusta a un periodo de un ciclo, expresándose en kilowatts-hora por día (kWh/día).

A.14.1 Aparatos con deshielo manual, semiautomático, parcialmente automático y automático

El cálculo del consumo energético durante el periodo de ensayo se define por:

$$EC = \frac{(EP \times 1440 \times K)}{t}$$

Donde:

| | | |
|-------|---|--|
| EC | = | Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día |
| EP | = | Consumo de energía durante el periodo de ensayo, en kWh |
| 1 440 | = | Factor de conversión para ajustar el tiempo de ensayo a un periodo de 24 h |
| K | = | Factor de corrección adimensional; 0,70 para congeladores horizontales, 0,85 para congeladores verticales, y 1,00 para refrigeradores electrodomésticos. |
| t | = | Tiempo total de la ensayo en minutos |

A.14.2 Aparatos con deshielo automático de periodo largo

El consumo de energía del ensayo debe determinarse como se indica a continuación:

$$EC = \frac{1440 \times EP1 \times K}{T1} + \left(EP2 - \frac{EP1 \times T2}{T1} \right) \times \frac{K \times 12}{CT}$$

Donde:

| | | |
|---------|---|---|
| EC | = | Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día |
| 1 440 | = | Factor de conversión para ajustar el tiempo de ensayo a un periodo de 24 h. |
| EP1 | = | Consumo de energía durante el primer periodo de ensayos, en kWh como se especifica en A.12.3 |
| EP2 | = | Consumo de energía durante el segundo periodo de ensayos, en kWh como se especifica en A.12.3 |
| T1 y T2 | = | Tiempo total transcurrido durante el primero y segundo periodos de |

| | | |
|----|---|--|
| | | ensayo, respectivamente, en minutos |
| K | = | Factor de corrección adimensional; 0,70 para congeladores horizontales, 0,85 para congeladores verticales, y 1,00 para refrigeradores electrodomésticos |
| CT | = | Tiempo de funcionamiento del control de deshielo en horas, requerido para que funcione un ciclo completo (ajustar al más cercano décimo de hora por ciclo) |
| 12 | = | Factor de conversión para ajustar a un 50 % de tiempo de funcionamiento del motocompresor |

A.14.3 Aparatos con deshielo ajustable

El consumo de energía del ensayo debe determinarse como se indica a continuación:

$$EC = \frac{1440 \times EP1 \times K}{T1} + \left(EP2 - \frac{EP1 \times T2}{T1} \right) \times \frac{K \times 12}{CT}$$

Donde:

| | | |
|---------|---|---|
| EC | = | Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día |
| 1 440 | = | Factor de conversión para ajustar el tiempo de ensayo a un periodo de 24 h |
| EP1 | = | Consumo de energía durante el primer periodo de ensayos, en kWh como se especifica en el apartado A.12.4 |
| EP2 | = | Consumo de energía durante el segundo periodo de ensayos, en kWh como se especifica en el apartado A.12.4 |
| T1 y T2 | = | Tiempo total transcurrido durante el primero y segundo periodos de ensayo, respectivamente, en minutos |
| 12 | = | Factor de conversión para ajustar a un 50 % de tiempo de funcionamiento del motocompresor, y |

$$CT = \frac{TC \times TL}{F \times (TL - TC) + TC}$$

Donde:

| | | |
|----|---|--|
| CT | = | Tiempo de funcionamiento del control de deshielo |
| TC | = | Tiempo mínimo, por diseño, del periodo de deshielo |
| TL | = | Tiempo máximo, por diseño, del periodo de deshielo |
| F | = | Factor de la relación entre el excedente de la diferencia máxima del consumo de energía y el valor mínimo de consumo de energía, igual a 0,20 de acuerdo a ensayos realizadas para encontrar CT. |

A.14.4 Sistemas de motocompresor dual con deshielo automático

El método de ensayo de dos partes indicado en el aparatado A.12.3 debe usarse. El consumo de energía en kWh por día debe calcularse de la manera siguiente:

$$EC = \frac{1440 \times EP1}{T1} + \left(EP2F - \frac{EPF \times T2}{T1} \right) \times \frac{12}{CTF} + \left(EP2R - \frac{EPR \times T3}{T1} \right) \times \frac{12}{CTR}$$

Donde:

1 440, EP1, T1, EP2, 12, y CT son definidos en el apartado A.14.2

EPF = Consumo de energía en kilowatts-hora durante la segunda parte de la ensayo para el sistema del congelador por el sistema del congelador.

EP2F = Consumo total de energía durante la segunda parte de la ensayo para el sistema del congelador.

EPR = Consumo de energía en kilowatts-hora durante la segunda parte de la ensayo para el sistema del refrigerador por el sistema del refrigerador.

EP2R = Consumo de energía total durante la segunda parte de la ensayo para el sistema del refrigerador.

T2 y T3 = Longitud de tiempo en minutos de la segunda parte de la ensayo para el sistema del congelador y sistema del refrigerador, respectivamente.

CTF = Tiempo de "encendido" del motocompresor entre deshielos del congelador (décimo de una hora).

CTR = Tiempo de "encendido" del motocompresor entre deshielos del refrigerador (décimos de una hora).

A.15 Determinación del consumo de energía promedio de un ciclo

A.15.1 Refrigerador solo

El consumo de energía se debe expresar en kWh/día, al más cercano centésimo de kWh/día.

A.15.1.1 Si para la posición de más caliente del control de temperatura, la temperatura del compartimiento de alimentos es menor o igual que 3,3 °C, el consumo de energía del aparato se reporta como:

$$E = EC_2$$

Donde:

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC₂ = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

A.15.1.2 Si la temperatura del compartimiento de alimentos medida durante cualquiera de los dos ensayos es mayor que 3,3 °C, el consumo de energía promedio del aparato se reporta como:

$$E = EC_1 + (EC_2 - EC_1) \times \frac{3,3 - TR_1}{TR_2 - TR_1}$$

Donde:

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

TR = Temperatura del compartimiento de alimentos, en °C determinado como se indica en el apartado A.11, en °C

3,3 = Temperatura de referencia normalizada para un refrigerador solo, en °C

Los números 1 y 2 indican las mediciones tomadas durante el primer y segundo ensayo, respectivamente.

A.15.2 Refrigerador convencional y refrigerador-congelador

El consumo de energía se debe expresar en kWh/día, al más cercano centésimo de kWh/día.

A.15.2.1 Si para la posición de más caliente del control de temperatura; en el caso de un refrigerador convencional, la temperatura del compartimiento de alimentos es menor o igual que 7,2 °C y la temperatura del compartimiento congelador es menor o igual que -9,4 °C, o es menor o igual que -15 °C en el caso de un refrigerador-congelador, el consumo de energía se define como:

$$E = EC_2$$

Donde:

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC₂ = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

A.15.2.2 Si las condiciones del apartado A.15.2.1 no existen, el consumo de energía promedio del aparato se define con el valor más alto calculado por las dos fórmulas siguientes:

$$E = EC_1 + (EC_2 - EC_1) \times \frac{7,2 - TR_1}{TR_2 - TR_1}$$

Y

$$E = EC_1 + (EC_2 - EC_1) \times \frac{K - TC_1}{TC_2 - TC_1}$$

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

TR = Temperatura del compartimiento de alimentos, determinado como se indica en el apartado A.8, en °C

TC = Temperatura del compartimiento congelador, determinado como se indica en el apartado A.8, en °C

7,2 = Temperatura de referencia del compartimiento de comida fresca, en °C

K = Valor constante de -9,4 °C en el caso de refrigeradores convencionales y de -15 °C en los refrigeradores-congeladores, siendo estos valores las temperaturas de referencia normalizada del compartimiento congelador en cada caso.

Los números 1 y 2 indican las mediciones tomadas durante el primer y segundo ensayo, respectivamente.

A.15.3 Congelador horizontal y vertical

El consumo de energía se debe expresar en kWh/día, al más cercano centésimo de kWh/día.

A.15.3.1 Si para la posición de más caliente del control de temperatura, la temperatura del congelador es menor o igual que -17,8 °C, el consumo de energía se define como:

$$E = EC_2$$

Donde:

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC₂ = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

A.15.3.2 Si las condiciones del apartado A.15.3.1 no existen, el consumo de energía promedio del aparato se define por la fórmula siguiente:

$$E = EC_1 + (EC_2 - EC_1) \times \frac{-17,8 - TC_1}{TC_2 - TC_1}$$

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

TC = Temperatura del compartimiento congelador, determinado como se indica en el apartado A.8, en °C

-17,8 = Temperatura de referencia normalizada de los congeladores electrodomésticos, en °C

Los números 1 y 2 indican las mediciones tomadas durante el primer y segundo ensayo, respectivamente.

A.16 Consumo de energía anual

Para determinar el consumo anual, debe considerarse un periodo de uso continuo a lo largo del año, determinándose de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CA = E \times 365$$

Donde:

CA = Consumo de energía anual, en kWh/año.

E = Consumo de energía en un ciclo, en kWh/día.

365 = Factor de conversión de días a año.

ANEXO B
 (Este anexo es de carácter informativo)
 Ejemplo de estructura de una etiqueta.

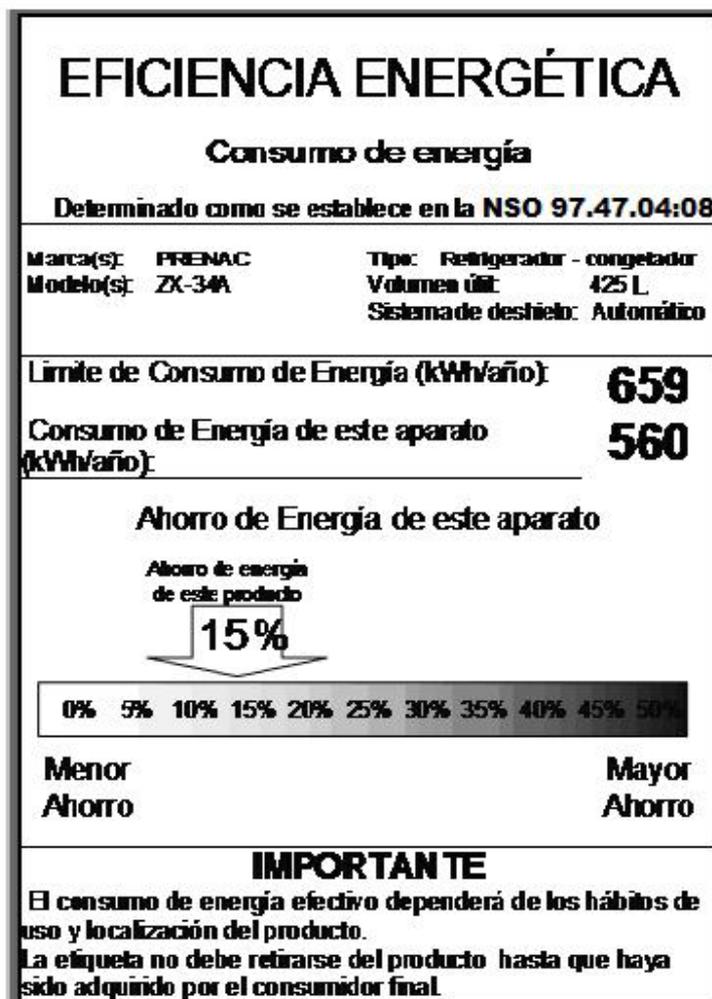


Figura 1 — Ejemplo de la distribución de la información de la etiqueta de refrigeradores y congeladores electrodomésticos.

ANEXO C**(Este Anexo es de carácter Normativo)****Método para el cálculo del volumen refrigerado total de los refrigeradores electrodomésticos****C.1 ALCANCE**

Este anexo describe los métodos para calcular el volumen refrigerado total de los refrigeradores electrodomésticos.

Este anexo proporciona un método uniforme para determinar el tamaño de los refrigeradores electrodomésticos, tomando en cuenta los dispositivos especiales y/o componentes que están localizados dentro de los compartimientos refrigerados. No proporciona los métodos para determinar la capacidad de alojamiento de alimentos.

C.2 VOLUMEN REFRIGERADO TOTAL**C.2.1 Volúmenes****C.2.1.1 Volúmenes que deben incluirse**

El volumen refrigerado total debe incluir:

- a) El volumen ocupado por aditamentos especiales, tales como canastas, cajones de frutas y legumbres, bandejas para carnes, bandejas de deshielo, dispositivos automáticos generadores de hielo (incluyendo los contenedores para almacenamiento del hielo) y enfriadores de agua.
- b) El volumen ocupado por los anaqueles del gabinete, frentes y bases de anaqueles de puerta y las puertas de compartimientos especiales localizados en la puerta del refrigerador.
- c) El volumen ocupado por dispositivos tales como protectores de luces, adornos y objetos estéticos que pueden removerse sin el uso de herramientas.

C.2.1.2 Volúmenes que no deben incluirse

El volumen refrigerado total no debe incluir:

- a) El volumen ocupado por partes necesarias para el funcionamiento correcto de la unidad, tales como puertas del evaporador, serpentín de enfriamiento, evaporadores, ductos de aire, drenaje, condensadores, deflectores y envoltura de ventiladores.
- b) El volumen ocupado por salientes de la puerta que no sean utilizados como anaqueles.
- c) El volumen ocupado por particiones o salientes de la(s) puerta(s) que formen un compartimiento que no sirva como anaquel y que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4 L.

d) El volumen entre las salientes de las puertas, cuyo volumen sea deducible, y las molduras aislantes o la pared interior del gabinete que se encuentren adyacentes.

e) El volumen ocupado por salientes fijas, tales como perillas de control, colgadores de anaqueles, rieles de anaqueles y de bandejas y cubiertas de termostato que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4 L por compartimiento.

C.2.2 Método de cálculo

C.2.2.1 Todas las dimensiones lineales deben medirse con un equipo que tiene resolución o división de escala de un milímetro mínima.

C.2.2.2 Se divide el volumen del compartimiento de comida fresca y el volumen del compartimiento congelador en varias secciones que tengan ancho similar y profundidad (véanse las figuras 1 a la 7).

C.2.2.3 Se calcula el volumen de cada sección y el volumen de todos los espacios sombreados que se muestran en las figuras 1 a la 7. Se suman por separado los volúmenes de las secciones del compartimiento de alimentos y las secciones del compartimiento congelador para determinar el volumen total no ajustado de cada uno de esos compartimientos.

C.2.2.4 Se deducen del volumen del compartimiento de alimentos y del compartimiento congelador los volúmenes de los objetos especificados en el apartado C.2.1.2, y que también se muestran con rayado cruzado en las figuras 1 a la 7, para determinar el volumen del compartimiento de alimentos y del compartimiento congelador.

C.2.2.5 Se determina el volumen total refrigerado sumando el volumen del compartimiento de alimentos y el compartimiento congelador.

C.2.3 Información a indicar

El volumen total refrigerado, el volumen del compartimiento de alimentos y el volumen del compartimiento congelador deben indicarse al 0,1 L más cercano; 0,05 L y mayores, se consideran en la décima de litro próxima siguiente. Ejemplo: 0,14 se redondea a 0,1 y 0,15 se redondea a 0,2.

C.3 LEYENDAS DE LAS FIGURAS 1 A LA 11

Las figuras de la 1 a la 7 muestran refrigeradores electrodomésticos típicos; no es la intención cubrir todas las variaciones de diseño. Sin embargo, la combinación de los componentes de las diversas figuras puede utilizarse para otros diseños.

