



INFORME FINAL

INVENTARIO CADENA DE

FRIO 2004

RESUMEN EJECUTIVO

El tercer inventario nacional de cadena de frío se realizó entre los meses de mayo a setiembre del presente año, con el propósito de conocer el estado de los equipos principales y componentes complementarios de la cadena de frío; teniendo como marco normativo la priorización de las Inmunizaciones como una de las diez Estrategias Sanitarias Nacionales.

Para la ejecución se contó con el apoyo técnico y financiero de UNICEF y OPS, y para el recojo de información se elaboró una encuesta estructurada en base a estándares internacionales para inventarios de cadena de frío,

El equipo encuestador fue conformado por personal de salud responsable de inmunizaciones de Regiones y Redes de Salud, el mismo que fue capacitado en siete grupos. La capacitación estuvo a cargo del responsable de la ejecución del inventario y de 5 enfermeras supervisoras. Se capacitaron un total de 174 enfermeras y técnicos de salud, quienes tuvieron a su cargo la aplicación de la encuesta.

El total de establecimientos encuestados fue 6,730 entre Almacenes, Hospitales, Centros y Puestos de Salud, la información se recogió mediante la observación y la entrevista, y se contó con la colaboración del personal responsable de cadena de frío en cada establecimiento.

Entre los datos encontrados más importantes tenemos:

- De los 6,730 establecimientos, se visitaron 6,214 por el personal encuestador, de 480 establecimientos se recogió la información por referencia y 36 establecimientos no se encuentra operativos, por lo que no registran ninguna información.
- De los 6,694 establecimientos operativos 4,791 cuentan con equipos frigoríficos de cadena de frío, pero en 1,903 establecimientos de salud no se disponen de estos equipos.
- Se contabilizó 6,462 equipos frigoríficos, de los cuales:
 - o 2,289 (35%) equipos frigoríficos, tienen una antigüedad mayor a 10 años, en algunos casos es hasta 40 años, pero debido a su tiempo de uso, no existe ninguna garantía de continuar en estado operativo.
 - o 4,173 (65%) equipos frigoríficos fueron adquiridos después del año 1,995, pero 2,987 (71.5%) equipos fueron adquiridos sin considerar los estándares técnicos para equipos de conservación de vacunas y solo el 1,186 (28.4%), son equipos estandarizados para la conservación de vacunas
- En el componente de capacitación de los 6,214 personas que maneja la cadena de frío, solamente 1,326 (21.3%) recibieron capacitación en cadena de frío, sin embargo solo 400 personas, el 6.4% del total nacional recibieron capacitación en los últimos

tres años. El entrenamiento de personal es el principal recurso en el componente de inmunizaciones.

- En 1,611 de establecimientos, que equivalen al 24% del total, no cuentan con ningún tipo de energía: ni eléctrica, ni acceso a adquirir kerosén ó gas y todos estos establecimientos, corresponden a la zona rural de sierra y selva.
- Se ha evidenciado la falta de componentes complementarios de la cadena de frío, como termos, cajas transportadoras, paquetes fríos y termómetros, y en 619 establecimientos de salud no se encontró ningún componente complementario de cadena de frío.
- De los establecimientos encuestados 2,057 (30.7%) no cuentan con termómetro para el control de temperatura y en el 68% de refrigeradores funcionando y con vacunas la ubicación del termómetro es adecuada.
- Asimismo solo el 6.5% de equipos funcionando y con vacunas, cuenta con el “plan de emergencia”, que son las indicaciones a seguirse en caso de cortes de energía. Ambos resultados confirman la falta de capacitación del personal responsable de la cadena de frío.

Principales recomendaciones

- Actualizar los manuales de inmunizaciones y guías de acuerdo a cada componente de la Estrategia de Inmunizaciones. En es forma particular es necesaria la elaboración del manual de “Cadena de Frío”, y su difusión a nivel nacional.
- Priorizar acciones de capacitación, por cada componente de la Estrategia de Inmunizaciones y garantizar la asignación de recursos para la ejecución, en forma periódica y descentralizada, mínimo una vez al año.
- Establecer las acciones de monitoreo y supervisión en la Estrategia de Inmunizaciones, en forma obligatoria y continua a cargo del personal responsable de cada nivel de atención.
- Normar la adquisición de equipos de acuerdo a la guía de recomendaciones estandarizadas para equipos de cadena de frío que se adjunta al presente informe. Se debe incluir disposiciones administrativas que faciliten la adquisición de los mismos.
- Prohibir la adquisición de equipos de refrigeración domésticos.
- En relación a las necesidades existentes de equipos frigoríficos, de debe planificar:
 - o El fortalecimiento del 100% de almacenes de vacunas en el nivel nacional, regional, de redes y microrredes.
 - o la dotación de 358 equipos para zonas estratégicas, de acuerdo a las recomendaciones estandarizadas y
 - o la reposición de 5,276 equipos, por antigüedad ó por ser inadecuados.



