



Libertad y Orden

Ministerio de Salud y Protección Social
República de Colombia



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

CADENA DE FRIO

PAI

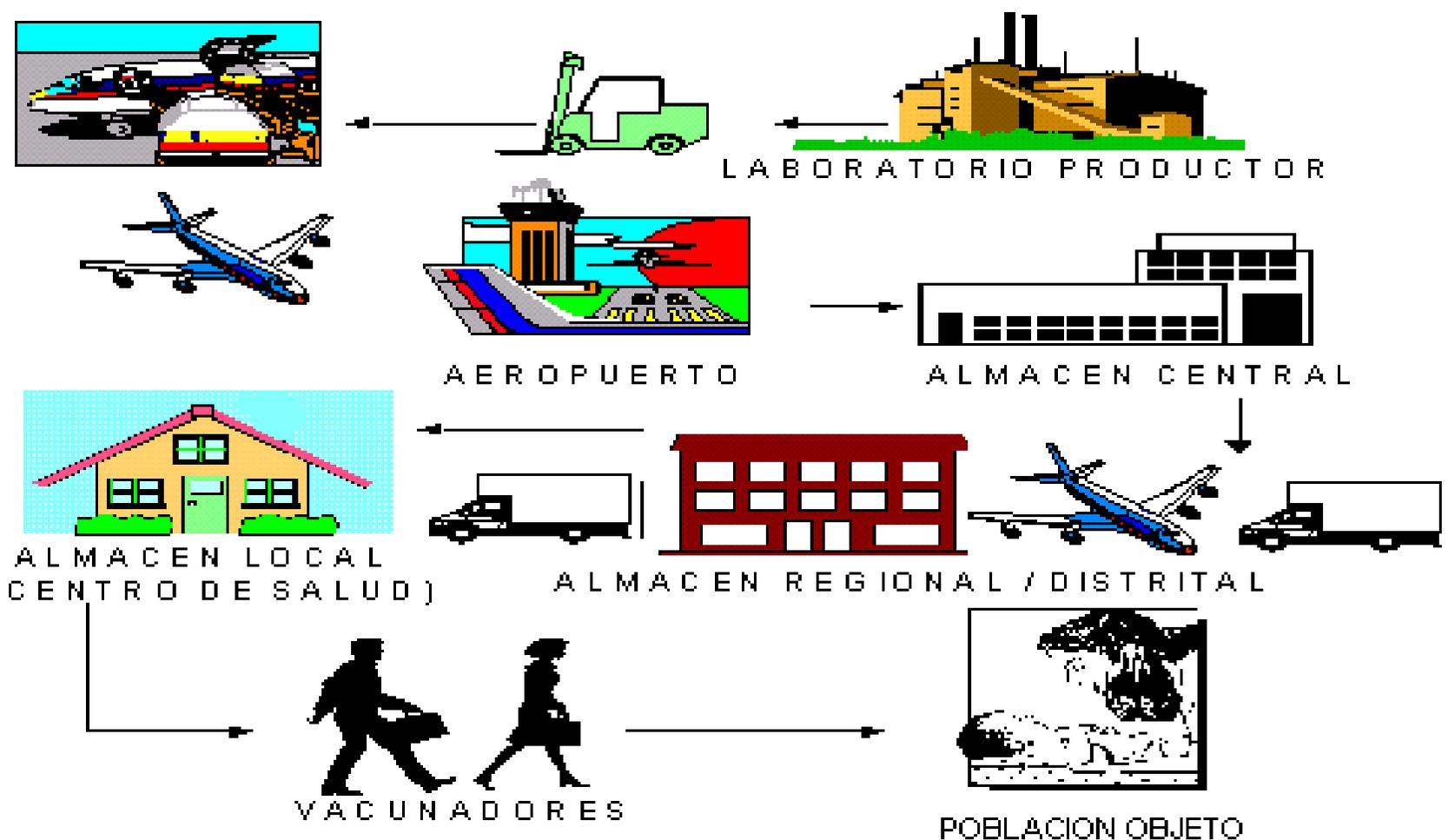
2012



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

CADENA DE FRÍO DEL PAI





Libertad y Orden

Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

CADENA DE FRÍO DEL PAI

La cadena de frío es el proceso logístico que asegura la correcta conservación, almacenamiento y transporte de las vacunas, desde que salen del laboratorio que las produce hasta el momento en el que se va a realizar la vacunación.



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

TEMPERATURA DE CONSERVACIÓN

Nivel	Nacional Ministerio-INS	Seccional Departamento- Distrito	Local IPS
Tiempo	0-12 meses	0-3 meses	0-1 mes
Vacuna			
VOP	-15° C a -25° C		
VIP			
HB - HA			
BCG			
DPT			
Pentavalente			
SRP - SR - S	2° C a 8° C	2° C a 8° C	2° C a 8° C
FA			
TT			
TD - Td			
Rotavirus			
Neumococo			



Libertad y Orden

Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

NORMATIVIDAD NACIONAL

- **Resolución 4445/96.** Condiciones sanitarias en los establecimientos hospitalarios y similares.
- **Resolución 1043/06.** Condiciones para habilitar servicios.
- **Decreto 1011/06.** Garantía de la calidad de la atención de salud.



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

NORMATIVIDAD NACIONAL

- **Resolución 0412/00**, anexo técnico aparte 18 del tomo II “...aseguramiento de calidad mediante una óptima red de frío...”
- **Circular externa 018/04**, metas nacionales. “Infraestructura de red de frío con suficiente cobertura y cumpliendo estándares de calidad en todos los departamentos, distritos y municipios del país”



Libertad y Orden

Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

NORMATIVIDAD NACIONAL

- Artículo 63 y 102 de la Constitución Nacional; Art. 42 y 43 de la Ley 715 de 2001; Art. 34 de la Ley 734 de 2002 y el informe 32 de la Organización Mundial de la Salud (OMS) relacionado con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

ARTICULO 63

- Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.



Libertad y Orden

Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

ARTICULO 102

- El territorio, con los bienes públicos que de él forman parte, pertenecen a la Nación



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

ARTICULO 34- LEY 734 2002

- Deberes
- 21. Vigilar y salvaguardar los bienes y valores que le han sido encomendados y cuidar que sean utilizados debida y racionalmente, de conformidad con los fines a que han sido destinados.



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

LINEAMIENTOS

ACCIONES DE ESTRICTO
CUMPLIMIENTO DE LOS PLANES DE
SALUD PÚBLICA MUNICIPALES,
DISTRITALES Y DEPARTAMENTALES
PARA LA VIGENCIA 2011



Libertad y Orden

Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

LINEAMIENTOS

- Actualizar el estado de la red de frío en su territorio y monitorear que la Red de IPS públicas y privadas, cuenten con las condiciones óptimas que garanticen la infraestructura adecuada para la vacunación.



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

LINEAMIENTOS

- Una vez detectadas fallas en su sistema de almacenamiento, la Dirección local de Salud podrá invertir recursos para el fortalecimiento y mantenimiento de la misma. Las aseguradoras y prestadoras deben garantizar su propia red.



Libertad y Orden

Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

LINEAMIENTOS

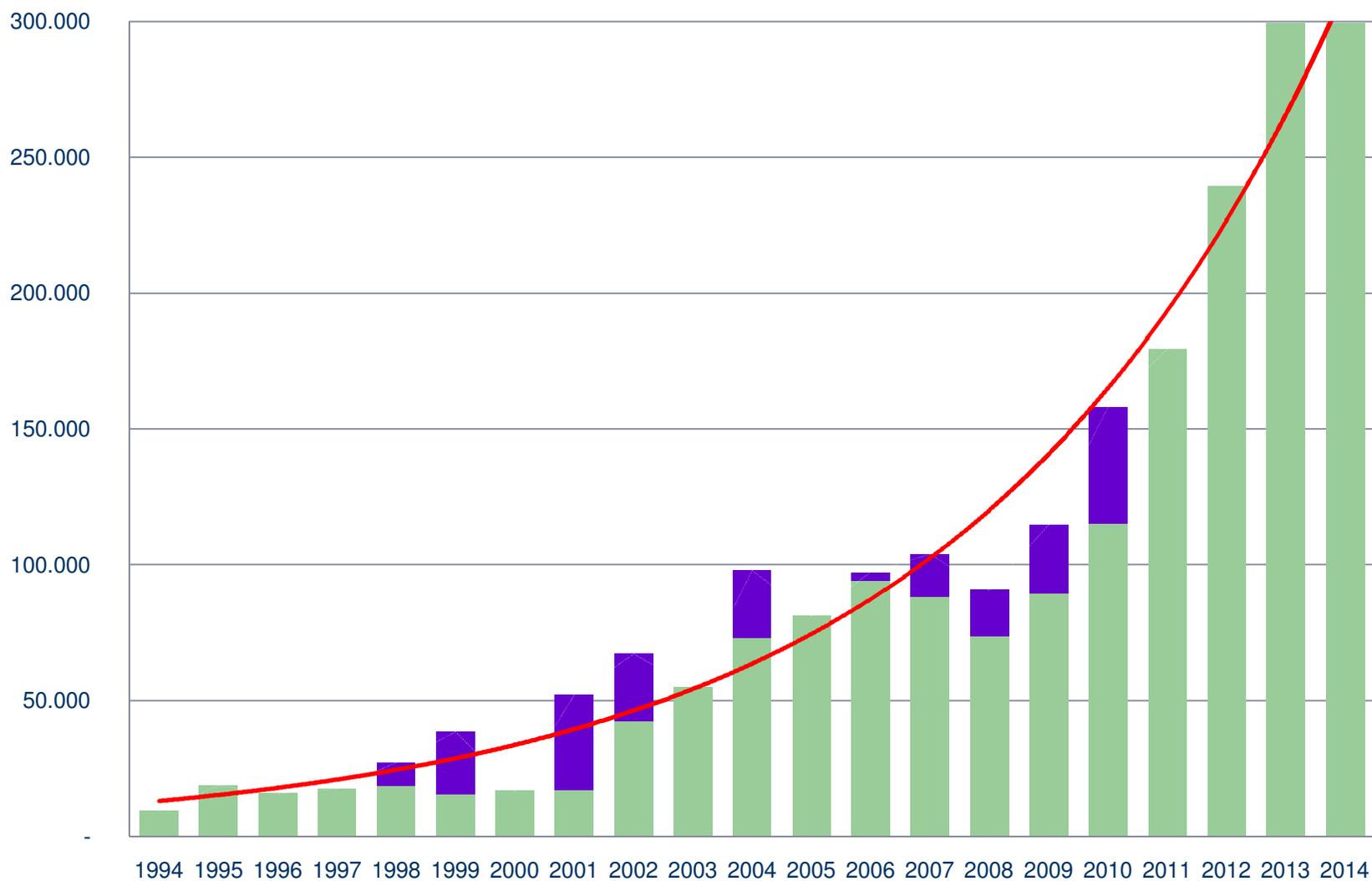
- La adquisición de elementos de red de frío por parte los entes territoriales municipales y departamentales debe hacerse siguiendo el lineamiento que ante cada caso emita el Ministerio.