Los símbolos de las dimensiones en las figuras son:

AA = Alto del compartimiento de alimentos

AC = Alto del compartimiento congelador

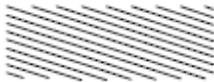
BA = Ancho del compartimiento de alimentos

BC = Ancho del compartimiento congelador

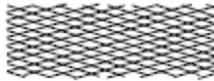
CA = Profundidad del compartimiento de alimentos

CC = Profundidad del compartimiento congelador

Nota 6. Los números en subíndice indican variaciones de las secciones usadas para calcular volúmenes individuales, por ejemplo CA₃. Las partes sombreadas en las figuras indican:



= Volumen que debe incluirse



= Volumen que debe deducirse

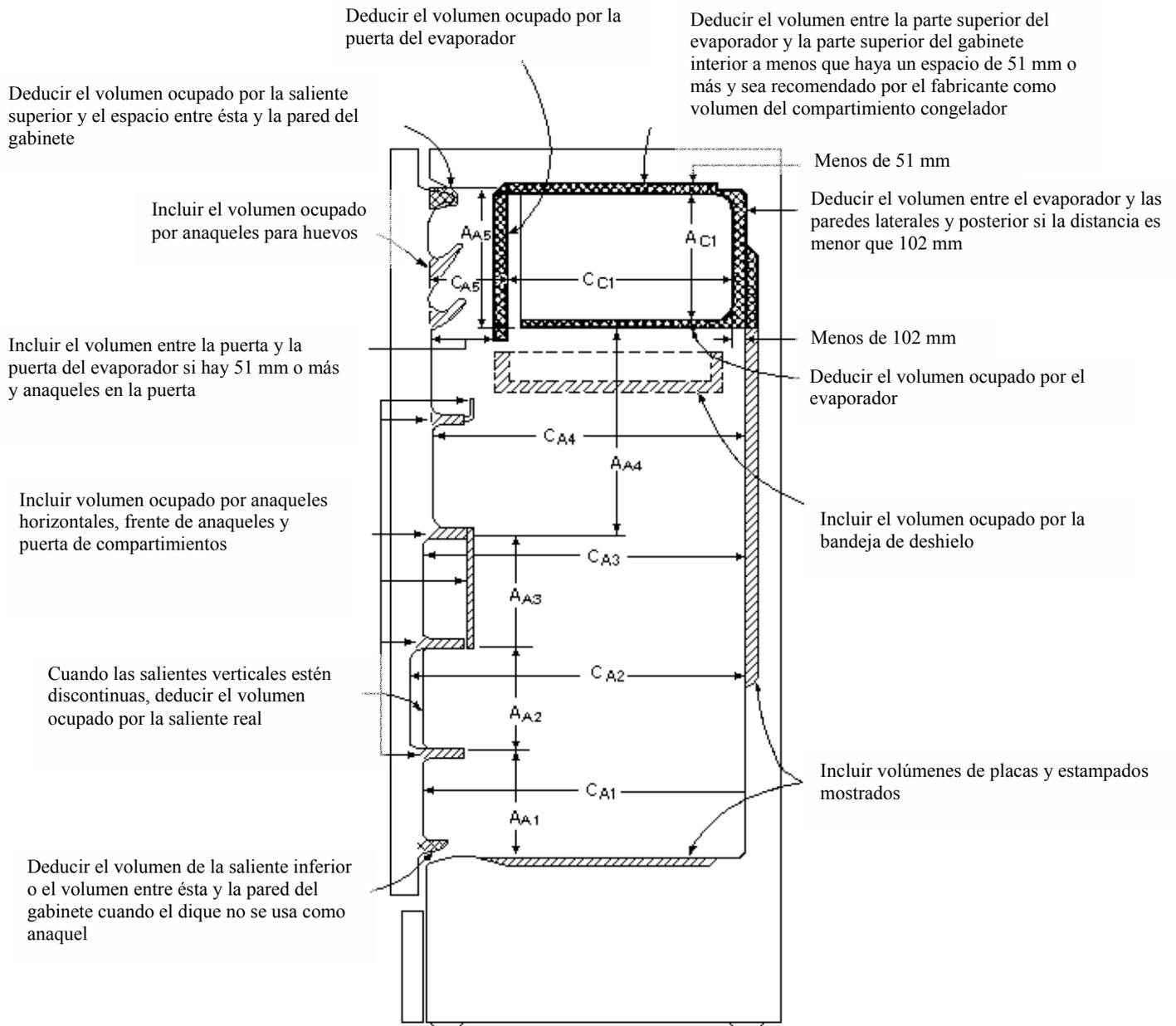


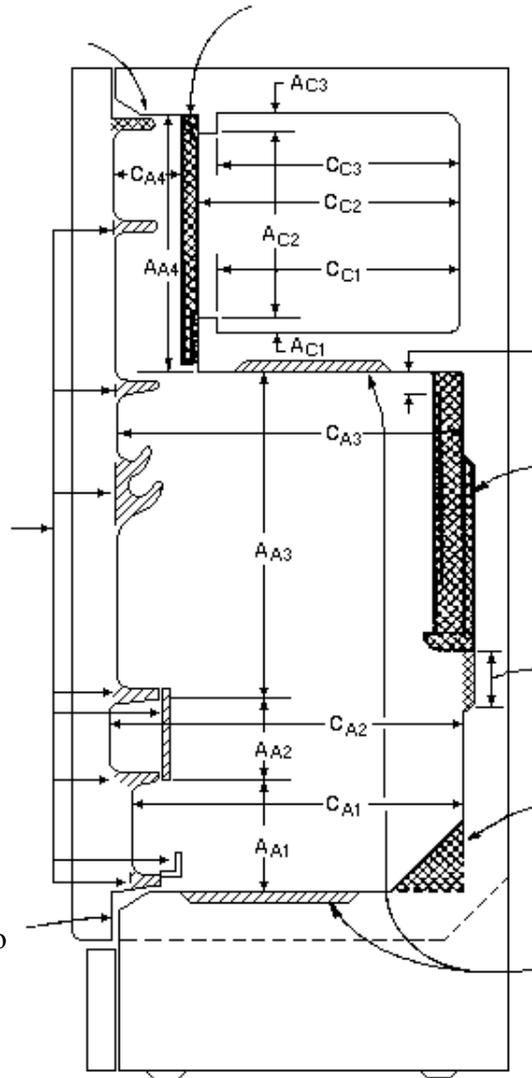
Figura 1 — Refrigerador convencional

Deducir el volumen ocupado por la saliente superior y el espacio entre ésta y la pared del gabinete

Deducir el espacio ocupado por la puerta del evaporador

Incluir el volumen ocupado por anaqueles horizontales, anaqueles para huevos, frente de anaqueles y puertas de compartimientos

Incluir el volumen entre la saliente inferior y la pared del gabinete cuando la saliente se usa como anaquel



Deducir el volumen por encima del evaporador si la distancia es menor que 102 mm.

Deducir el espacio ocupado por el evaporador, canal y espacio del drenaje y el espacio entre el evaporador y la pared del gabinete inferior

Deducir el volumen por debajo del canal de drenaje si la distancia es menor que 102 mm.

Deducir el volumen ocupado por salientes formadas en el gabinete interior que sean usadas por el compresor, aislamiento, etc.

Incluir el volumen de placas y estampados en el gabinete interior

Figura 2 — Refrigerador convencional

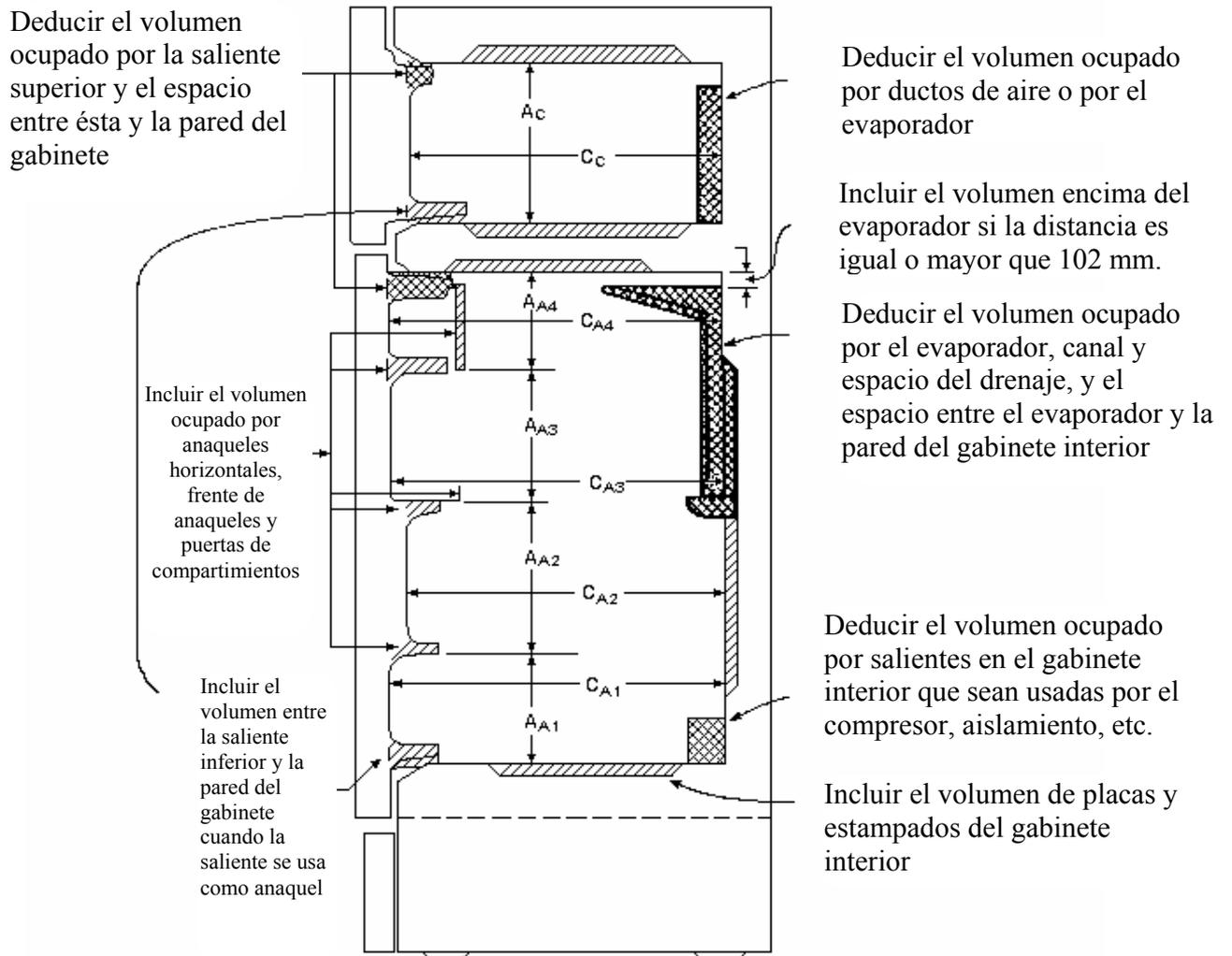


Figura 3 — Refrigerador - congelador con el compartimiento congelador montado en la parte superior

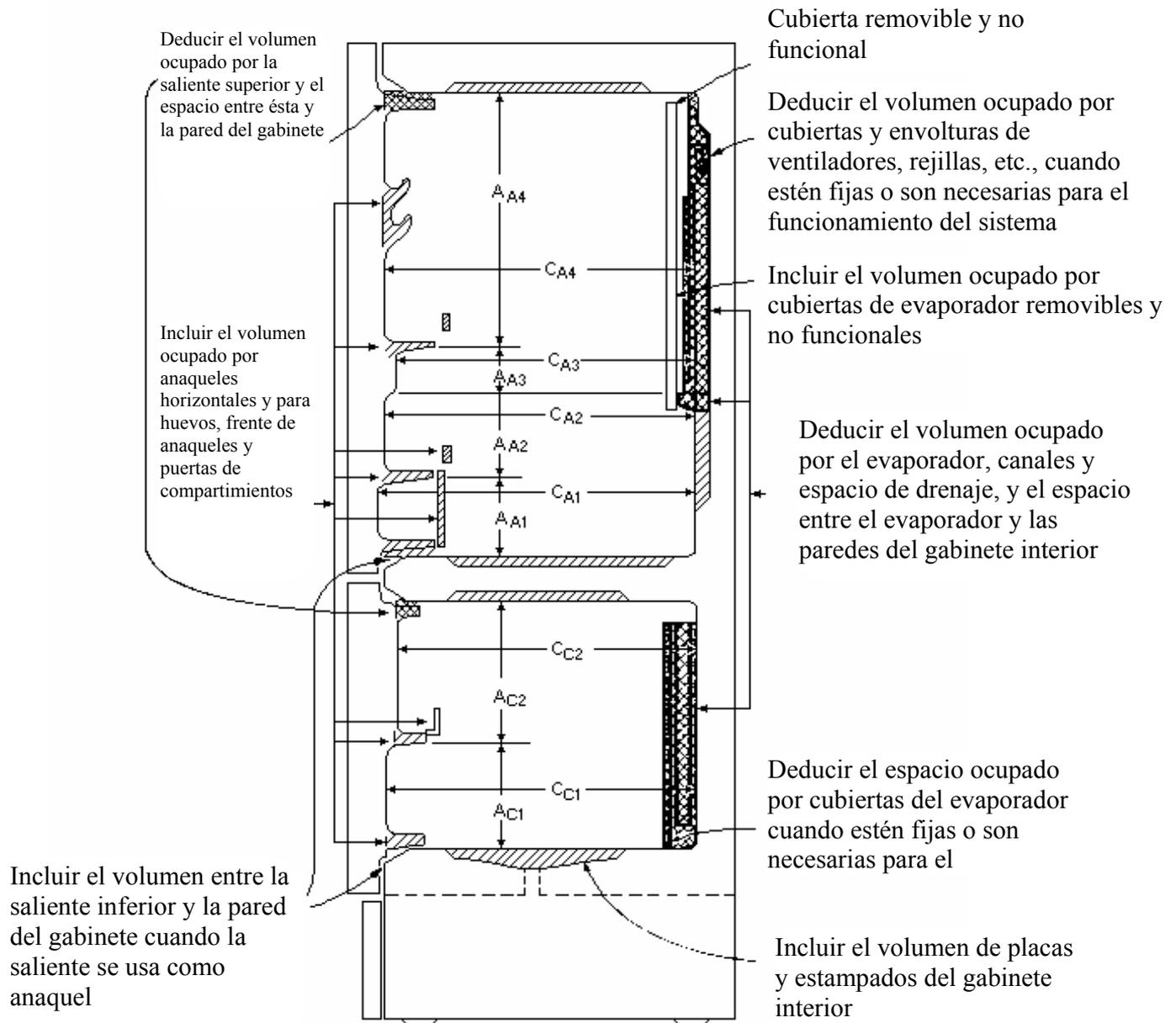


Figura 4 — Refrigerador - congelador con el compartimiento congelador montado en la parte inferior