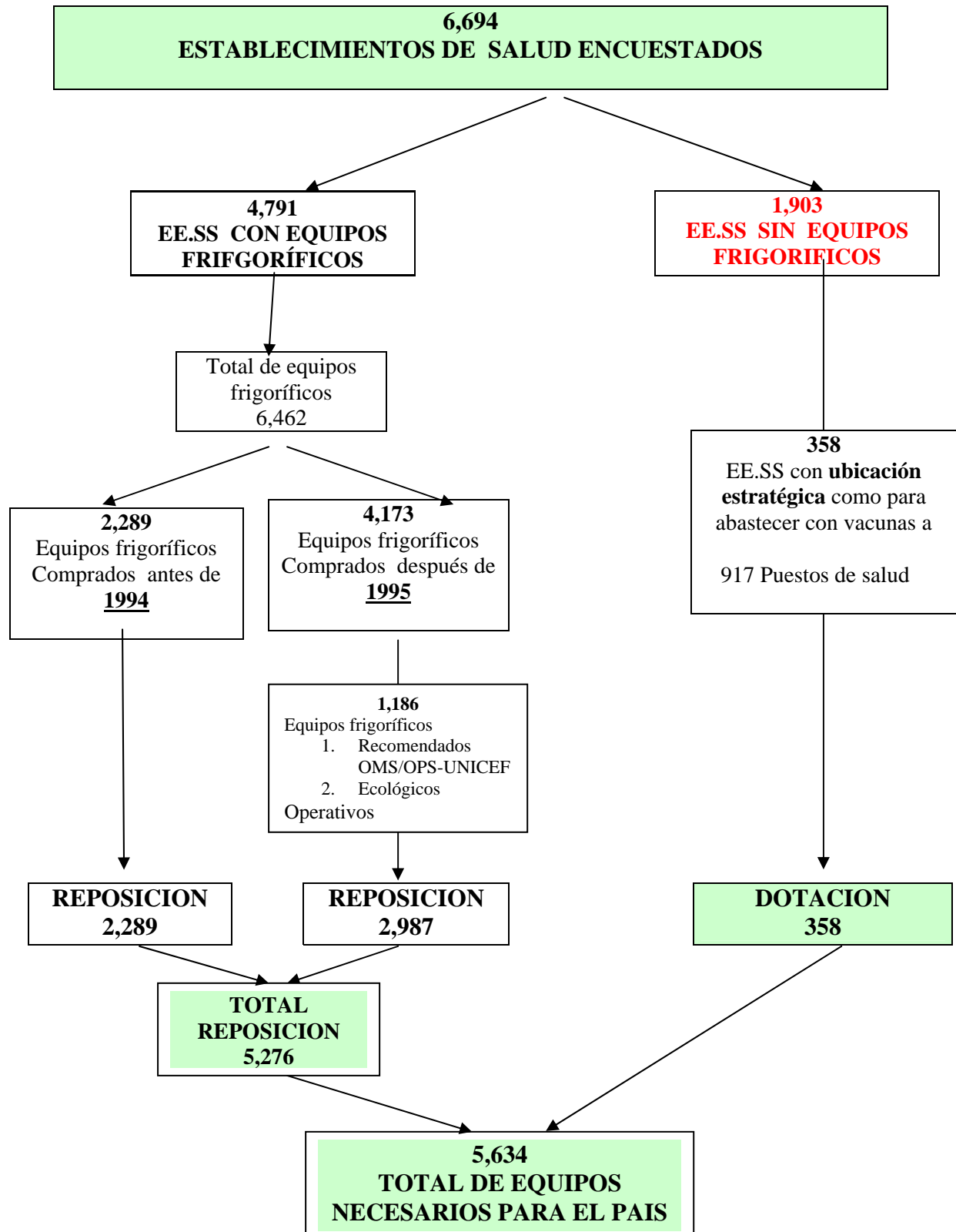
- Programar la reposición de complementos de cadena de frío con la adquisición de:
 - o 18,761 termos portavacunas,
 - o 449 cajas transportadoras de vacunas,
 - o 150,757 paquetes fríos de agua para los termos,
 - o 55,792 paquetes fríos de agua para cajas transportadoras y
 - o 24,694 termómetros.
- Programar la adquisición anual de repuestos para los equipos de cadena de frío para el nivel nacional, teniendo en cuenta las necesidades y el stock existente, de acuerdo a la propuesta adjunta.
- Planificar la implementación de almacenes regionales descentralizados, de acuerdo a criterios estandarizados de población y ubicación estratégica.
- Disponer la actualización del inventario, desde las regiones, anualmente.