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

Presupuesto PAI Colombia 1994-2014





Libertad y Orden

Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

LISTA DE ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS PAI

ITEM	DESCRIPCION ELEMENTO
1	Cuarto frío de 2°C a 8°C, páneles de 100 mm de espesor, piso aislado. Ver manual PAI
2	Refrigerador horizontal con código PQS, a 115 V / 1F / 60Hz, capacidad neta de almacenamiento entre 100 y 130 litros
3	Refrigerador solar con código PQS, capacidad neta de almacenamiento de vacuna entre 14 a 50 litros netos, instalado y funcionando
4	Refrigerador de absorción con código PQS, capacidad neta de almacenamiento de vacuna entre 14 a 50 litros netos, instalado y funcionando
5	Congelador vertical a 115 V / 1f / 60 60Hz, capacidad entre 160 a 300 litros
6	Aire acondicionado tipo ventana o minisplit de 12.000 BTU/h a 220 V / 1f /60Hz con control remoto
7	Termo con código PQS, capacidad neta de almacenamiento superior a 2,6 litros, con sus pilas en cantidad y diseño
8	Caja térmica con código PQS, capacidad neta de almacenamiento entre 16 y 23 litros, con sus pilas en cantidad y diseño
9	Planta eléctrica con motor diesel a 1800 rpm, potencia eléctrica de 12 KVA a 220V / 3f / 60Hz, transferencia automática, insonorizada, con batería y cargador.
10	Termómetro digital máximas y mínimas, lectura de temperatura con un decimal, con reset, sonda termistor superior a 150 cm de longitud



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

INFRAESTRUCTURA



Ejemplo de lava termos con mesón en
acero inoxidable



Estantería plástica y Mesa embalaje
acero inoxidable, con ruedas

Aire acondicionado
minisplit, cielo raso en
Drywall, guardaescobas en
media caña



Ejemplo de Fachada Centro
de Acopio



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

INFRAESTRUCTURA



Asignación de espacios centro de acopio



Ejemplo de mesa de embalaje



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

AIRE ACONDICIONADO

aprox. 15 m² por 12.000 BTU/h



MULTISPLIT



VENTANA



MINISPLIT



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden



¿Qué se
debe
mejorar?





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden



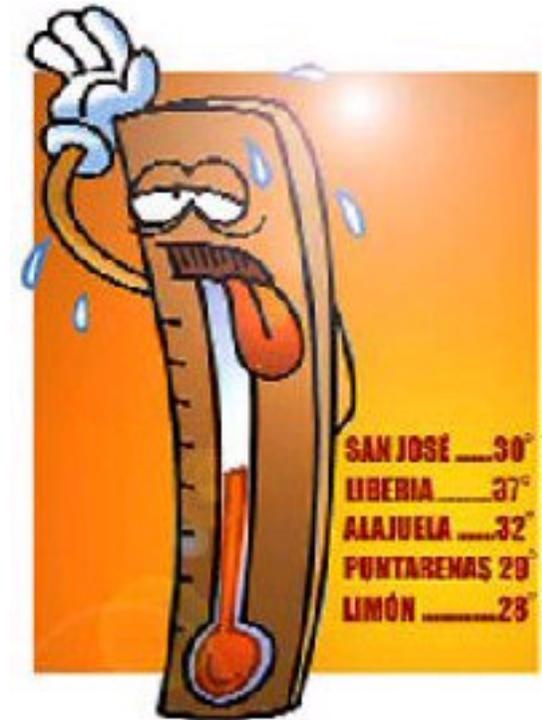


Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

CALOR

- Es una forma de energía, se transfiere de mayor a menor temperatura
- El frío es una cantidad menor de calor que otra.
- Temperatura es la intensidad de calor en una sustancia.





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

TEMPERATURA

	Sistema Internacional	Inglés
Unidades	Celsius (centígrados)	Fahrenheit
Congelamiento del agua	0 °C	32 °F
Ebullición del agua a nivel del mar	100 °C	212 °F

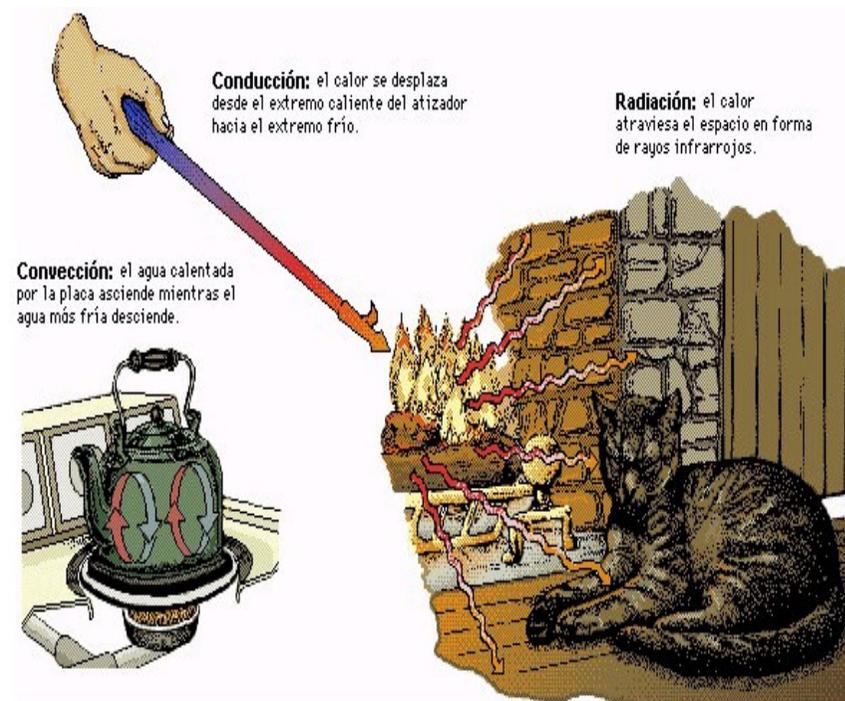


Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

TRANSFERENCIA DE CALOR

- CONDUCCION:
elementos sólidas
- CONVECCION:
fluidos aire y/o agua
Forzada (ventilador) o
natural (densidades)
- RADIACION: Sol,
lámpara, horno.





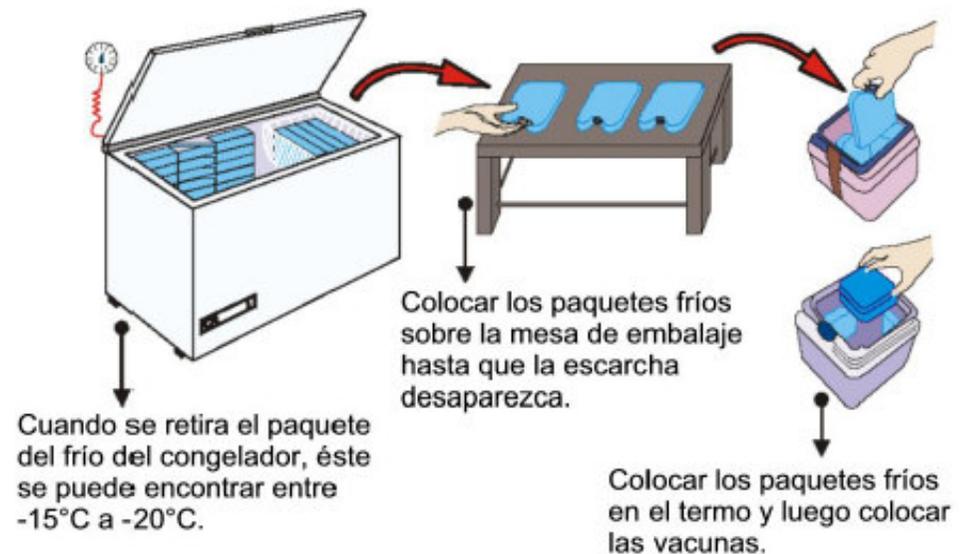
Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

TIPOS DE CALOR

- **SENSIBLE:** aumento de temperatura sin variación de humedad
- **LATENTE:** sin cambio en la temperatura

- *No se debe dejar el paquete más tiempo del necesario porque en este caso se derrite el hielo.*

Ambientación de paquetes fríos



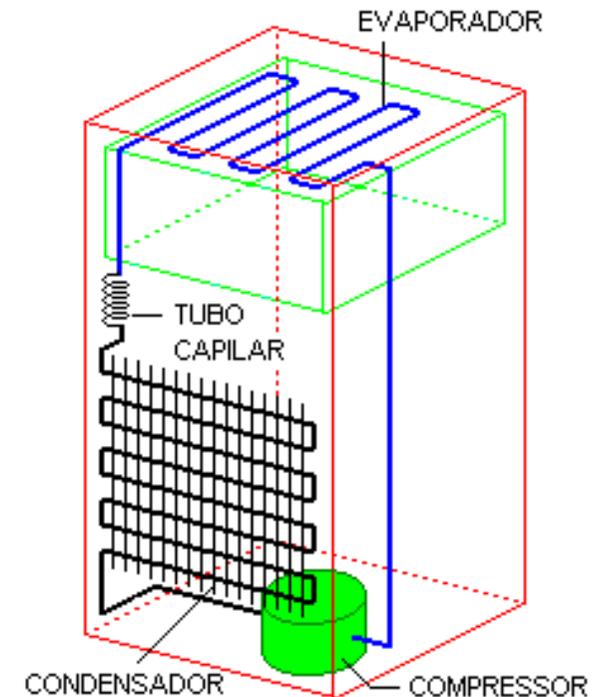


Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

REFRIGERACION

- Proceso de remover calor de una sustancia y transferirlo a otra.
- Nevera, cuarto frío, congelador: alimento+infiltraciones – refrigerante
- Aire acondicionado: personas, equipos, infiltraciones, luces, ventanas, etc-refrigerante.