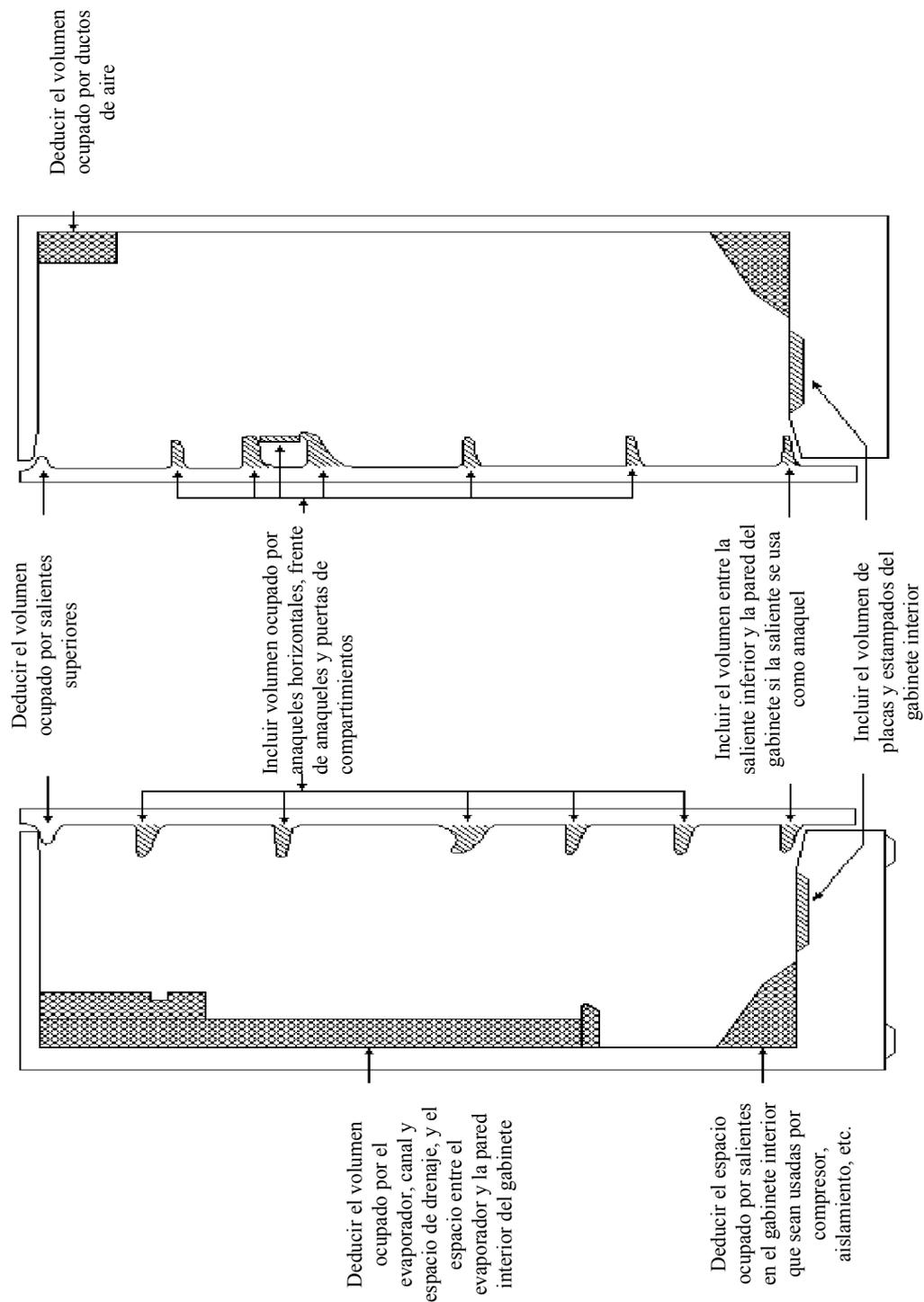
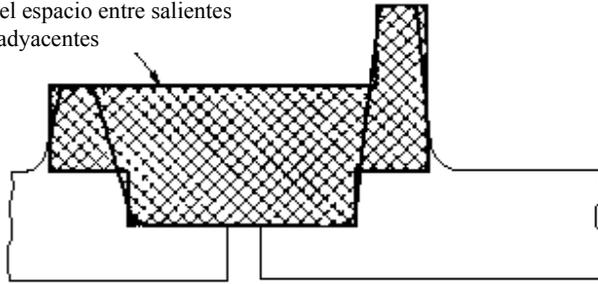


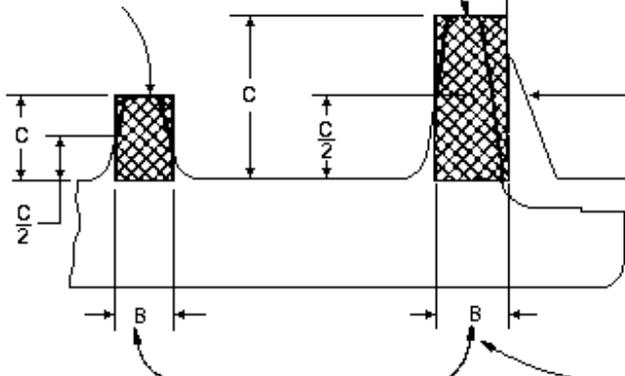
Figura 5 — Volúmenes de los compartimientos de alimentos y congelador

Deducir el volumen ocupado por salientes y el espacio entre salientes de puertas adyacentes



Deducir salientes horizontales o verticales que no se utilicen como

Deducir particiones horizontales o verticales que no se utilicen como anaqueles



Deducir el volumen ocupado por salientes verticales de la puerta y particiones con profundidad "C" y anchura

Placa o estampado

$B_A \circ B_C$
 $A_A \circ A_C$

X
X/2

Y

Determinar el área de placa o estampado del gabinete interior usando las dimensiones "X" y "Y". La dimensión "Y" se localiza en los extremos establecidos por los puntos X/2

Pared del gabinete

Nota: Las dimensiones de las salientes horizontales que son deducibles deben determinarse por este método

Figura 6 — Salientes de puerta y dimensiones de placa

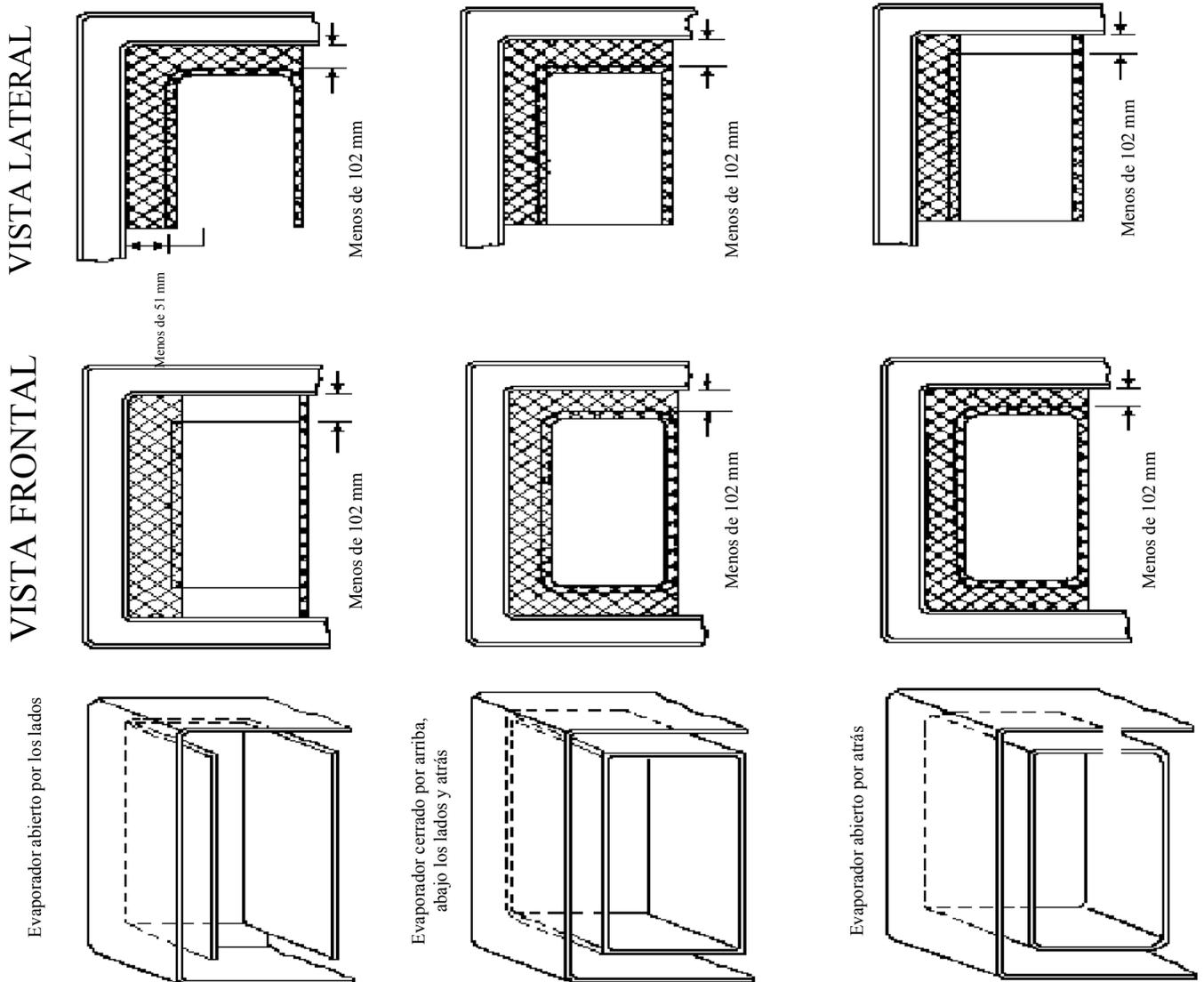


Figura 8 — Montajes del evaporador (continuación)

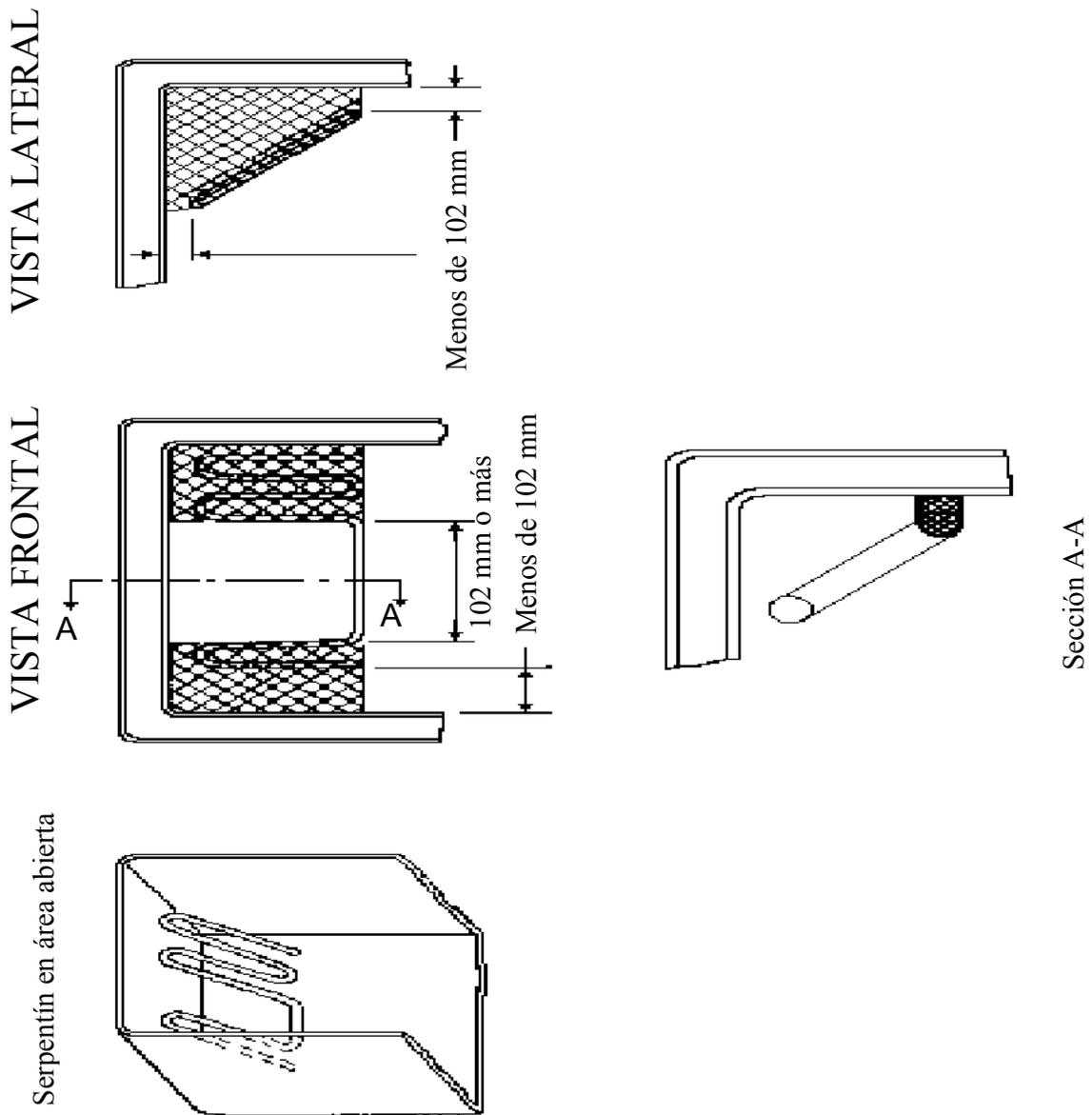


Figura 9 — Montajes del evaporador (continuación)