A partir de la información que proporciona el presente inventario y que queda a disposición del Ministerio de Salud, se cuenta con los instrumentos necesarios para una gestión continuada en la gerencia de la cadena de frío y con las recomendaciones correspondientes para ser aplicadas de acuerdo a una adecuada planificación.

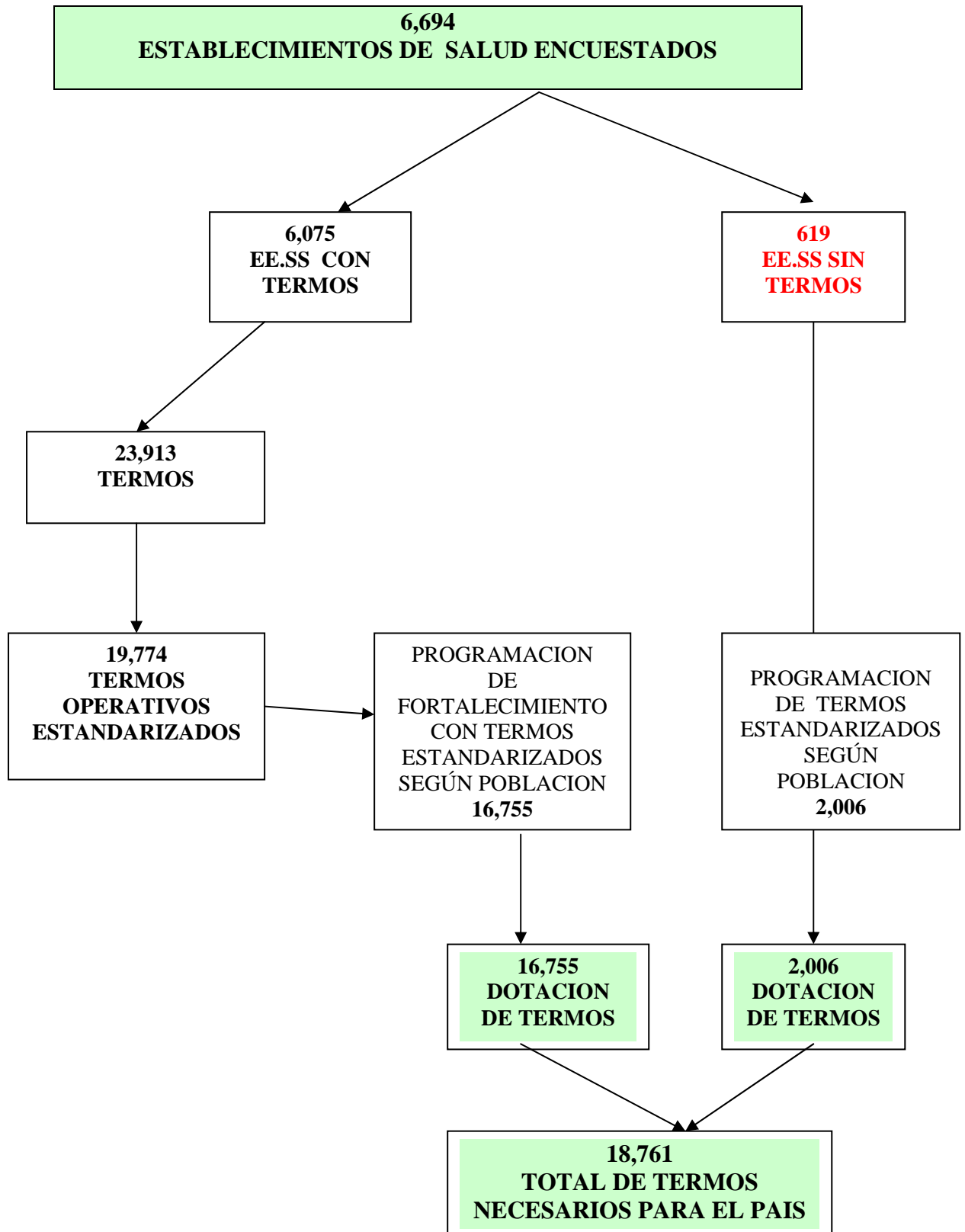
La ejecución del inventario, pese a las limitaciones de tiempo y de accesibilidad geográfica, ha sido posible su ejecución del 100% de establecimientos de salud a nivel nacional, gracias al esfuerzo de los 174 encuestadores y 5 supervisoras, trabajadores del Ministerio de Salud, que han demostrado, su gran compromiso y responsabilidad en la tarea asignada.