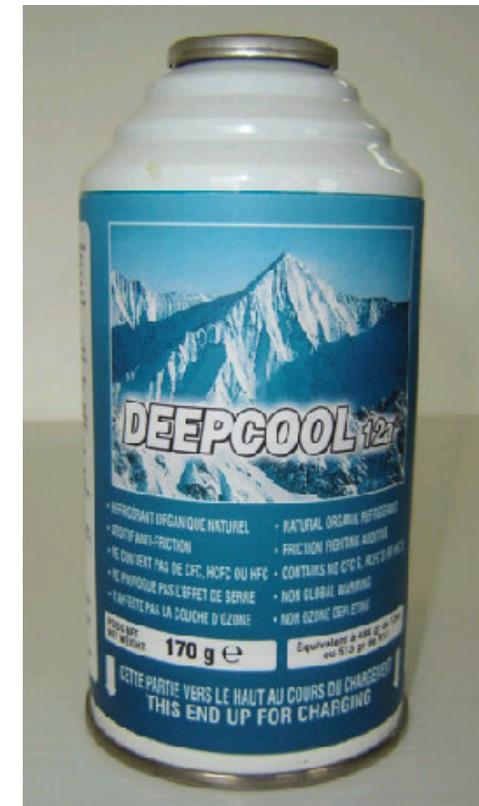


Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

REFRIGERANTES

- Cualquier cuerpo o sustancia que actúa como agente de enfriamiento absorbiendo calor de otro cuerpo.
- Refrigerante es a sangre como compresor es a corazón
- A presión atmosférica el R134a se evapora a -26°C mientras que el agua se evapora a 100°C (msnm)





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

HIELO SECO

- Dióxido de carbono sólido CO_2
- Sólido-vapor (sublimación) a -78.6°C
- Enfriamiento a pérdida, contamina y congela la vacuna
- **NO USAR**



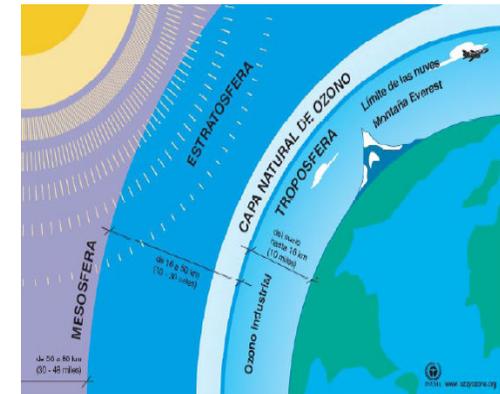


Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

IMPACTO AMBIENTAL DE REFRIGERANTES

- Rayos UV-B: disminuye capacidad inmunológica, cataratas, cáncer de piel, vejez prematura.
- Reduce crecimiento de las plantas, reproducción del fitoplancton, afecta calidad y cantidad de cosechas.
- Protocolo de Montreal: eliminar sustancias que agotan la capa de ozono. 189 países





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

IMPACTO AMBIENTAL DE REFRIGERANTES

- Alteración del ciclo del agua y del clima, pérdida de especies, ecosistemas, zonas tropicales a mayores latitudes.
- Protocolo de Kyoto: disminuir el cambio climático causado por la actividad humana. 141 países.

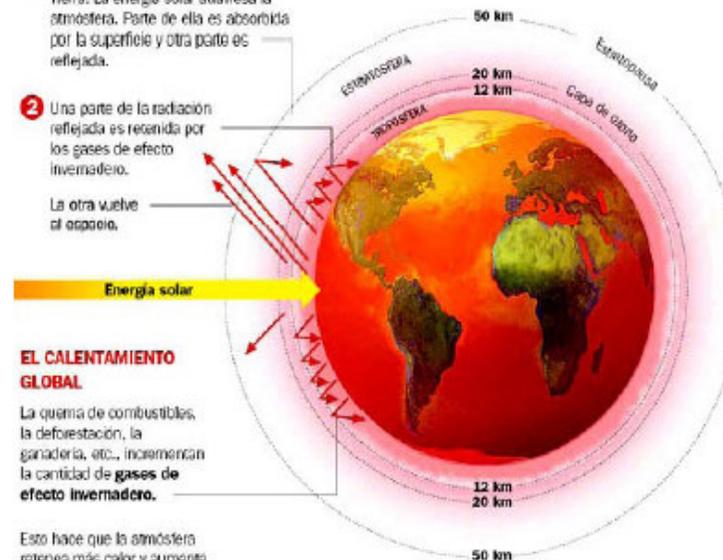
EL EFECTO INVERNADERO

- 1 Es el calentamiento natural de la Tierra. La energía solar atraviesa la atmósfera. Parte de ella es absorbida por la superficie y otra parte es reflejada.
- 2 Una parte de la radiación reflejada es recorrida por los gases de efecto invernadero. La otra vuelve al espacio.

EL CALENTAMIENTO GLOBAL

La quema de combustibles, la deforestación, la ganadería, etc., incrementan la cantidad de gases de efecto invernadero.

Esto hace que la atmósfera retenga más calor y aumenta la temperatura en la Tierra.



CONCLUSIONES DEL PENTAGONO

2007

Países Bajos
Violentas tormentas destruirán las barreras costeras.

California
Se romperán los diques del delta del río Sacramento.

2010

Estados Unidos y Europa
Habrá mayor cantidad de días con temperaturas sobre los 40°C.

2020

Gran Bretaña
El clima se volverá más frío y seco.

Bangladesh
Se tornará inhabitable debido al aumento del nivel del mar.



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

UNIDADES DE IMPACTO

AMBIENTAL

Aplicación Típica	Refrigerante	Vida media (años)	P A O	P C G
Neveras y cuartos fríos LBP	R12	100	1	8.500
Neveras y cuartos fríos HBP	R134a	13.8	0	1.300
Neveras y AA	R290	<1	0	3
Neveras	R600a	<1	0	3
Cuartos fríos HBP y AA	R22	11,8	0,055	1.700
Cuartos fríos LBP	R404A		0	3.300
Cuartos fríos LBP	R507		0	3.300



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO

- COMPRESIÓN DE VAPOR
- 110V / 220V / 12V(SOLAR y/o BATERIAS)
- ABSORCION (Kerosene y/o gas y/o resistencia)
- TERMOELECTRICO (semiconductores)
- Otros (Adsorción, magnético,...)



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

TERMOMETROS ACTUALES DE MAX- MINI





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

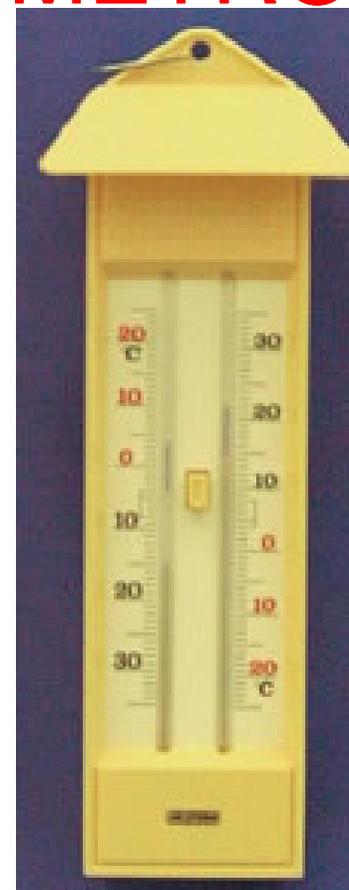
Libertad y Orden

NO USAR ESTOS TERMOMETROS

Termómetro Bimetálico



Termómetros de Alcohol



FUENTE: MANUAL SOBRE NORMAS DE CADENA DE FRIO. ROBERTO DELGADO 2006



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

TERMOMETRO INFRARROJO

- Temperatura superficial
- Tiempo de respuesta < 1 segundo
- Rayo láser para visualizar
- Batería de bloque de 9 V
- Distancia/tamaño (8:1; 16:1; 50:1)
- Precisión 1.5%T o +/-2°C
- El vidrio no permite el paso del IR.





Libertad y Orden

Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

INFRARROJO

- Todos los objetos emiten energía infrarroja como función de su temperatura.
- El infrarrojo es esa porción del espectro electromagnético más allá del que queda visible.
- El termómetro la capta, la enfoca hacia su detector, la convierte en señal eléctrica y la muestra en su lector digital.