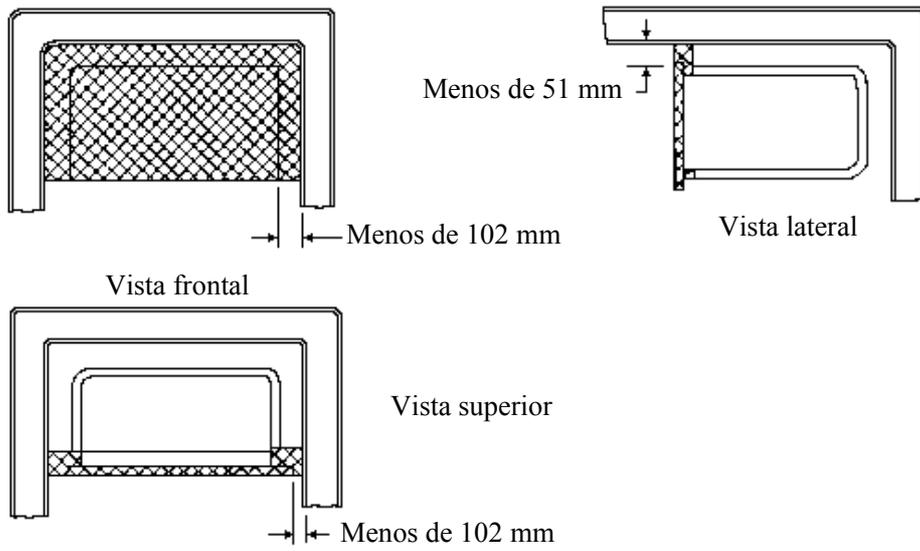


Figura 10 — Deducciones de la puerta del evaporador

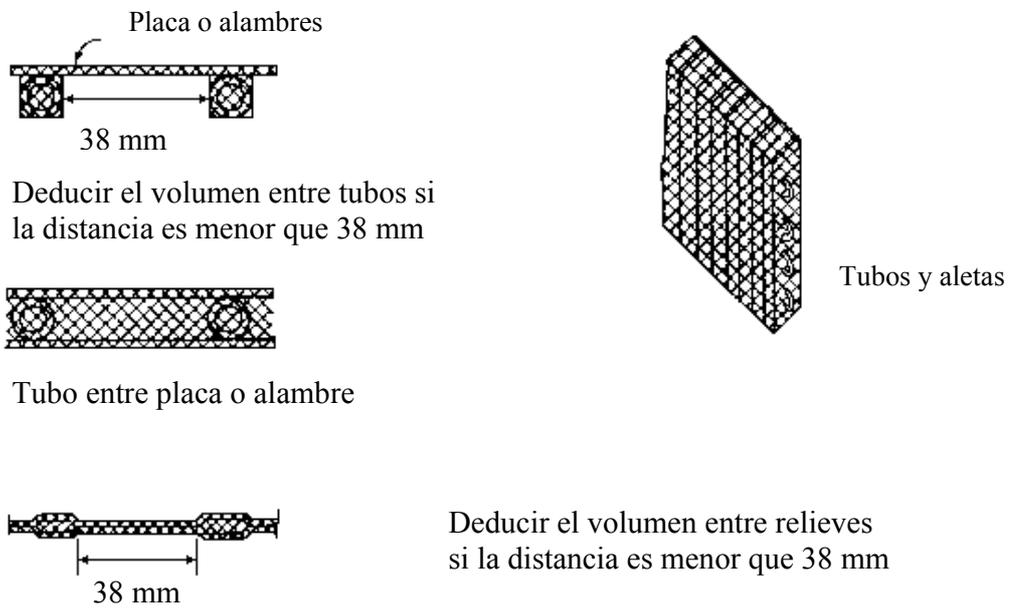


Figura 11 — Tipos de evaporadores

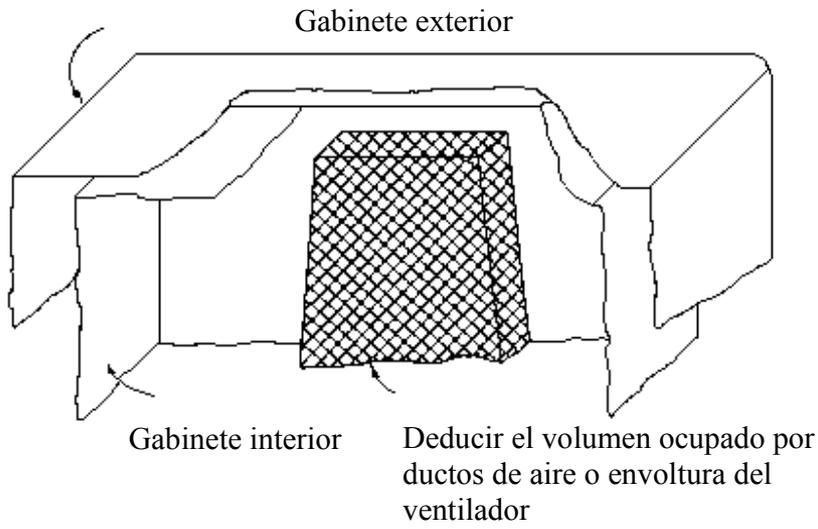


Figura 12 — Volumen ocupado por ductos de aire en el compartimiento congelador

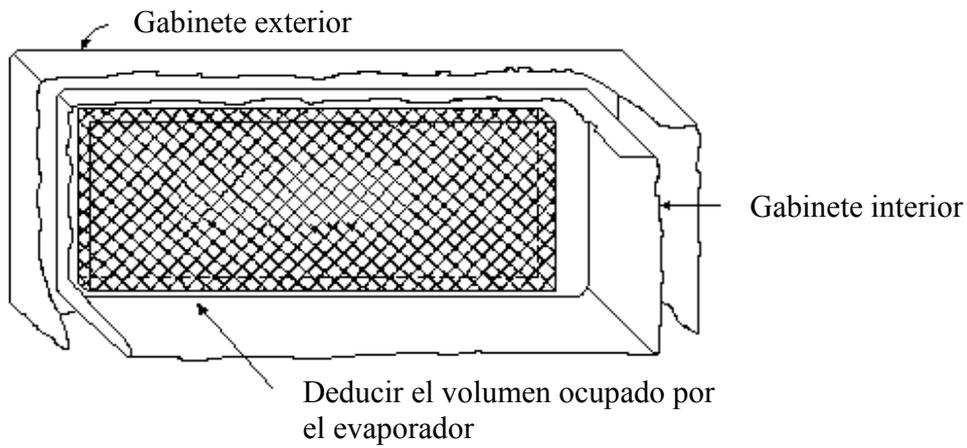


Figura 13 — Volumen ocupado por el evaporador en el compartimiento congelador en sistemas de aire forzado

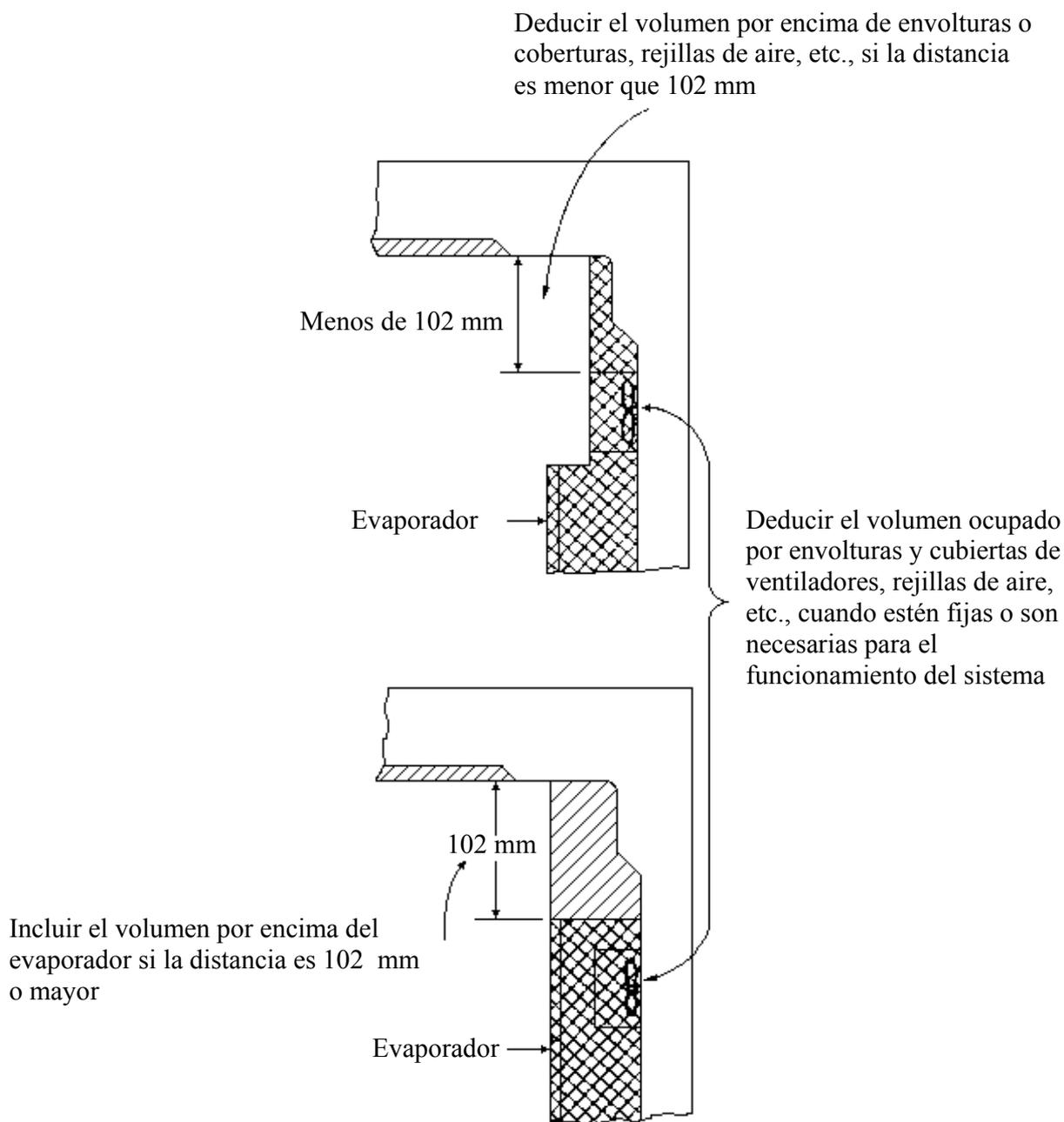


Figura 14 — Volumen ocupado por rejillas y envolturas de ventiladores, etc., en el compartimiento de alimentos

ANEXO D
(Este Anexo es de carácter Normativo)
Método para el cálculo del volumen refrigerado total
de los congeladores electrodomésticos

D.1 ALCANCE

Este anexo describe los métodos para calcular del volumen refrigerado total de los congeladores electrodomésticos.

Este anexo proporciona un método uniforme para determinar el tamaño de los congeladores, tomando en cuenta los dispositivos especiales y/o componentes que están localizados dentro de los compartimientos refrigerados. No proporciona los métodos para determinar la capacidad de alojamiento de alimentos.

D.2 VOLUMEN REFRIGERADO TOTAL**D.2.1 Volúmenes****D.2.1.1 Volúmenes que deben incluirse**

El volumen refrigerado total debe incluir:

- a) El volumen ocupado por aditamentos especiales, tales como canastas para paquetes o latas, divisiones o surtidores -cuando estas formas no sean salientes que cumplan con las condiciones indicadas en los incisos D.2.1.2 c) y D. 2.1.2 e)- cestos, frente de compartimientos, dispositivos automáticos generadores de hielo y anaqueles no refrigerados.
- b) El volumen ocupado por frentes y bases de anaqueles de puerta y las puertas de compartimientos especiales localizados en la puerta del congelador.
- c) Volumen ocupado por dispositivos tales como protectores de luces, adornos y objetos estéticos que pueden removerse sin el uso de herramientas.

D.2.1.2 Volúmenes que deben deducirse

El volumen refrigerado total no debe incluir:

- a) El volumen ocupado por partes necesarias para el funcionamiento correcto de la unidad, tales como puertas del evaporador, serpentín de enfriamiento, evaporadores, ductos de aire, drenaje, deflectores y envoltura de ventiladores.
- b) El volumen ocupado por salientes de la puerta que no sean utilizados como anaqueles.
- c) El volumen ocupado por particiones o salientes de la(s) puerta(s) que formen un compartimiento que no sirva como anaquel y que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4L (1,4 dm³).
- d) El volumen entre las salientes de las puertas, cuyo volumen sea deducible, y las molduras aislantes o la pared interior del gabinete que se encuentren adyacentes.

e) El volumen ocupado por salientes fijas, tales como perillas de control, colgadores de anaqueles, rieles de anaqueles y de bandejas y cubiertas de termostato que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de $1,4 \text{ dm}^3$ por compartimiento.

D.2.2 Método de cálculo

D.2.2.1 Todas las dimensiones lineales deben medirse con un equipo que tiene resolución o división de escala de un milímetro mínima.

D.2.2.2 Se divide el volumen refrigerado en varias secciones que tengan ancho similar y profundidad (véanse las figuras 18 a 22)

D.2.2.3 Se calcula el volumen de cada sección y el volumen de todos los espacios sombreados que se muestran en las figuras 18 a la 23. Se suman por separado los volúmenes de las secciones, para determinar el volumen total no ajustado.

D.2.2.4 Se deducen del volumen total no ajustado, los volúmenes de los objetos especificados en el inciso B.2.1.2, y que también se muestran con rayado cruzado en las figuras 18 a la 26, para determinar el volumen total refrigerado.

D.2.3 Información a indicar

El volumen total refrigerado, debe indicarse al $0,1 \text{ dm}^3$ más cercano; $0,05 \text{ dm}^3$ y mayores, se consideran en la décima de decímetro cúbico próxima siguiente. Ejemplo:

D.3 Leyendas de las figuras 18 a la 26

Las figuras 18 a la 26 muestran congeladores electrodomésticos típicos; no es la intención cubrir todas las variaciones de diseño. Sin embargo, la combinación de los componentes de las diversas figuras pueden utilizarse para otros diseños.

Los símbolos de las dimensiones en las figuras son:

A = Alto del compartimiento

B = Ancho del compartimiento

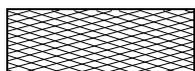
C = Profundidad del compartimiento

Nota 7: Los números en subíndice indican variaciones de las secciones usadas para calcular volúmenes individuales, por ejemplo C_3 .

Las partes sombreadas en las figuras indican:



= Volumen que debe incluirse



= Volumen que debe deducirse

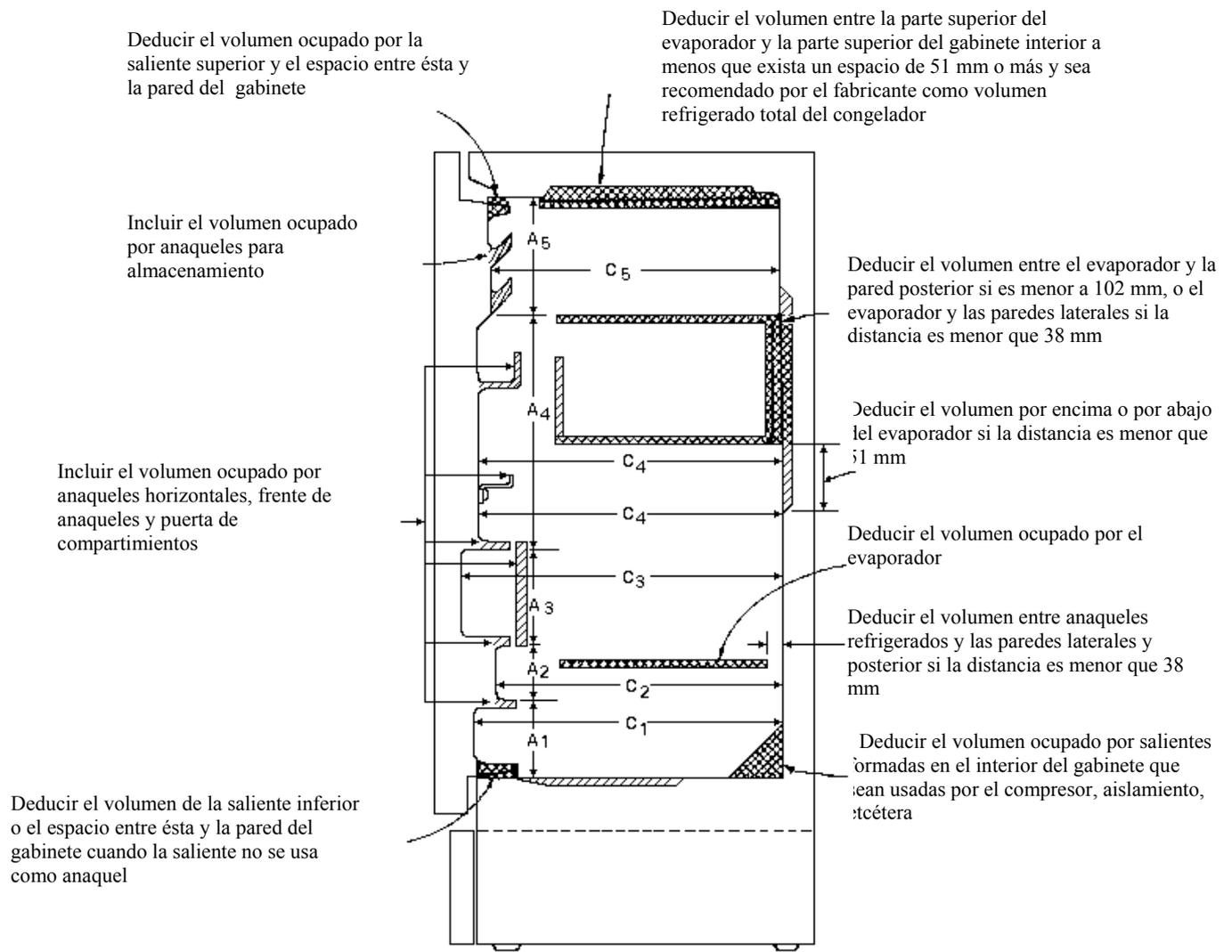


Figura 15 — Congelador vertical

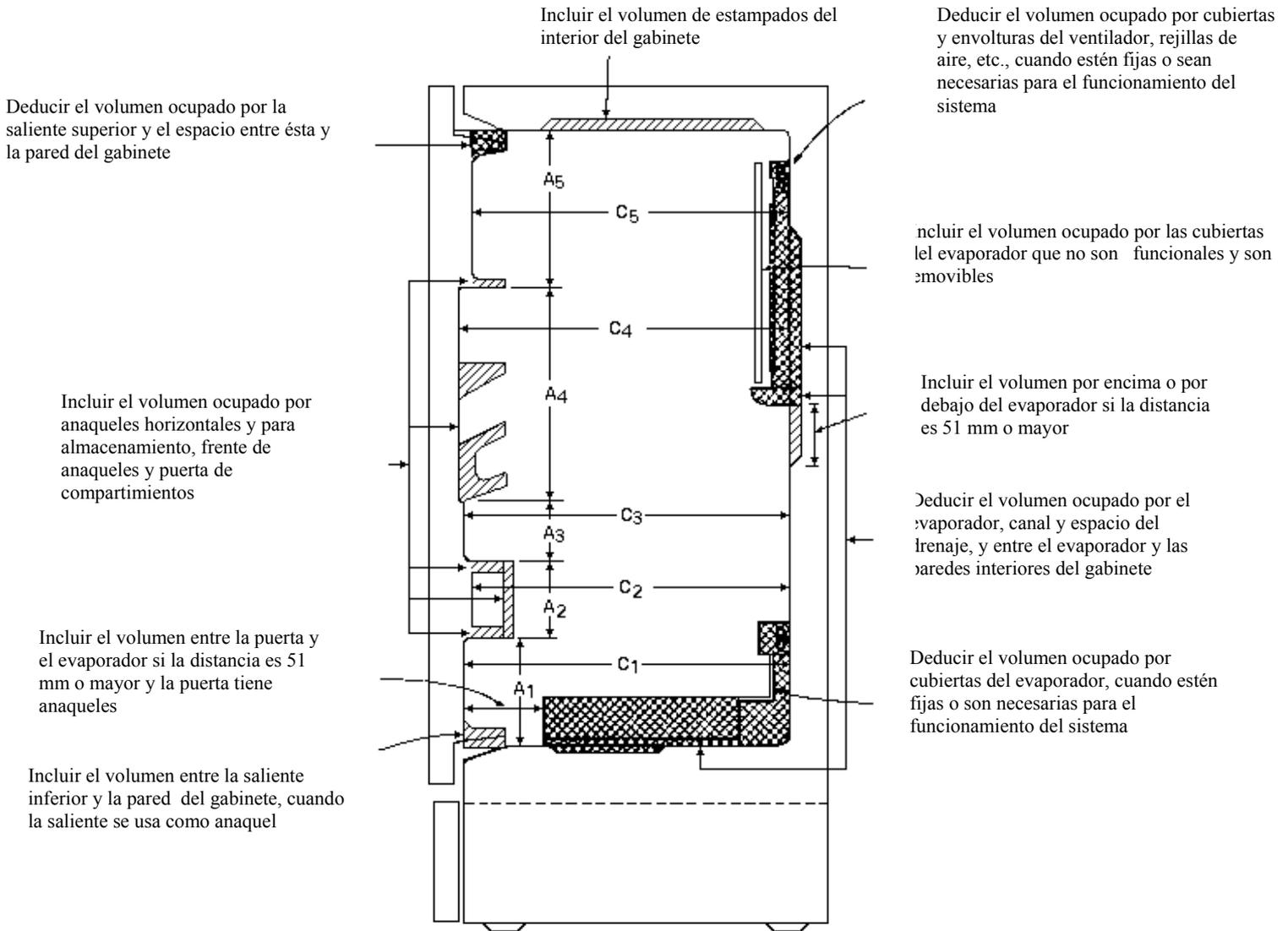


Figura 16 — Congelador vertical

Deducir el volumen ocupado por el evaporador, canal y espacio del drenaje, cubiertas o particiones cuando estén fijas o son necesarias para el funcionamiento del sistema

Incluir el volumen de estampados del interior del gabinete

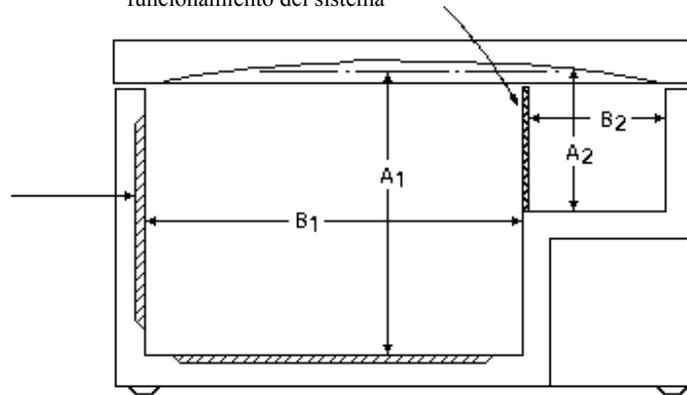
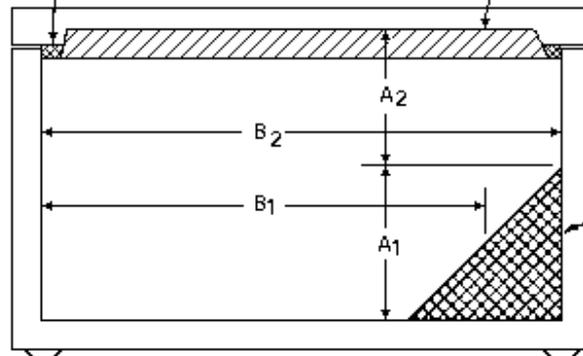


Figura 17 — Congelador horizontal

Deducir el volumen ocupado por las salientes de la puerta o el espacio entre ellas y la pared del gabinete

Incluir el volumen de aquellas partes de la saliente de la puerta, y el espacio entre ella y la pared del gabinete, utilizadas como base de compartimiento de almacenamiento cuando se abre la puerta



Deducir el volumen ocupado por salientes formados en el interior del gabinete que son usadas por el compresor, aislamiento, etc.

Figura 18 — Congelador horizontal

Incluir el volumen ocupado por salientes utilizados como frente o base de compartimientos de almacenamiento

Deducir el volumen de particiones fijas o salientes utilizadas como extremos de compartimiento o separadores que ocupan, individualmente, un volumen mayor que $1,4 \text{ dm}^3$

Deducir el volumen ocupado por el evaporador, canal y espacio del drenaje, ventilador, cubiertas del ventilador, rejilla para aire o particiones cuando estén fijas y sean necesarias para el funcionamiento del sistema

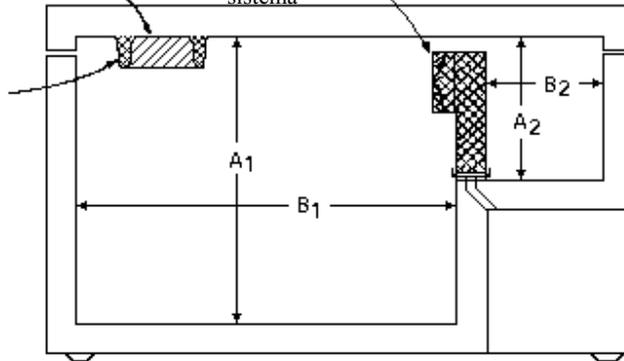


Figura 19 — Congelador horizontal

Deducir el volumen ocupado por salientes o espacio entre salientes de puertas adyacentes