En el mismo sentido, la planificación, coordinación y evaluación de este inventario estuvo a cargo del doctor Fernando Pérez Cárdenas, profesional del Ministerio de Salud, con experiencia nacional e internacional en “Cadena de Frío” y contó con la asesoría, del Doctor Paulo Froes, asesor regional de inmunizaciones UNICEF, la licenciada Lucia de Oliveira, Consultora Internacional de OPS- OMS, el ingeniero Soren Spanner, oficial Técnico de Suministros de UNICEF Copenhague, el ingeniero Víctor Gómez, asesor de cadena de frío de OPS- OMS y del doctor Mario Tavera, Oficial de Salud de UNICEF.

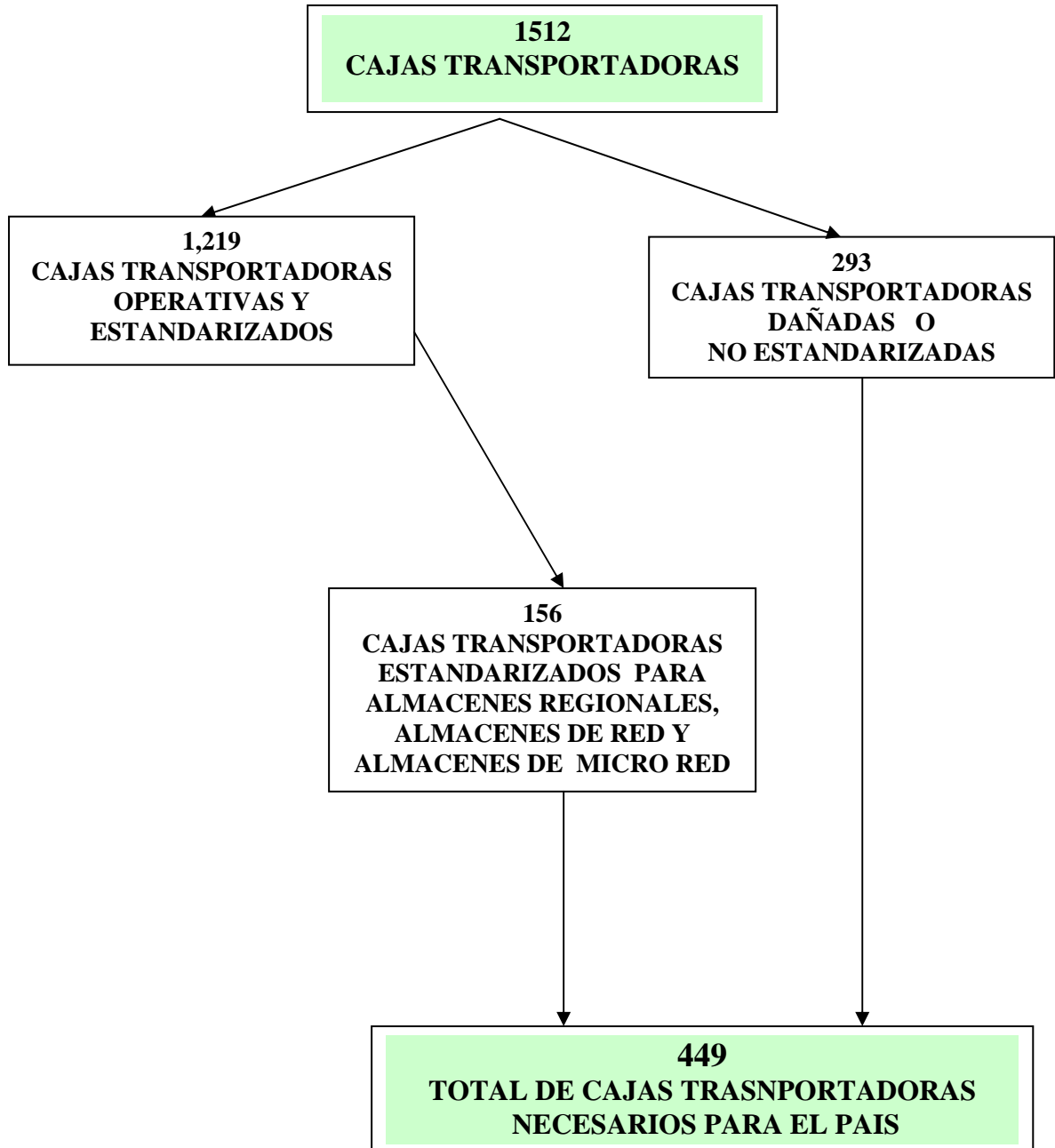
RESULTADOS
ANALISIS DE LA SITUACION DE LOS EQUIPOS FRIGORIFICOS



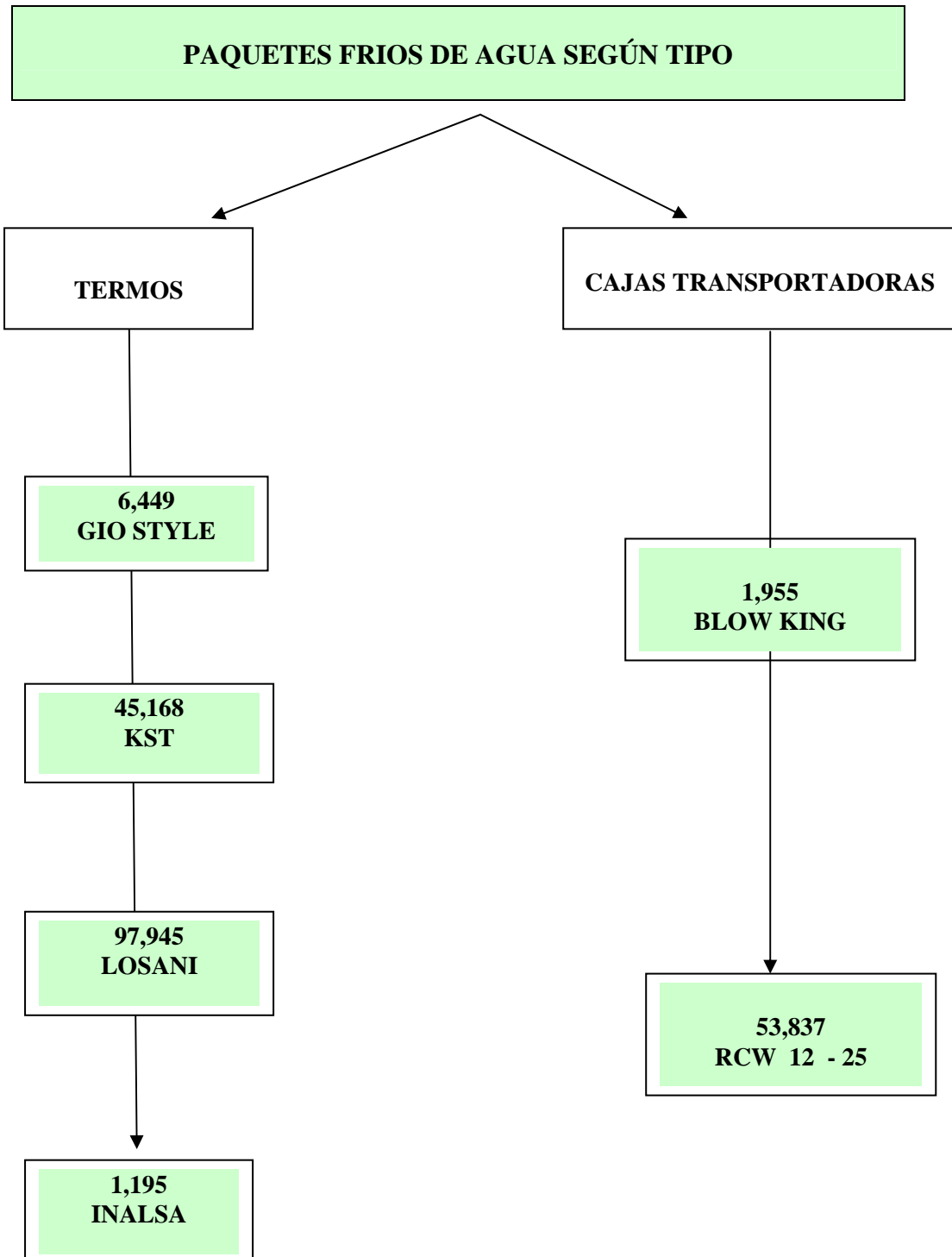
ANALISIS DE LA SITUACION DE LOS TERMOS



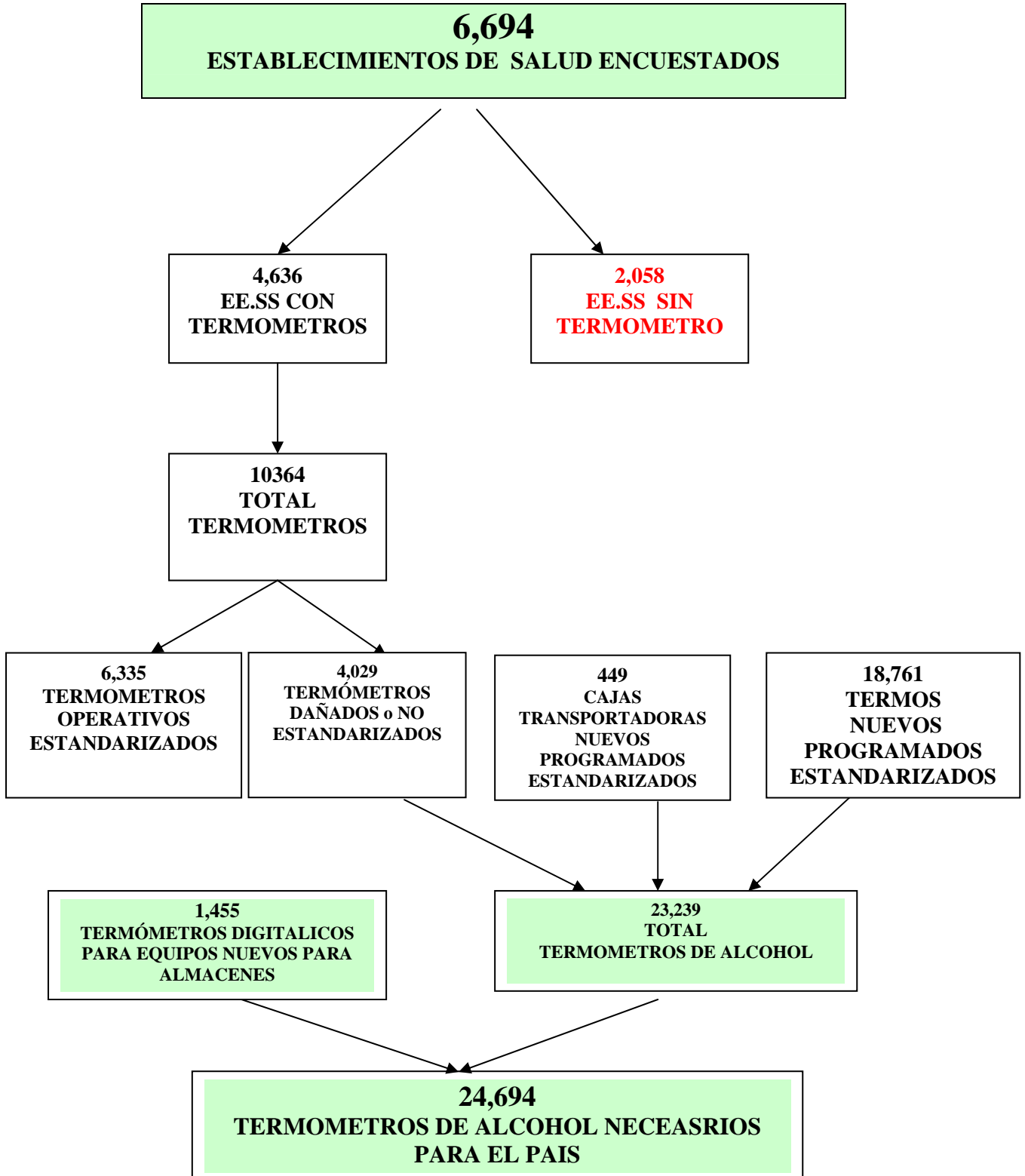
ANALISIS DE LA SITUACION DE LAS CAJAS TRANSPORTADORAS



NECESIDADES DE LOS PAQUETES FRÍOS DE AGUA



ANALISIS DE LA SITUACION DE LOS TERMOMETROS



CONCLUSIONES

El inventario de los equipos de cadena de frío en el país, se constituye como un instrumento necesario para las acciones de la Estrategia Sanitaria de Inmunizaciones, teniendo en cuenta que, el país después de los logros obtenidos en el control de enfermedades inmuno prevenibles, como son, la erradicación del poliovirus salvaje, la ausencia de casos de sarampión desde el 2000 y el control del tétanos neonatal; tomó la importante decisión de introducir nuevas vacunas en el esquema nacional.