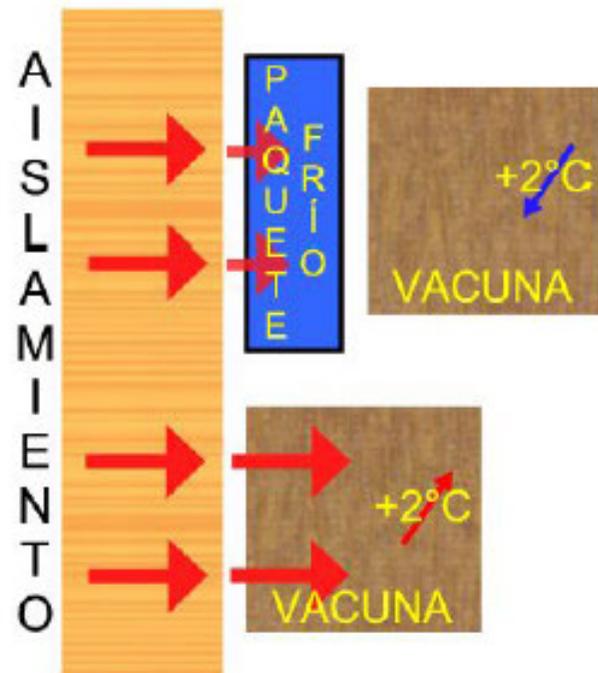
Pérdidas de calor en una vivienda



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

PAQUETES DE AGUA



Paquetes fríos con agua



Paquetes fríos con solución eutéctica.



← No usar

FUENTE: MANUAL SOBRE NORMAS DE CADENA DE FRIO.
ROBERTO DELGADO 2006



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

TERMOS Y CAJAS



RCW 4
☐ Ficha técnica



RCW 8
☐ Ficha técnica



RCW 12



RCW 25

FUENTE: www.ihcadenadefrio.com
www.sincron.com.co
www.scalpel.com.co



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

TERMO SIN ROTAVIRUS NI NEUMOCOCO





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden



¿Qué se
debe
mejorar?



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden



¿Qué se
debe
mejorar?





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

TERMOS Y CAJAS



¿Qué se debe mejorar?



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

REFRIGERADORES



RCW 42 EG



RCW 42 EK



RCW 50 AC
Ficha técnica



TCW 3000



TCW 2000

FUENTE: www.ihcadenadefrio.com
www.sincron.com.co
www.scalpel.com.co



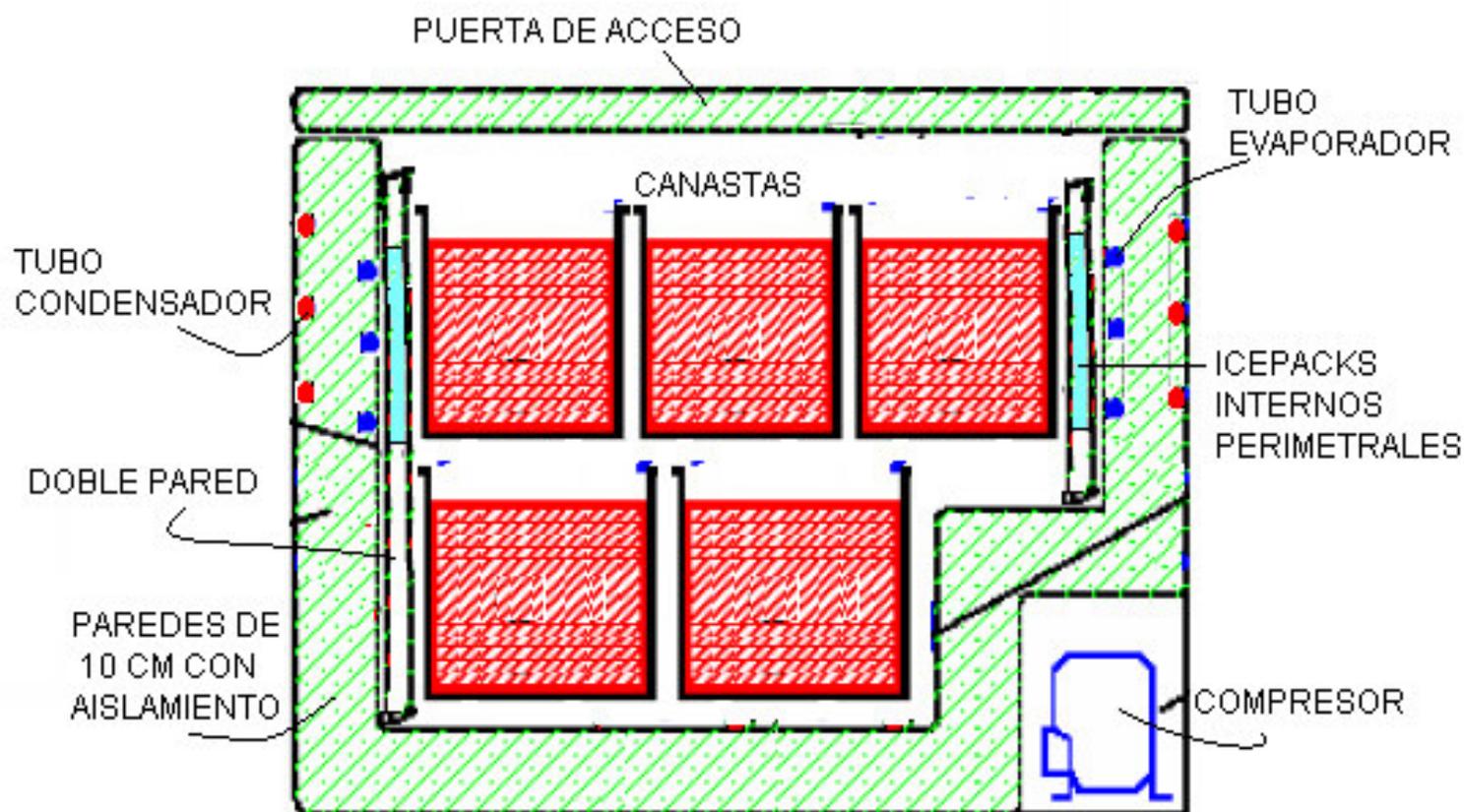
RCW 42 DC



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

CORTE LONGITUDINAL DE UN REFRIGERADOR HORIZONTAL-ICE LINED





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

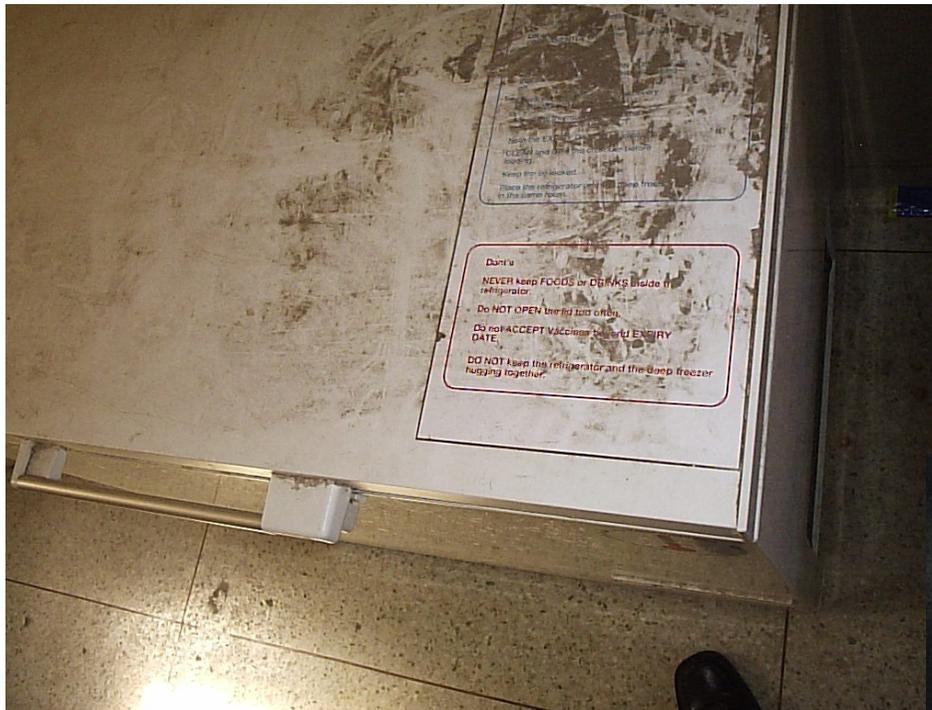
¿Qué se debe mejorar?