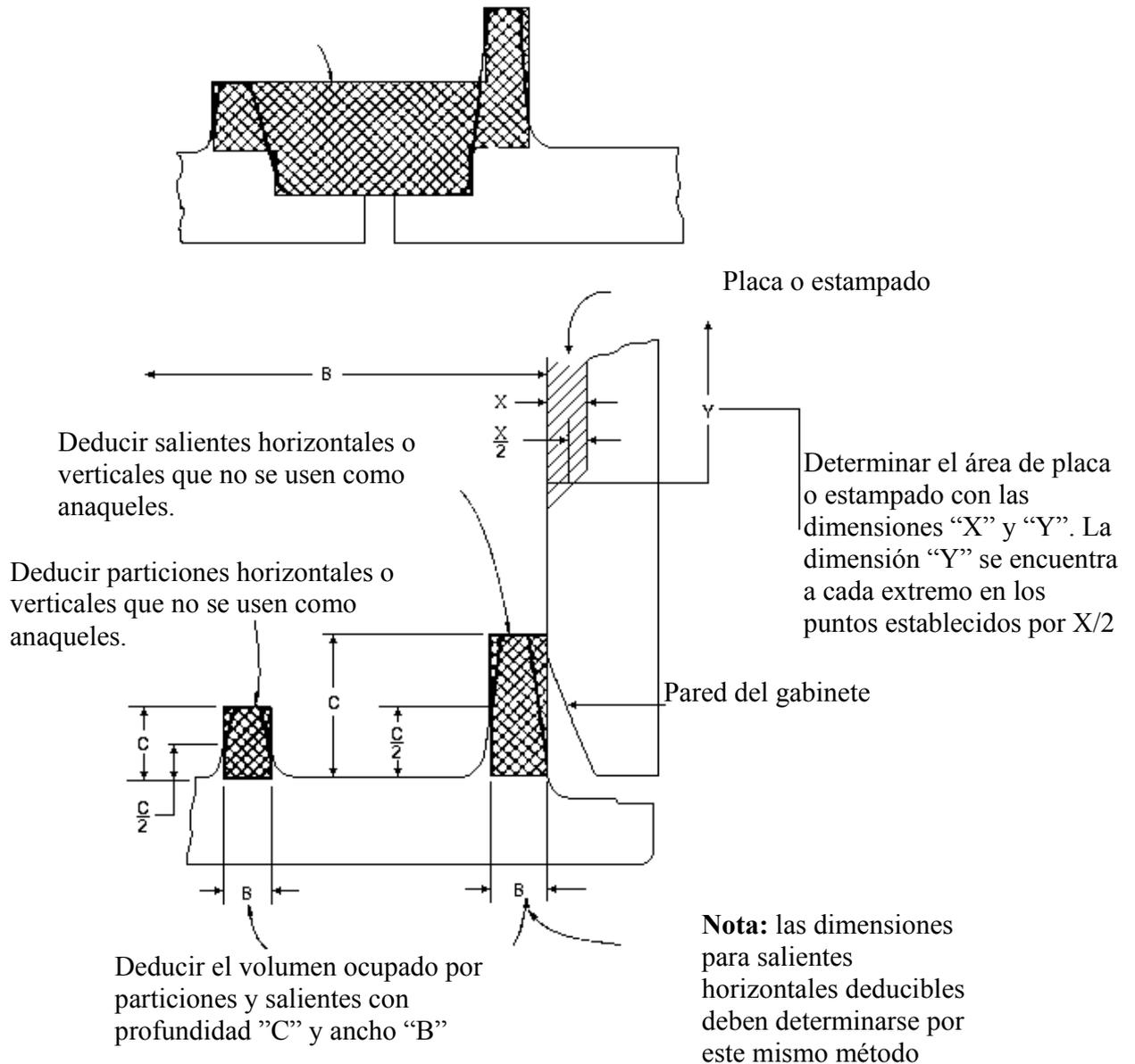


Figura 20 — Saliente de la puerta y dimensiones lineales de la placa

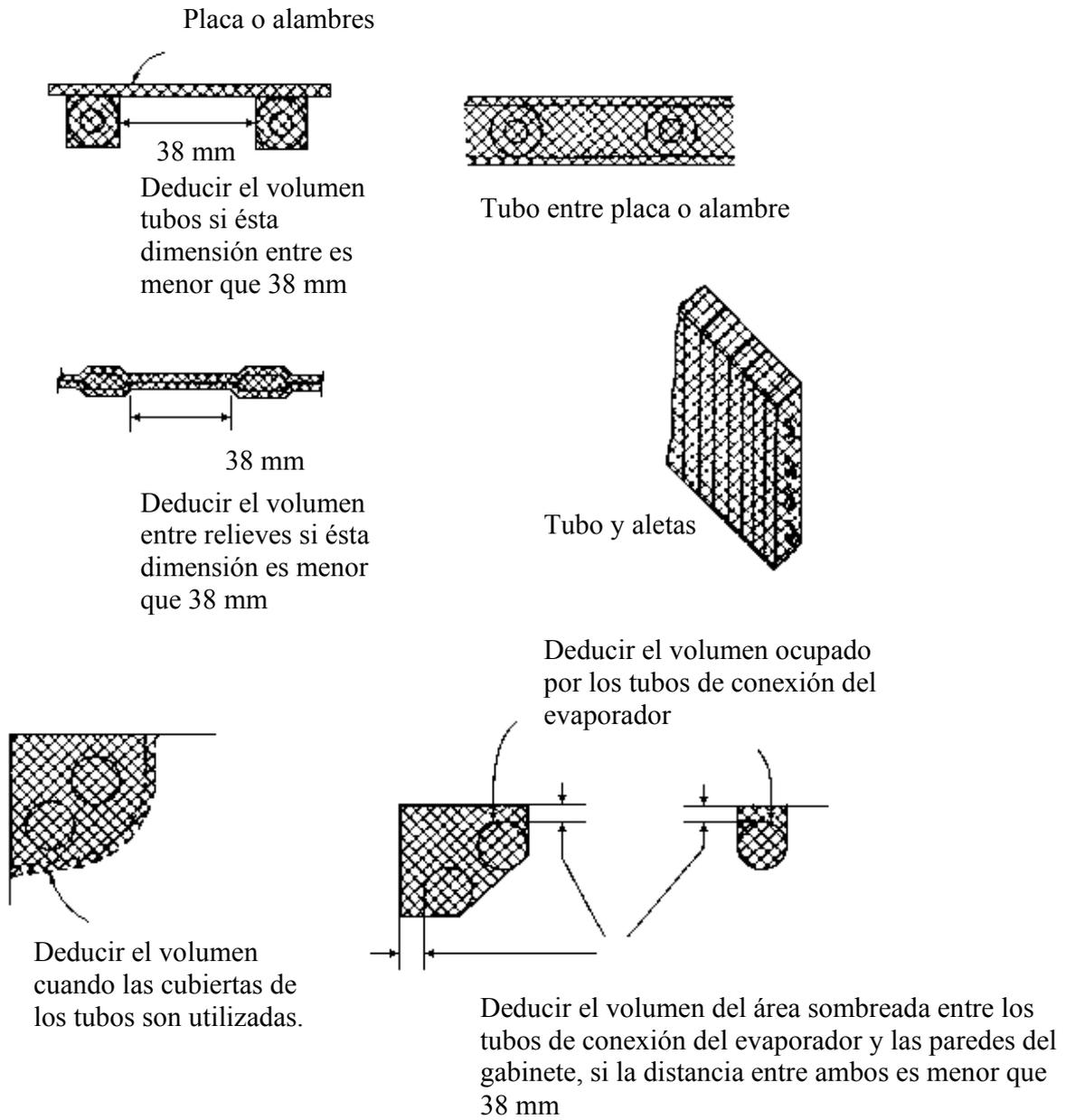


Figura 21 — Tipos de evaporadores

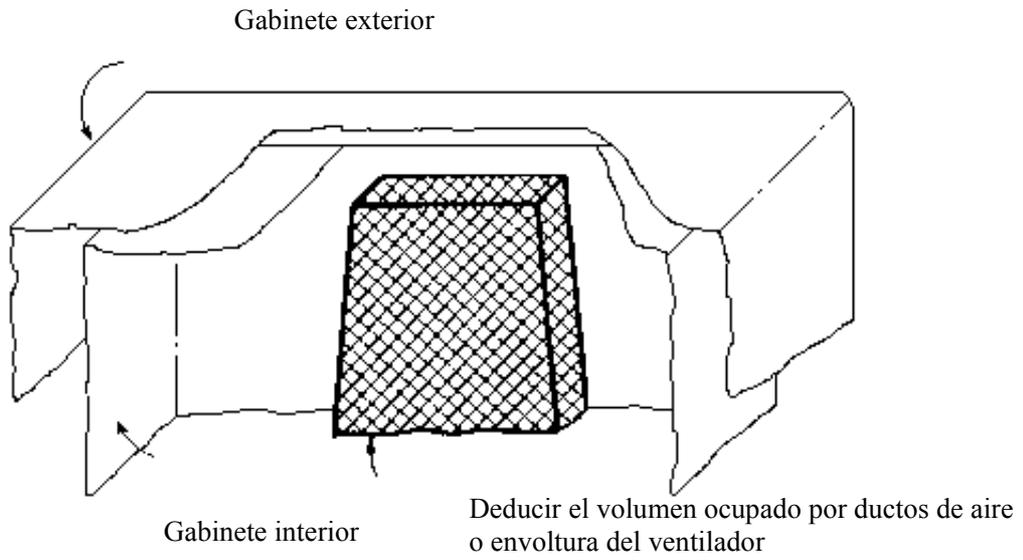


Figura 22 — Volumen ocupado por ductos de aire

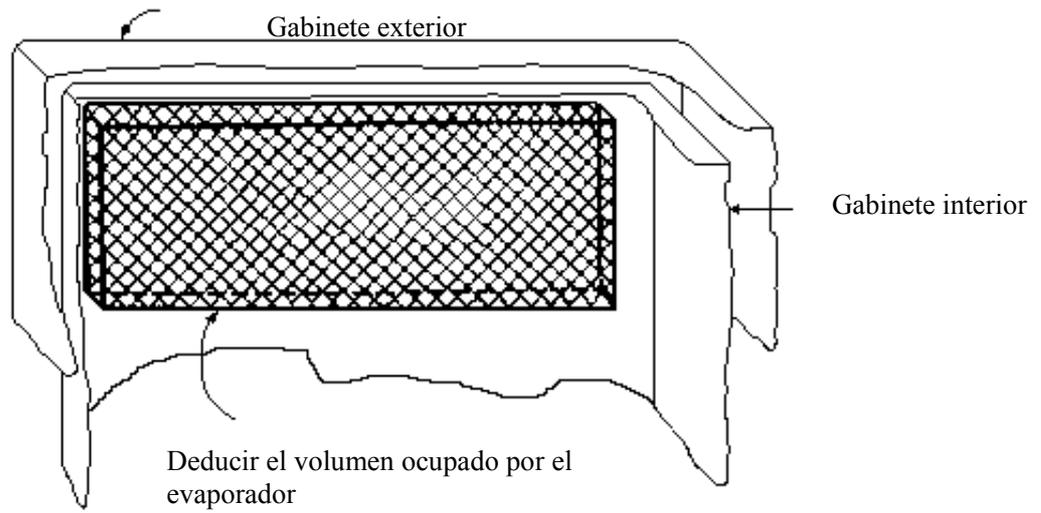


Figura 23 — Volumen ocupado por el evaporador en sistemas de aire forzado

APÉNDICE C (Informativo)

Figuras solo de referencia para la colocación de sensores de temperatura para refrigeradores solos, refrigeradores convencionales y refrigerador - congelador con congelador montado en la parte superior y refrigerador - congelador con el congelador montado lateralmente.

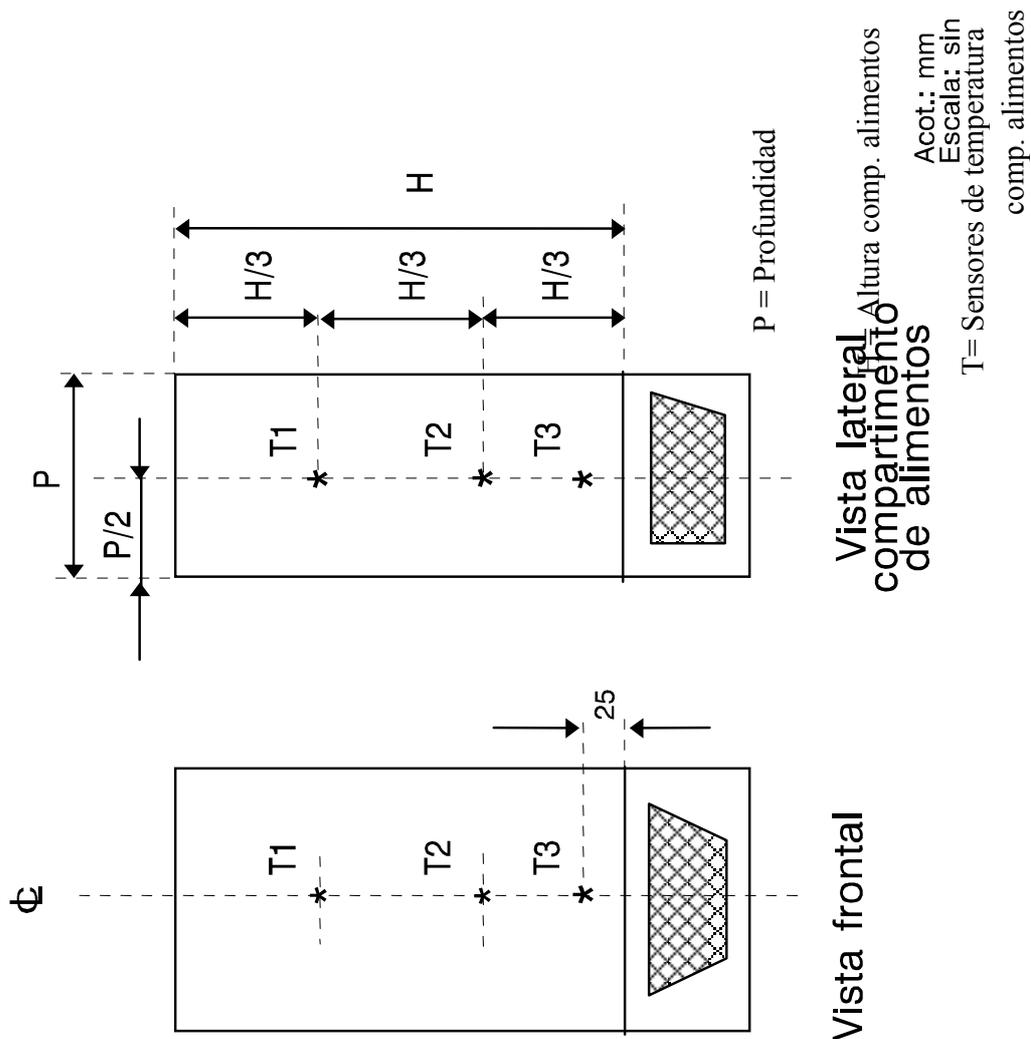
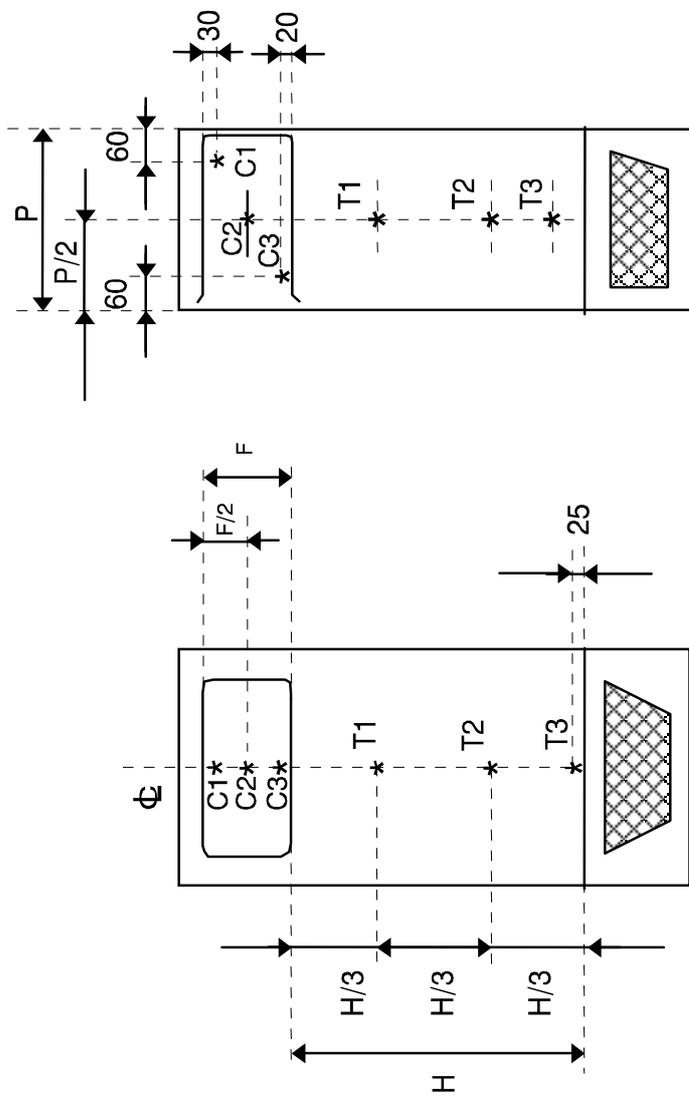


Figura 24 — Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores solos

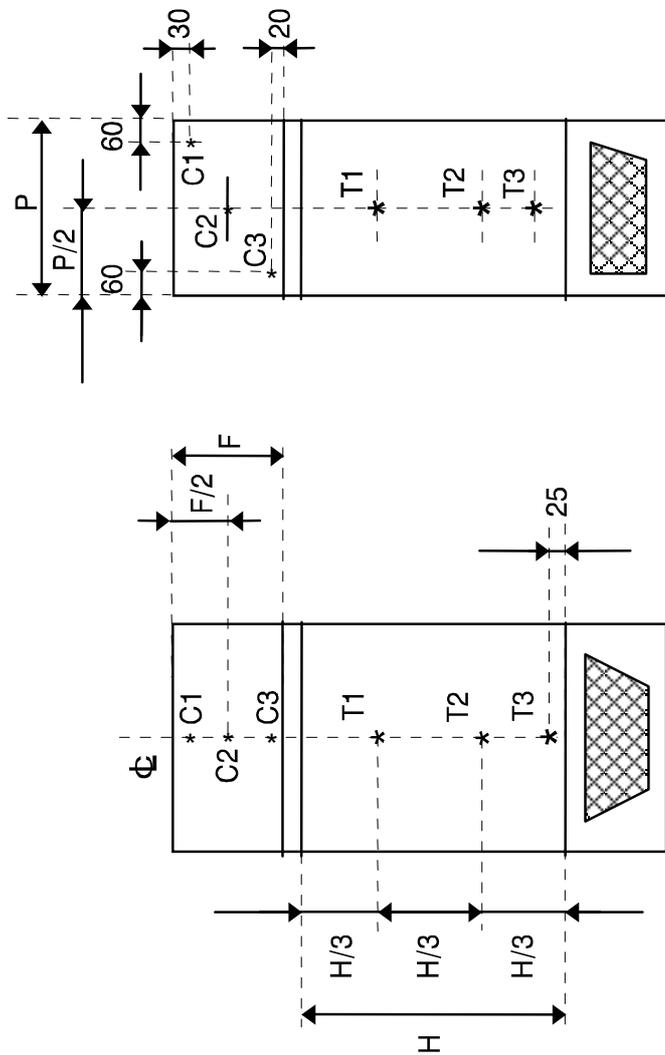


Vista lateral

Vista frontal

- H = Altura comp. alimentos
- F = Altura comp. congelador
- P = Profundidad
- T = Sensores de temperatura
comp. alimentos: sin escala: sin
comp. congelador
- C = Sensores de temperatura
comp. congelador

Figura 25 — Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores convencionales



Vista lateral

Vista frontal

- H = Altura comp. alimentos
- F = Altura comp. congelador
- P = Profundidad
- T = Sensores de temperatura comp. alimentos
- C = Sensores de temperatura Acabado congelador
- Escala: sin

OBSERVACION: los sensores de temperatura se colocan en el compartimiento congelador de la misma forma cuando este compartimiento se localiza en la parte inferior del aparato

Figura 26 — Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores - congeladores con el congelador montado en la parte superior o inferior.