Las nuevas vacunas como: **la triple viral SPR** (contra el sarampión, rubéola y parotiditis), **la pentavalente** (hepatitis viral B, hemofilius influenza y DPT) por su presentación “uni dosis”, necesitan mayor capacidad en los equipos de cadena de frío.

El contar con un esquema de vacunación que incorpore más y mejores vacunas, constituye un indicador de avance para el país, pero dichos avances requieren complementarse con el fortalecimiento de la capacidad de almacenaje y la capacitación al personal, que deben ser prioritarios para la gestión en la estrategia de inmunizaciones.

Adicionalmente tenemos que considerar que existen algunas vacunas sensibles a temperaturas altas y otras vacunas sensibles a la congelación como es el caso de la **vacuna HvB**, por lo que la estabilidad de temperatura constituye es un factor importante a tener en cuenta.

El análisis de los resultados de la encuesta, evidencia la falta de reposición de los equipos en los últimos años, encontrándose un alto porcentaje de equipos calificados como obsoletos, por el **tiempo de uso** y otro porcentaje considerable esta conformado por equipos no adecuados, debido a que su adquisición desde las regiones y establecimientos de salud, en los últimos años no ha contado con una opinión técnica calificada para la adquisición de equipos de cadena de frío.

Son las principales razones por las que es necesaria la reposición de un 82% de equipos de cadena de frío, por equipos estandarizados que aseguren la **estabilidad constante de la temperatura** en los refrigeradores.

En el caso de componentes complementarios, el tipo de termos, cajas transportadoras, paquetes fríos y termómetros en relación a la calidad son adecuados en la mayoría de equipos; sin embargo la cantidad es insuficiente de acuerdo a las necesidades del país, concluyéndose que es necesario, una importante adquisición que permita cubrir la demanda existente.

La información obtenida durante la encuesta, refleja que el 79% de personal responsable de manejar la cadena de frío, no esta capacitado, lo que significa una desventaja para el éxito que deben tener toda acción de vacunación y se convierte en una necesidad prioritaria para la Estrategia de Inmunizaciones, programar capacitación descentralizada y a nivel nacional, sobre todo teniendo en cuenta que en los últimos años ha estado totalmente ausente.



La base de datos obtenida en el inventario, es totalmente factible su actualización periódica a nivel Regional. Esta oportunidad la hace posible la tecnología informática actual y constituye un aporte al funcionamiento de la Estrategia de Inmunizaciones.

Como una conclusión importante debe mencionarse que la participación del personal de Salud, enfermeras responsables de inmunizaciones y técnicos de cadena de frío, fue determinante para realizar el presente inventario y lograr alcanzar la información del 100% de establecimientos de salud, con gran responsabilidad y superado condiciones adversas como el tiempos limitados.

Consideramos que su aporte es la mejor demostración del compromiso que tiene el personal de inmunizaciones y la intensa actividad que desarrolla día a día.