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden



Congelador que
quieren hacer
pasar por
refrigerador

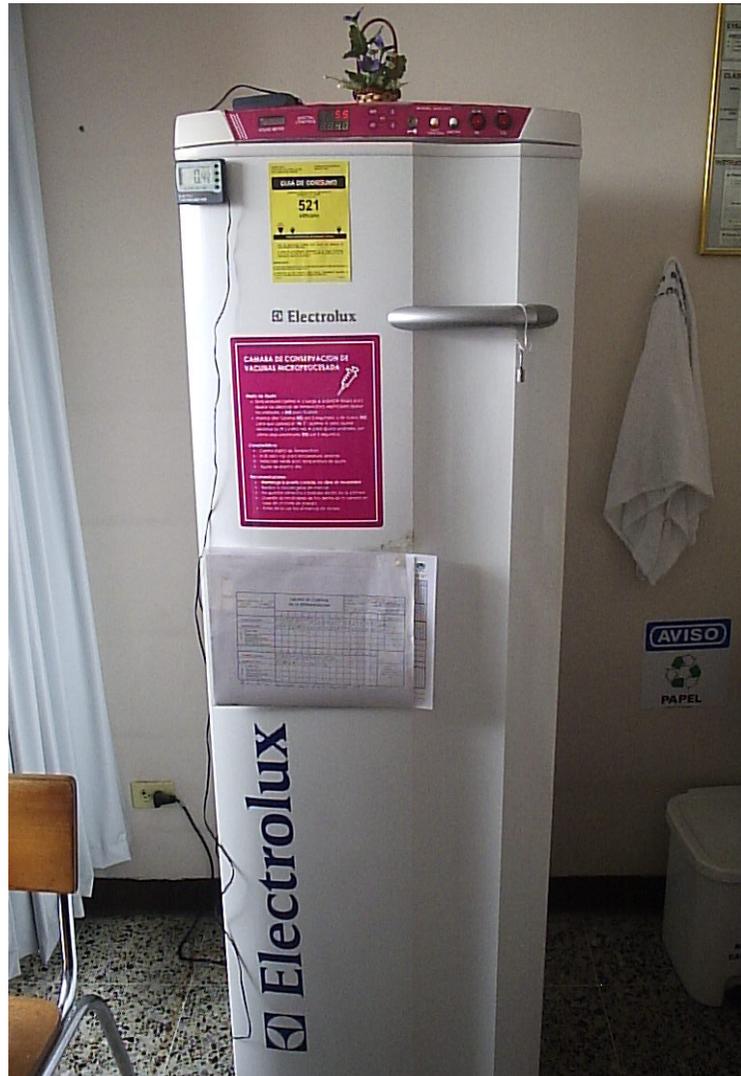




Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

Congelador



Bombillo rojo debe estar
apagado



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

TERMOSTATOS





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

PQS 2011 Ejemplo "Equipo Convencional"



PERFORMANCE QUALITY SAFETY



E003: Refrigerators and freezers

PQS code: E003/007

Type of appliance: Ice-lined refrigerator

Manufacturer's reference: MK 304

Manufactured in: Denmark

Company: Vestfrost Solutions

Address: A/S Vestfrost
Falkevej 12
DK-6705 Esbjerg Ø
Denmark

Telephone: +45 7914 2510; +45 7914 2248

Email: js@vestfrostolutions.com; bjn@vestfrostolutions.com

Web address: <http://vestfrostolutions.com/>

Specifications

Climate zone:	Multi-zone	Min rated ambient temp:	+5°C
Fuel and cycle type:	Electric - compression	Energy source:	Electric Mains 220-240V 50/60Hz
Refrigerant:	R134a	Ext dimensions (HxLxD)	84 x 69 x 126 cm
Appliance tested at:	43°C 32°C	Holdover time:	25 hours 66 mn



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

PQS 2011 Ejemplo "Equipo Convencional"

REFRIGERATOR		FREEZER	
Vaccine storage capacity:	105 L	Storage capacity:	none
Gross volume:	218 L	Gross volume:	none
		Waterpack freezing capacity:	N/A
		Waterpack storage capacity:	N/A
Energy consumption, stable running (kWh/24 hours):	3.2 kWh/24h	Energy consumption during freezing:	N/A
Energy consumption, cool down test (kWh/24 hours):	5.10 kWh/24h		
Accessories:	7 baskets Temperature controler Key Instruction manual Plywood packing	Spare parts:	Thermostat Compressor
Shipping volume:	1.02 m3	Shipping weight:	126 kg
Price year	2009	Incoterms	FCA
Price	1-99 units: 744 €	100-199 units: 732 €	>200 units: 722 €
Comments:	Data 32°C to be provided		
Quality standard:	- ISO 9001:2008 - ISO 14001 - Other -		
Verification report:	300-KLAB-09-142	Verification laboratory:	Danish Technological Institute
Current PQS status:	<i>pre-qualified</i>	Prequalification date:	<i>25 Nov 2009</i>

Note: If Current PQS status is 'Suspended' or 'Withdrawn', this product is NOT to be purchased.



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

PQS 2011 Ejemplo "Equipo Convencional"



PERFORMANCE QUALITY SAFETY



E003: Refrigerators and freezers

PQS code: E003/017
Type of appliance: Ice-lined refrigerator
Manufacturer's reference: TCW 3000 AC
Manufactured in: Luxembourg
Company: Dometic Group SARL
Address: 17 Op der Hei
L-9809 Hosingen
Luxembourg
Telephone: + 35 2 92 07 311
Email: medical.systems@dometic.lu
Web address: www.dometic.lu

Specifications

Climate zone:	H (hot 43°C)	Min rated ambient temp:	+15°C
Fuel and cycle type:	Electric - compression	Energy source:	Electric Mains 220-240V 50/60Hz Electric Mains 115/60Hz
Refrigerant:	R134a	Ext dimensions (HxLxD)	91 x 127 x 78 cm
Appliance tested at:	43°C	Holdover time:	53 hours 10 min



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

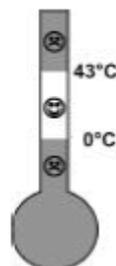
PQS 2011 Ejemplo "Equipo Convencional"

REFRIGERATOR		FREEZER	
Vaccine storage capacity:	150 Litres	Storage capacity:	-----
Gross volume:	204 Litres	Gross volume:	-----
		Waterpack freezing capacity:	-----
		Waterpack storage capacity:	-----
Energy consumption, stable running (kWh/24 hours):	1.37 kWh/24h	Energy consumption during freezing:	-----
Energy consumption, cool down test (kWh/24 hours):	1.32 kWh/24h		
Accessories:	5 baskets 36 waterpacks of 0.6 litre 2 keys documentation	Spare parts:	Compressor Electronic thermostat TCW3000 Fan compressor Drier 13,5G R134A Starting capacitor 80 uf Starting relay
Shipping volume:	1.071 m3	Shipping weight:	125 kgs
Price year	2011	Incoterms	EXW
Price	1-39 units: 2,201 €	40-99 units: 2,091 €	More than 100 units: 1,987 €
Comments:	Power source option: 115V 60Hz		
Quality standard:	- ISO 9001:2008 - ISO 14001 - Other -		
Verification report:	WHO-11-015	Verification laboratory:	CEMAFROID GIE
Current PQS status:	<i>pre-qualified</i>	Prequalification date:	<i>09 May 2011</i>

Note: If Current PQS status is 'Suspended' or 'Withdrawn', this product is NOT to be purchased.



PIS 2000 Ejemplo "Equipo solar"



CODE PIS E3/93-M

Hot zone appliance

Photovoltaic solar refrigerator & icepack freezer, compression RCW 50DC/CF(Blue)

COMPANY NAME AND ADDRESS

Electrolux (Luxembourg) SARL

14, op der Hei
L-9809 Hosingen
Luxembourg

Telephone: 352 920 731

Fax: 352 920 731 300

E-mail: Pascal.Vannier@notes.electrolux.lu

SPECIFICATIONS

Vaccine storage capacity
Frozen icepack storage capacity
Manufacturers gross volume
External dimensions, H x W x L

	REFRIGERATOR		FREEZER		UNITS
	24		—		litres
	—		8		0.6 litres
	70		9		litres
	83x72x98		—		cm

PERFORMANCE AT

Icepack freezing, with vaccine
Icepack freezing, without vaccine
Holdover time during power cut
Electricity consumption:
 With icepack freezing
 Without icepack freezing

	32	43	32	43	degrees C°
Icepack freezing, with vaccine	—	—	2.4/10*	2.4/11.5*kg/hrs.	
Icepack freezing, without vaccine	—	—	++	++	kg/hrs.
Holdover time during power cut	9	5	++	++	hours
Electricity consumption: With icepack freezing	++	++	1.01	1.39	kWh/24 hrs
Without icepack freezing	0.64	1.08	++	++	kWh/24 hrs

ENERGY REQUIREMENTS

Energy sources: 12V to 24V



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

SPARES NEEDED PER 10 UNITS	Part No.	Qty	Price/unit		
Thermostat for electric refrigerator	292.2007.09	3	XEU	7.69	(US\$ 6.99)
Electronic	296.9705.13	3	XEU	129.28	(US\$ 117.53)
Compressor 12 to 24 VDC	296.9702.08	1	XEU	193.36	(US\$ 175.78)
Fan	296.9710.10	1	XEU	9.89	(US\$ 8.99)

COMMENTS AND ACCESSORIES

Reports: GET, September 1999; Meets WHO/UNICEF Standard: E3/RF.4.

Energy consumption of this appliance is above the level given in the Performance Specifications for E3/RF.4 (1.08 kWh/24hrs is required as opposed to 0.9 kWh/24hrs in the spec). If the panels, batteries and other components of the system are different from the ones supplied by the manufacturer, it is crucial to ensure their capacity is adequate for the energy requirement of the cabinet.

2000 PRICES (FOT Luxembourg)

Shipping volume/gross weight 0.73 m3 / 78 kg.

Quantity/price**:	1-39:	XEU	1 395	(US\$	1 268.18)
	40-99:	XEU	1 324	(US\$	1 203.64)
	100+:	XEU	1 258	(US\$	1 143.64)

Complete solar system Consult manufacturer

* *Freezing and freezer storage compartment can both contain 4 icepacks of 0.6 liter. The appliance can safely freeze 4.8 kg within 24 hours, while maintaining the vaccines at the correct temperature, by rotating frozen icepacks between both compartments.*

** *Cost of export packing for sea freight not included in price (allow approximately XEU 49.00 (US\$44.54) per appliance.*

PIS 2000
Ejemplo



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

REFRIGERADORES SOLARES (PIS2000)

- Arreglo fotovoltaico: operación continua durante los periodos de menor radiación solar.
- Capacidad de congelamiento: en 24 horas al menos 2 Kg. de agua. En total, 8 Kg.
- Consumo potencia: $<0.7\text{KWh}/24\text{h}$ si Volumen bruto <50 litros y por cada 10 litros adicionales $0.1\text{ KWh}/24\text{h}$ a 43°C con vacuna y sin paquetes.