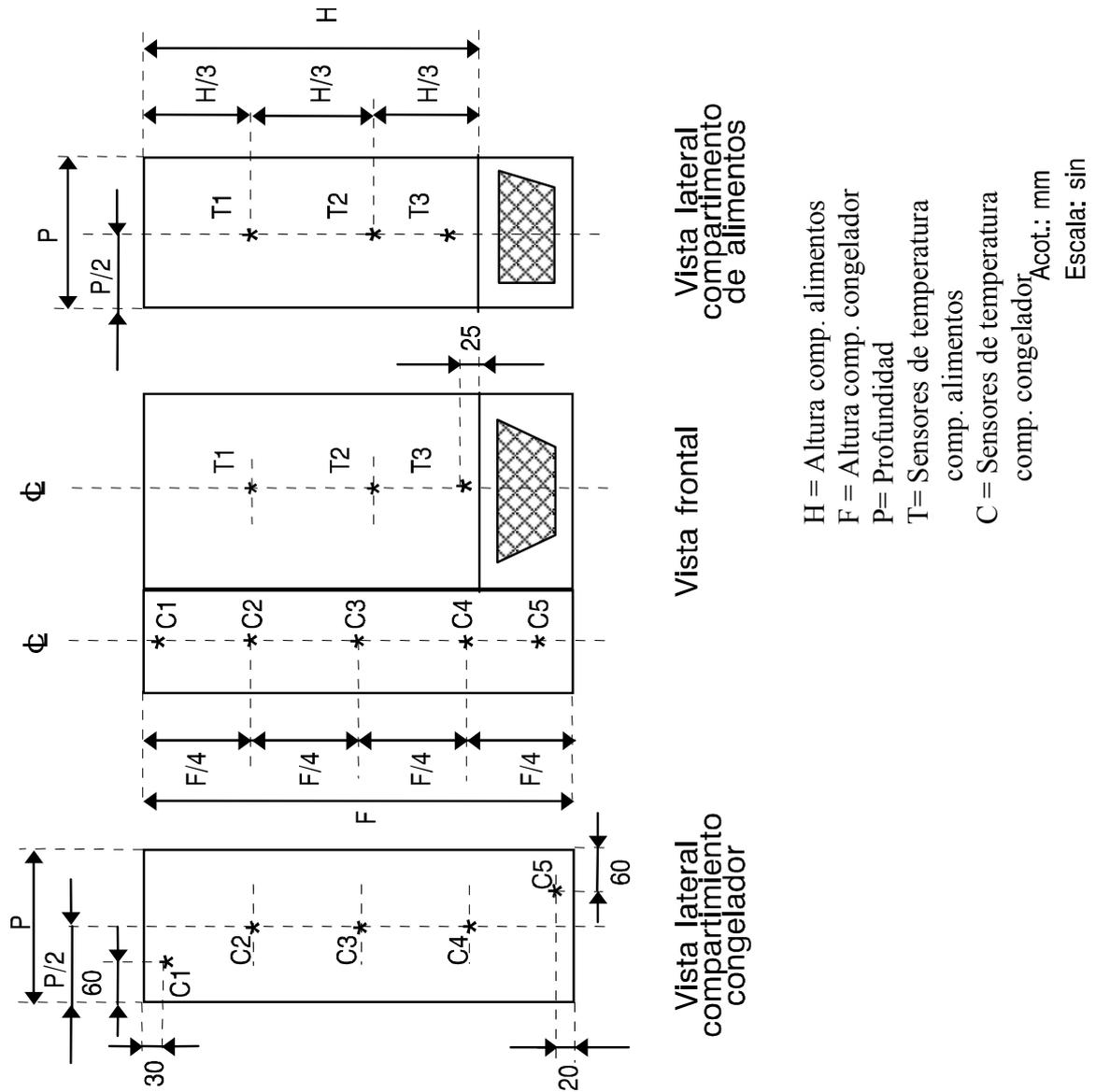
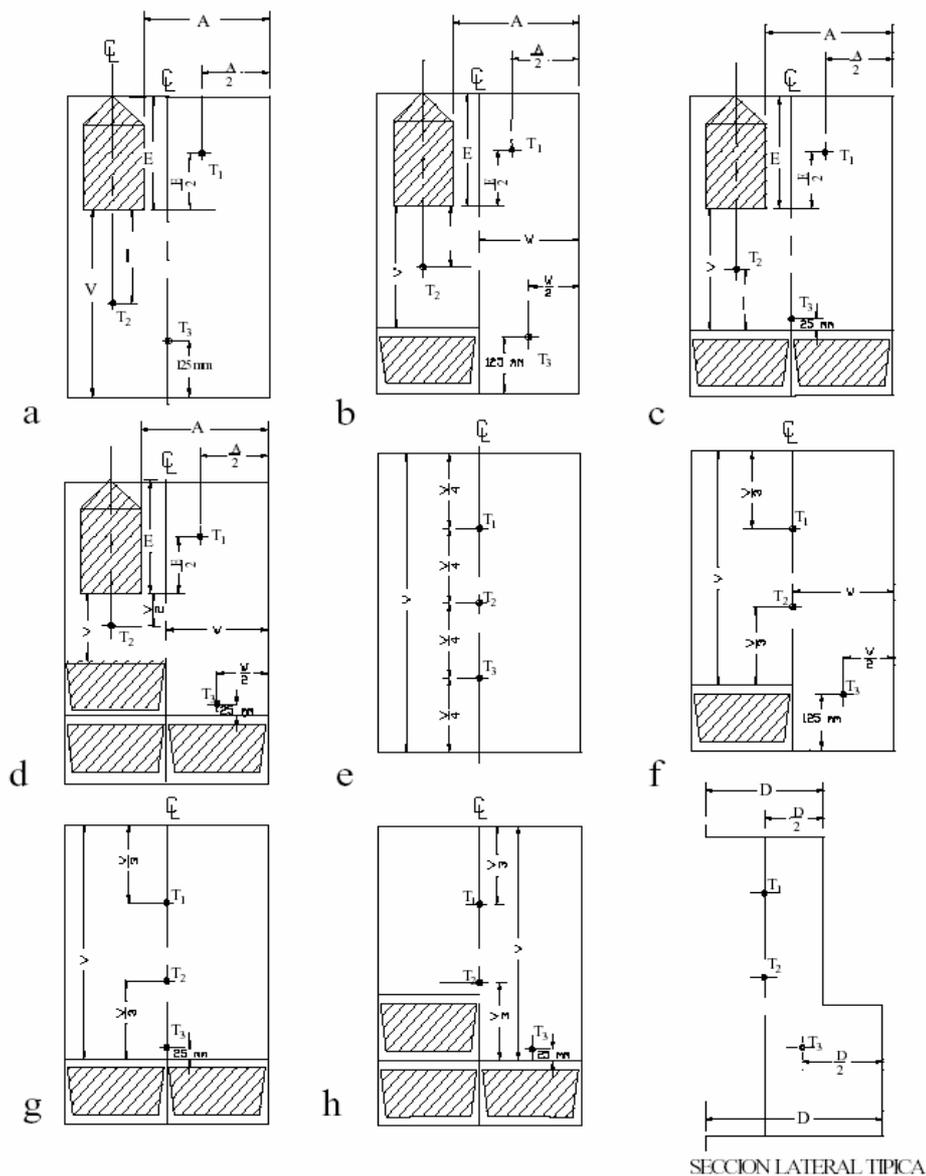


Figura 27 — Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores - congeladores con el congelador montado lateralmente

ANEXO E
(Informativo)

Las siguientes figuras sólo son de referencia para la colocación de sensores de temperatura para refrigeradores solos, refrigeradores convencionales y refrigerador-congelador con congelador montado en la parte superior y refrigerador-congelador con el congelador montado lateralmente.



A', 'D', 'E', 'W' y 'V' son designaciones arbitrarias para determinar la localización de qué temperaturas deben ser medidas. Las dimensiones de profundidad deben ser medidas desde la pared trasera hasta el plano definido por la superficie de la junta sello, T1, T2, y T3 indican localización de sensores de temperatura.

Figura 1 — Colocación de sensores de temperatura para determinar las temperaturas en el compartimiento de alimentos

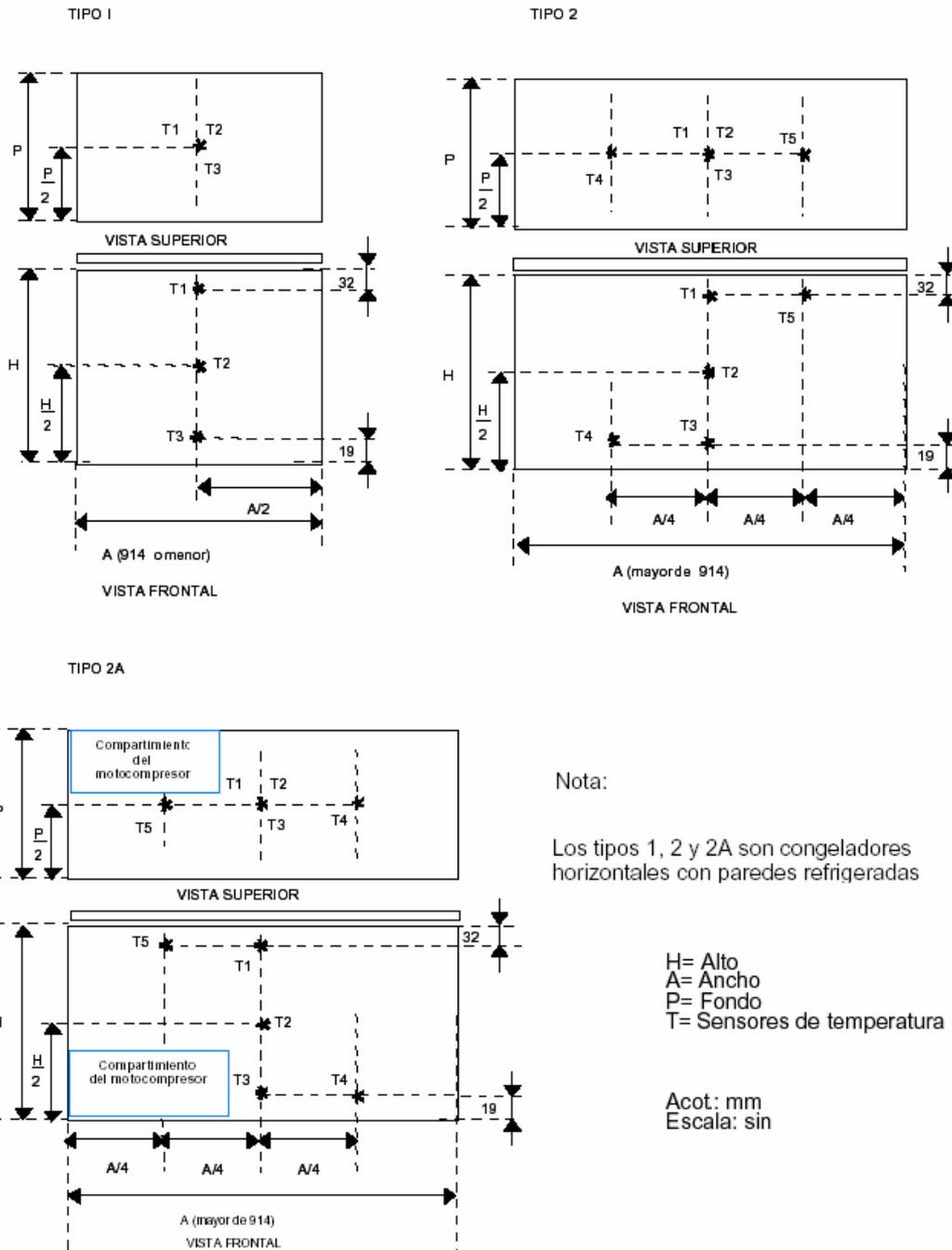


Figura 2 — Colocación de sensores de temperatura en congeladores horizontales tipos 1, 2 y 2A

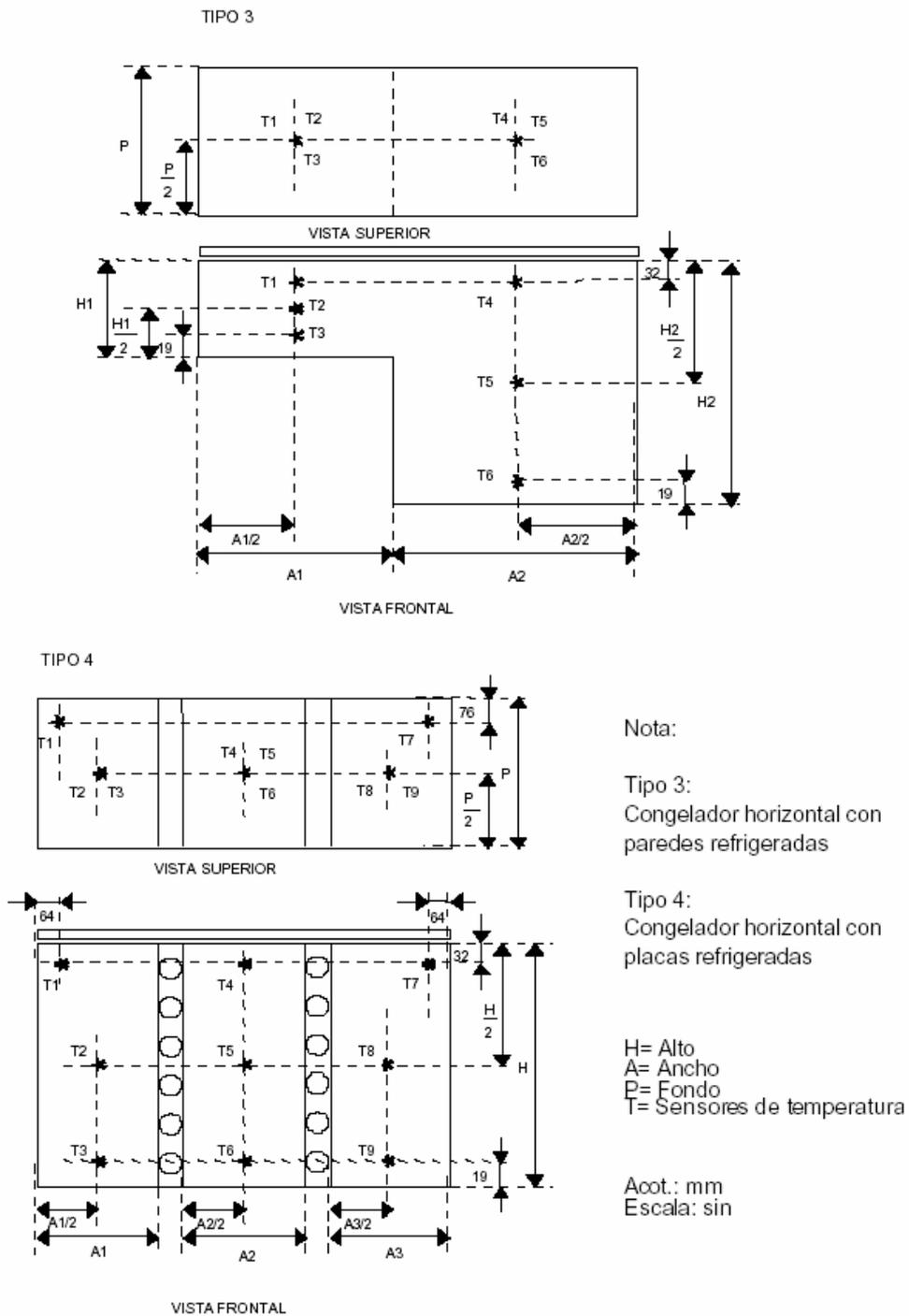


Figura 3 — Colocación de sensores de temperatura en congeladores horizontales tipos 3 y 4

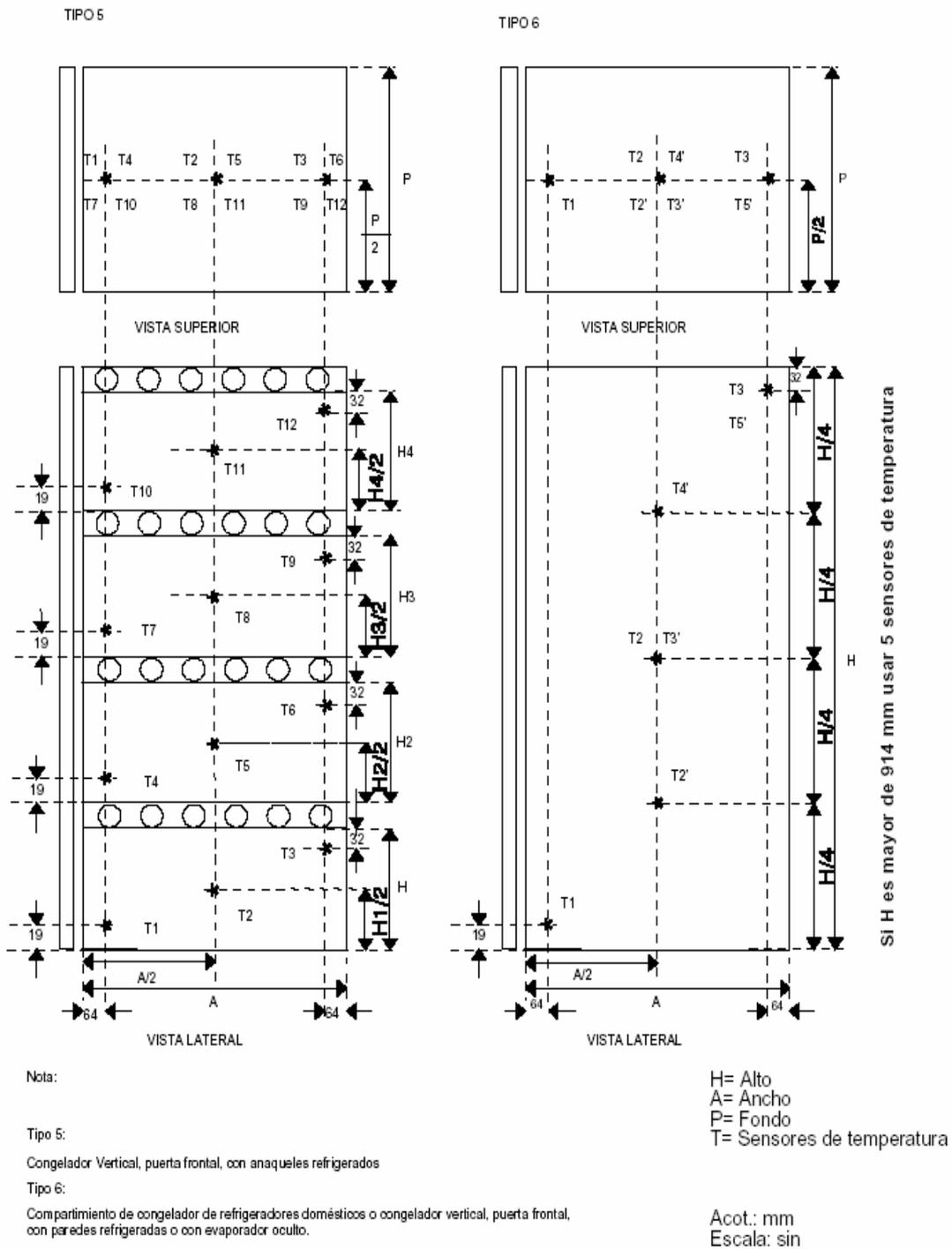


Figura 4 — Colocación de sensores de temperatura en congeladores verticales tipos 5 y 6