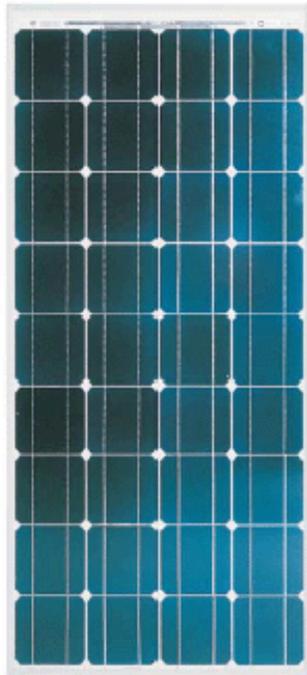


Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO

MONOCRISTALINOS



POLICRISTALINOS



AMORFOS



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

ESPECIFICACIONES PÁNELES

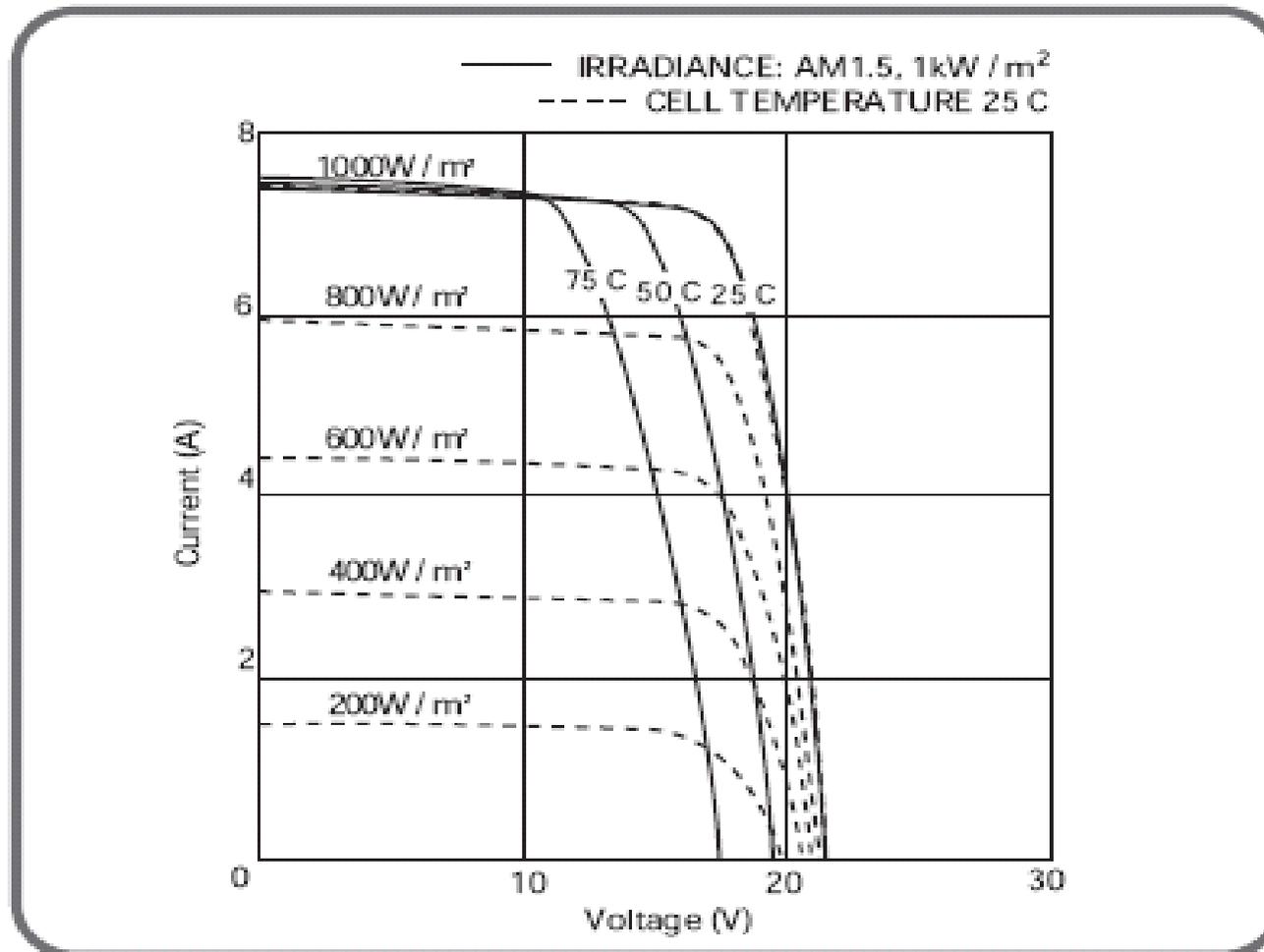
ESPECIFICACIÓN	MONOCRISTALINO	POLICRISTALINO
EFICIENCIA, (%)	13.1 ¿?	> 14
VOLTAJE MÁXIMO, (V)	18	17.6
VOLTAJE CTO. ABIERTO, (V)	5.13	
CORRIENTE MÁXIMA, (A)	4.72	7.39
CORRIENTE CORTO CTO, (A)	5.13	
NÚMERO DE CÉLULAS	36	36
GARANTÍA AL 80% W. (AÑOS)	25	25
PESO, (Kg)	7.7	11.9
DIMENSIONES, (mm)	1209x537x50	1425x652x35.7
MARCA, POTENCIA MÁXIMA	BP, 85 W	KYOCERA, 130W



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

CURVA DE PANEL FOTOVOLTAICO





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

BATERIAS

DEEP CYCLE

- Estacionarias no automotrices (1/3 vida útil)
- Soportar mínimo 1000 ciclos al 50% carga (PIS)
- Abierta 700 ciclos al 80%- Sellada 300 ciclos
- Mantenimiento mínimo 2 veces / año.
- Permitir 5 días de operación continua sin paneles
- Viajan secas y el ácido en recipiente aparte.
- Descarga profunda
- Regulador de carga asegura la vida de la batería



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

SP-90-12



12 Vdc - 90 Ah @ 20h.

TIEMPO (H)	INTENSIDAD (A) a 1,75 Vdc de voltaje de Corte
1	54,00
2	31,00
3	22,00
4	17,70
5	14,80
10	8,40
20	4,55
40	2,38
60	1,56
80	1,16
100	0,92
120	0,77

SP-160-12



12 Vdc - 160 Ah @ 20h.

TIEMPO (H)	INTENSIDAD (A) a 1,75 Vdc de voltaje de Corte
1	89,17
2	50,14
3	36,29
4	28,17
5	24,23
10	13,24
20	8,22
40	4,19
60	2,83
80	2,14
100	1,72
120	1,44

SP-190-6



12 Vdc - 190 Ah @ 20h.

TIEMPO (H)	INTENSIDAD (A) a 1,75 Vdc de voltaje de Corte
1	95,00
2	55,00
3	40,00
4	33,80
5	29,20
10	17,20
20	9,50
40	5,53
60	4,03
80	3,20
100	2,70
120	2,41

SP-200-12



12 Vdc - 200 Ah @ 20h.

TIEMPO (H)	INTENSIDAD (A) a 1,75 Vdc de voltaje de Corte
1	115,72
2	65,20
3	47,11
4	37,03
5	31,14
10	17,00
20	10,28
40	5,24
60	3,54
80	2,68
100	2,15
120	1,80



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

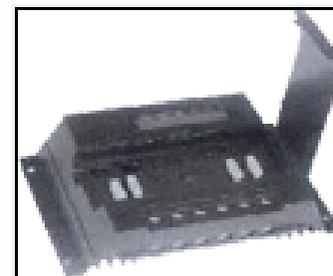
REGULADOR DE CARGA



Solsum
6.6 y 8.8 A



Solener
10 y 30 A





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

FUNCIONAMIENTO REGULADOR

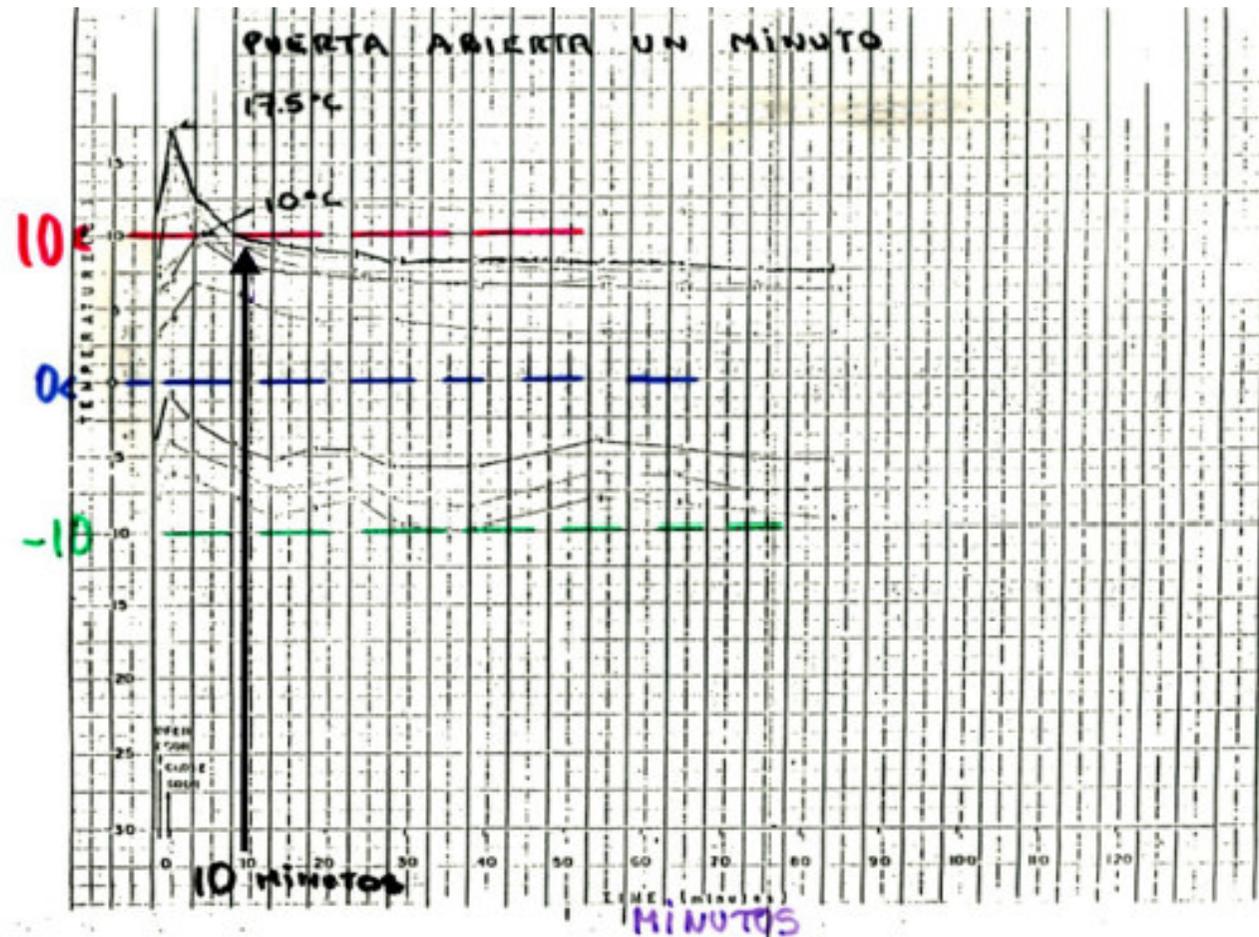
- Protege la batería contra sobre carga / descarga
- Optimiza su funcionamiento dependiendo de la batería seleccionada
- Indicación de estado de la batería
- indicadores de alarma / modo de funcionamiento
- Desconexión del consumo x batería baja 10.5 V.
- Compensación de los umbrales de carga $f(T^{\circ})$ esencial en baterías selladas
- Sobrecarga admisible: 25 %