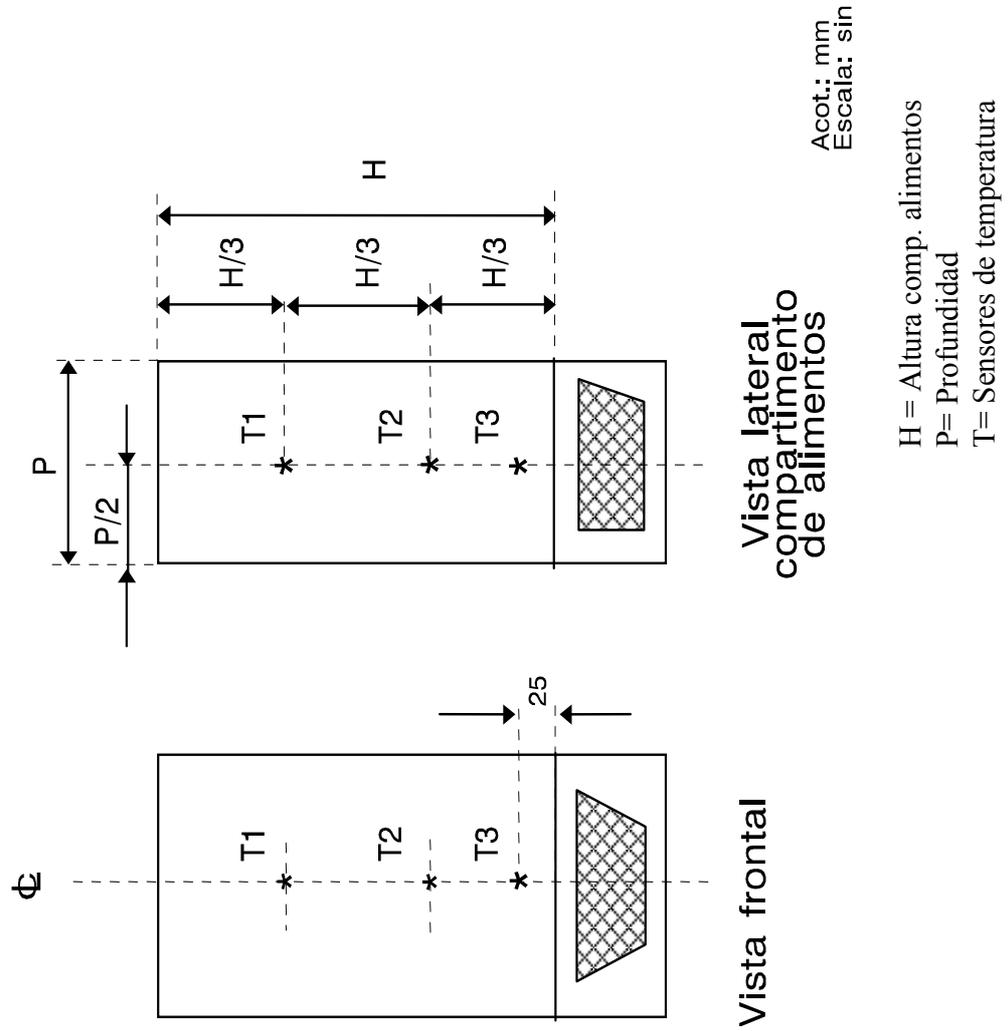


Figura 5 — Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores solos

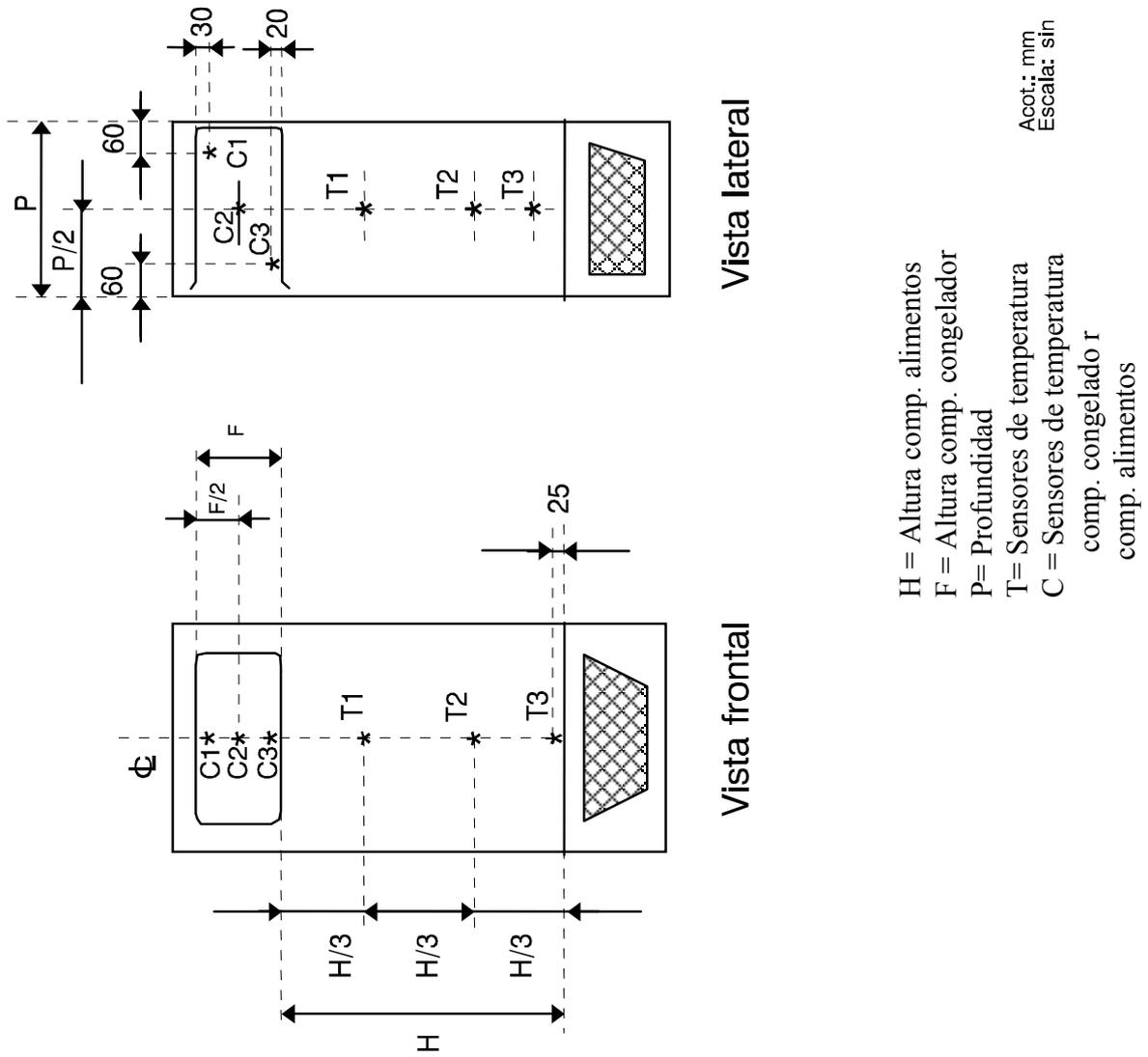
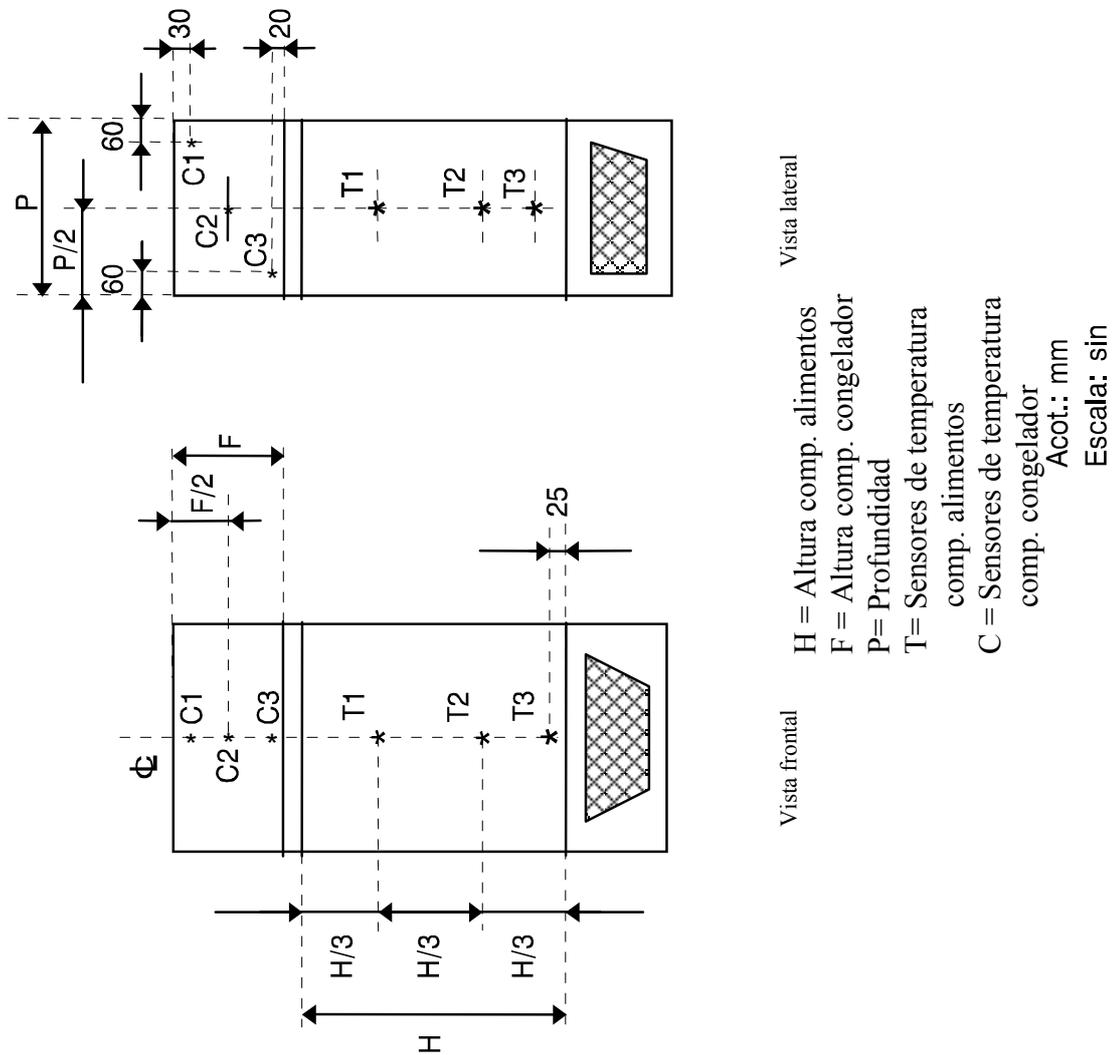


Figura 6 — Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores convencionales



Observación: los sensores de temperatura se colocan en el compartimento congelador de la misma forma cuando este compartimento se localiza en la parte inferior del aparato

Figura 7 — Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores - congeladores con el congelador montado en la parte superior o inferior

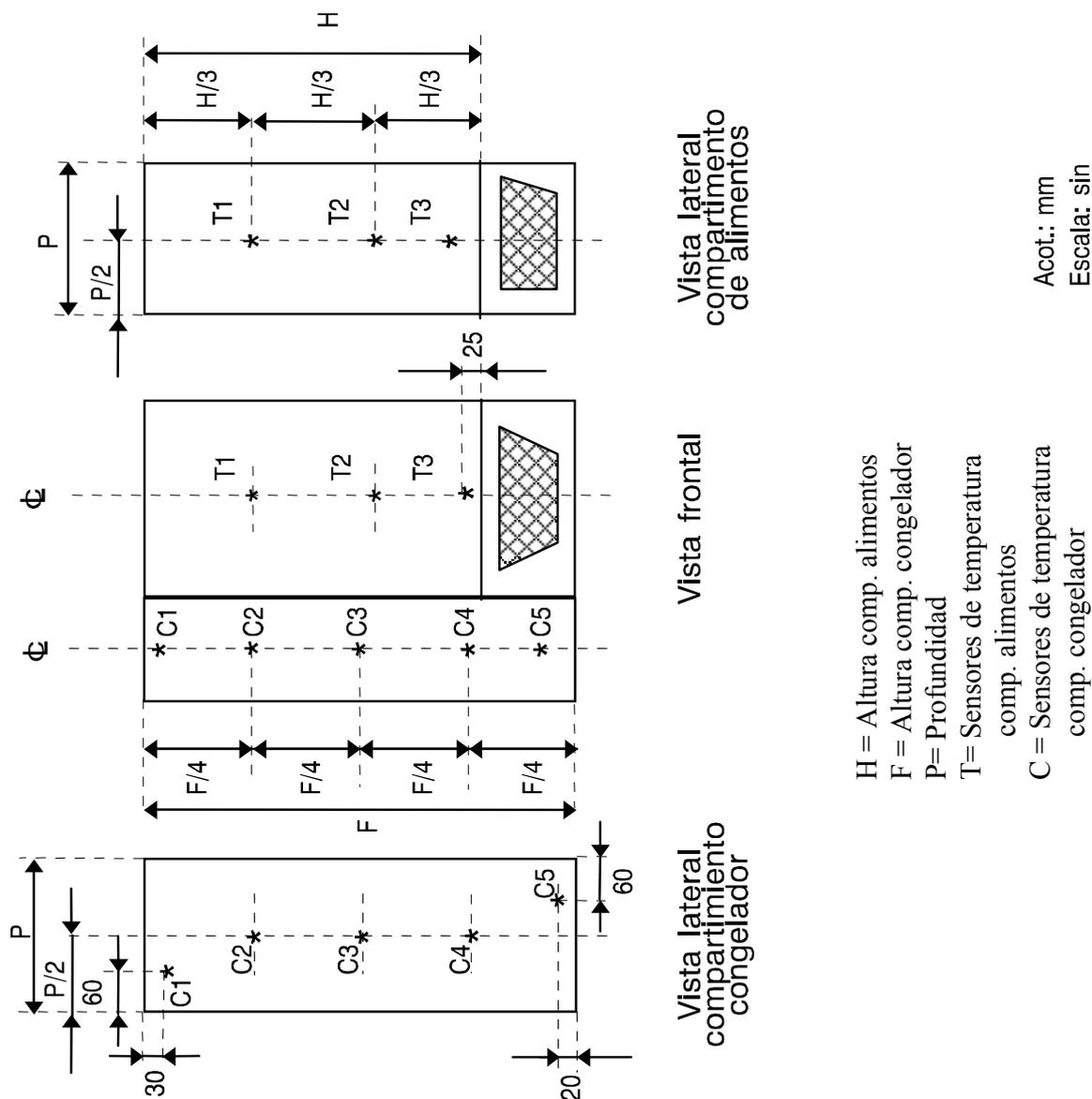


Figura 8 — Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores - congeladores con el congelador montado lateralmente

-FIN DE LA NORMA-