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

PRUEBA DE LABORATORIO UNIVALLE



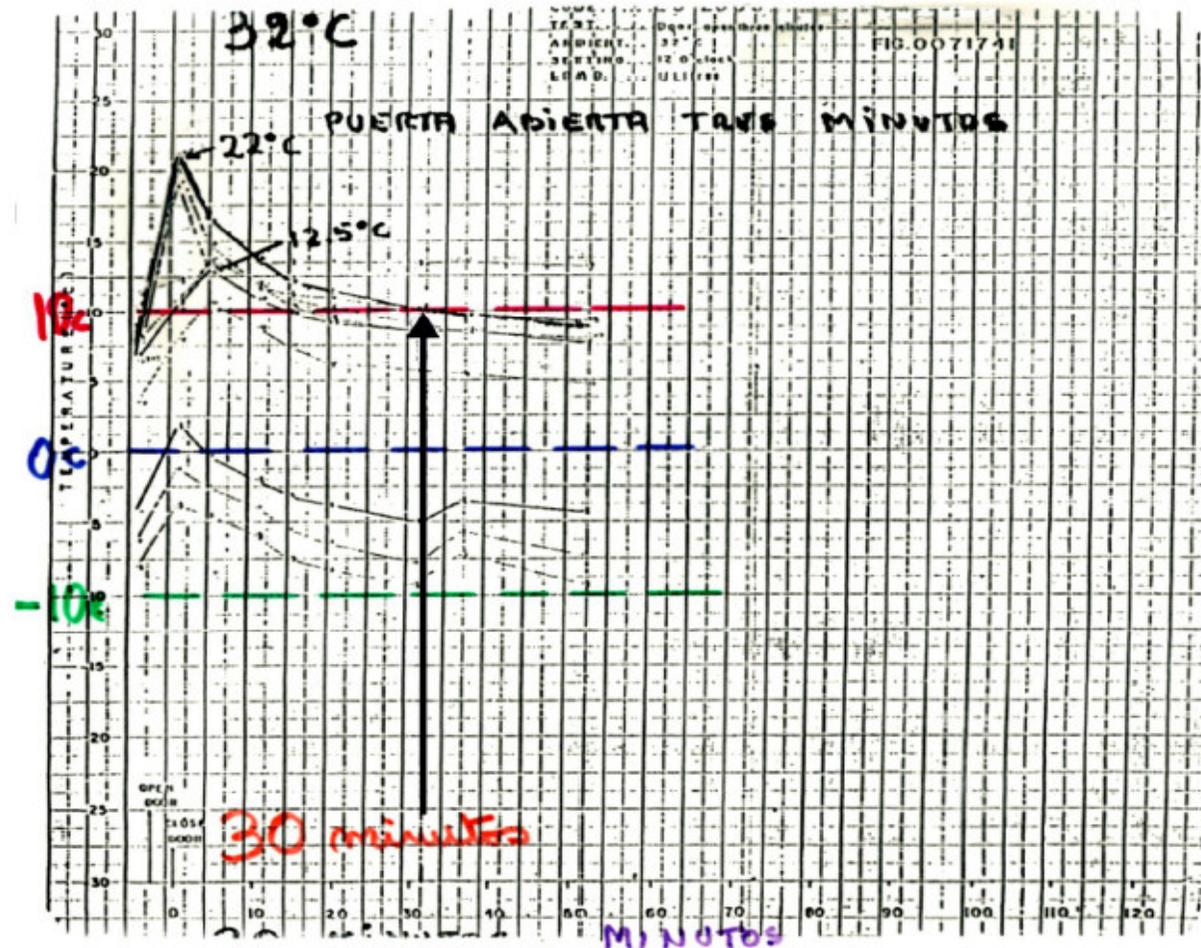
32°C
Apertura 1 minuto
Sin botellas



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

PRUEBA DE LABORATORIO UNIVALLE



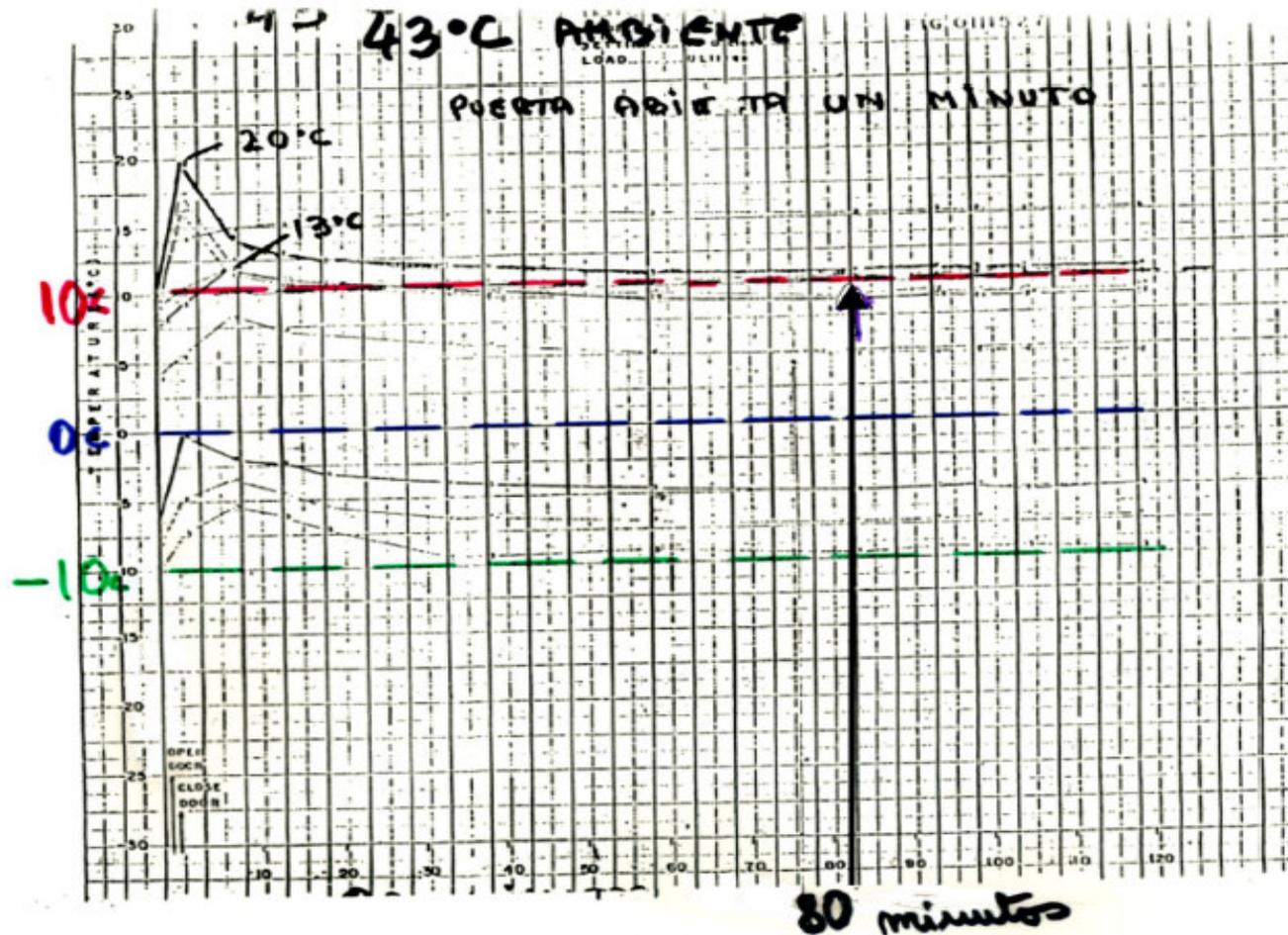
32°C
Apertura 3 minutos
Sin botellas



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

PRUEBA DE LABORATORIO UNIVALLE



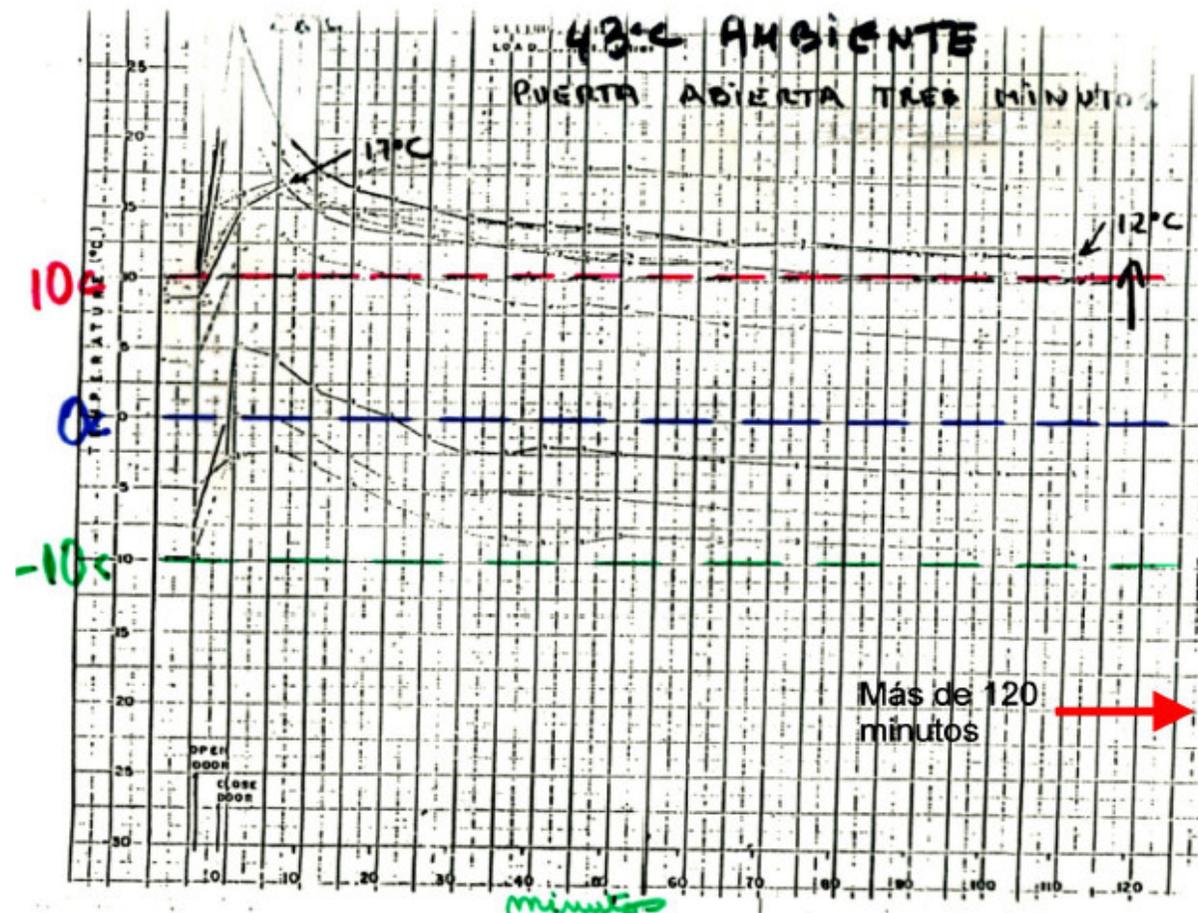
43°C
Apertura 1 min
sin botellas de
agua



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

PRUEBA DE LABORATORIO UNIVALLE



43°C
Apertura 3 minutos
sin botellas



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

CUARTOS FRÍOS

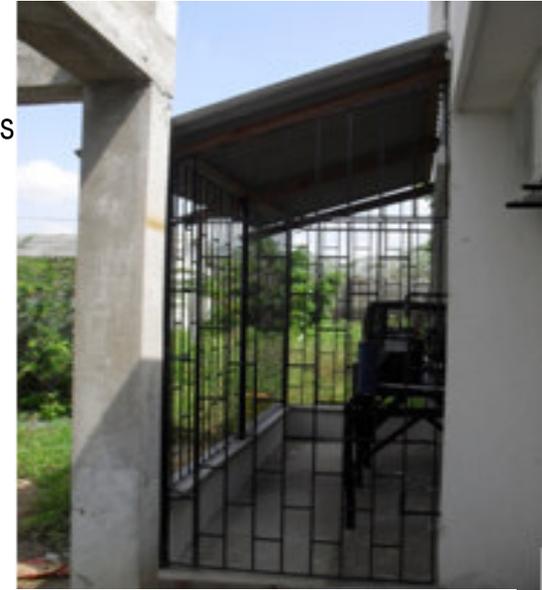


Interior del cuarto frío con los dos evaporadores



Puerta y cortina

Cuarto de las dos condensadoras



Ejemplo de condensadora

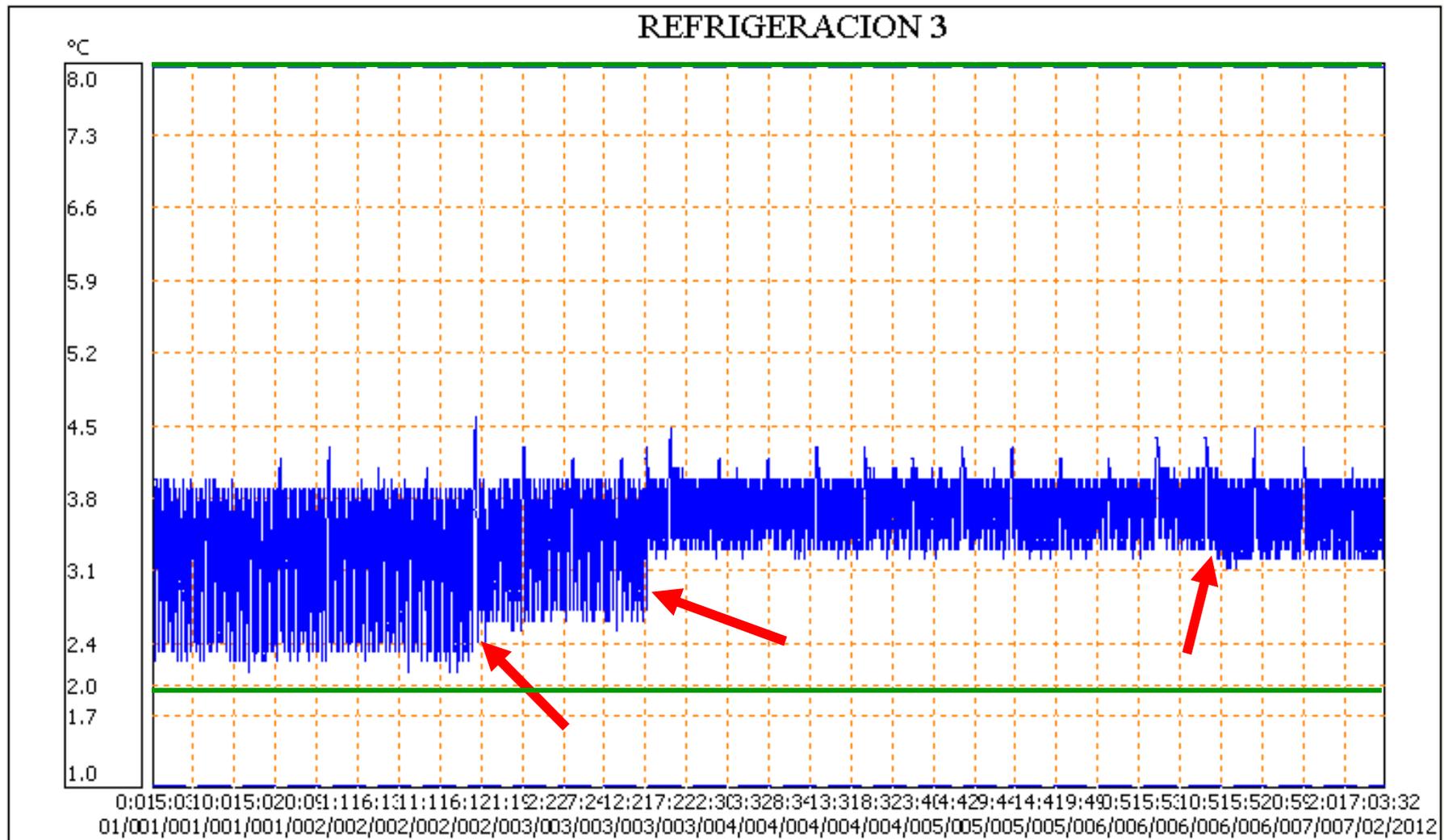




Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

MONITOREO TEMPERATURA CUARTO FRIO





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

PLANTAS ELÉCTRICAS DIESEL



Tablero de
transferencia
automática



Cabina insonorizada, generador trifásico





Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

BIOSEGURIDAD



Contenedor de corto-punzantes

- Sin empotrar
- Agujas re-enfundadas
- ¿Rotulado?
- ¿Cerca al lugar de aplicación?



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

Diego Rey
Ingeniero mecánico
Asesor cadena de frío del PAI
móvil. 300 719 0856
Tel. (1)330 5000 ext 1270



Libertad y Orden

Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