RECOMENDACIONES

1. **Actualizar el manual de la Estrategia Sanitaria de Inmunizaciones** de acuerdo a los avances incorporados en vacunación segura. Adicionalmente, elaborar los manuales para cadena de frío y bioseguridad, y difundirlos a nivel nacional.
2. **Capacitación al personal de salud en vacunación segura**, con énfasis a evitar los errores programáticos y corregir las prácticas de manipulación de jeringas en el personal de salud.
3. **Capacitación al personal de salud en cadena de frío.** Es relevante la falta de capacitación en cadena de frío en el 78,9% de personal, sobretodo porque un recurso humano capacitado, es la mejor garantía para el cumplimiento de todas las normas de inmunizaciones. Se recomienda programar presupuesto para capacitaciones en cadena de frío, en forma descentralizadas para el personal de inmunizaciones a nivel nacional. Es igualmente importante la entrega de un material educativo.
4. Establecer la **supervisión continua en forma obligatoria y con instrumentos estandarizados**, como parte del manejo gerencial de la estrategia de inmunizaciones. Esto debe incluir el monitoreo del almacenamiento y de la manipulación de vacunas, entre otras actividades. Las supervisiones deberán estar a cargo de las coordinadoras de la estrategia de inmunizaciones según niveles de atención.
5. **Reponer los 2289 equipos frigoríficos comprados antes a 1994**, los que por ser declarados obsoletos, se debe prever su recambio inmediato, y evitar las fallas que se pueden presentar en cualquier momento, lo que no garantiza la adecuada conservación de las vacunas.
6. **Remplazar los 2987 equipos de marca comercial** comprados después de 1995, debido a que sus constantes fluctuaciones de temperatura pone en riesgo la adecuada conservación de vacunas y adicionalmente utilizan **el refrigerante R12** o CFC (cloro fluocarbono) que dañan la capa de ozono, considerando también que dicho refrigerante no se producirá después del 2005. La planificación de la reposición se debe realizar en forma gradual con equipos estandarizados para vacunas que utilizan refrigerante R134 o HFC (hidro fluocarbono).
7. **Dotar a 358 establecimientos de salud de equipos**, de absorción gas, kerosene o solares en ámbitos definidos como lugares estratégicos, los que abastecerán de vacunas a un total de 917 EESS.
8. Se debe priorizar el fortalecimiento de la capacidad de **almacenaje del almacén central**, con una planificación descentralizada en las regiones que por estar ubicados estratégicamente, podrían abastecer a otras regiones.
9. La totalidad de los **almacenes regionales y de red** deben de ser reequipados y fortalecidos en su capacidad de almacenaje, de modo que garanticen un almacenamiento adecuado de vacunas dentro de los estándares recomendados.
10. **El Ministerio de Salud deberá garantizar la dotación de repuestos** para la reparación de los equipos frigoríficos, y realizar una rápida reparación en caso de

- desperfectos. La programación se debe realizar en forma anual, previa revisión de stock existente, con un cálculo de repuesto, por tipo de modelo, de un 15% anual.
11. En relación a componentes complementarios es necesaria la adquisición de 18,761 termos, 449 cajas transportadoras, 150,757 paquetes fríos de termos, 55,792 paquetes fríos de cajas transportadoras y 24,848 termómetros, dichos componentes, remplazarán lo que actualmente está en desuso y dotarán de un equipo mínimo a algunos establecimientos de salud que no cuentan con este material.
 12. **Se deberá estandarizar la compra de los equipos principales** (cuartos fríos, refrigeradores, congeladores, congeladores de paquetes) y **complementos de cadena de frío** (termos, cajas transportadoras, termómetros, paquetes fríos etc.) a fin de que tener equipos que garanticen la adecuada conservación de las vacunas, conservación de su potencia y/o capacidad inmunológica. La estandarización también asegura de la existencia de repuestos de calidad para los equipos.
 13. **Los estándares que se recomiendan son los aprobados por técnicos especializados** en el tema y por OMS/OPS-UNICEF, que realizan un constante trabajo de prueba y control de equipos. Las normas para la adquisición deben ser emitidas por el Ministerio de Salud hacia los niveles regionales y locales.
Anexo N° 2
 14. **Asimismo las normas deben difundirse** a las regiones y organismos de cooperación a fin que tengan la alternativa de adquirir de equipos estandarizados.
 15. **Es importante revisar la normatividad administrativa**, para posibilitar que los niveles regionales y locales del Ministerio de Salud adquieran equipos recomendados por la Estrategia de Inmunizaciones. Dichas normas deberán facilitar la compra con fondos provenientes de otras fuentes y considerar el acuerdo de cooperación con UNICEF para el suministro de equipos desde la Central de Copenhague. En el mismo tener en cuenta el tiempo que lleva hacer un pedido, cancelación, emisión de la factura y entrega del equipo. La ventaja de este sistema es el precio ofrecido al hacerse la compra a escala.
 16. Los refrigeradores que resulten del producto del recambio, renovación deben ser transferido a los **servicios de laboratorio** para conservación de reactivos o muestras, **servicios de medicina** que requieren conservar medicinas, **servicios de hematología** para la conservación de sangre o hemoderivados o **servicios de epidemiología** para la conservación de muestras.
 17. A fin de contar con un **instrumento de gestión** en forma permanente, los datos de la presente encuesta deberán actualizarse anualmente. Para tal acción sería importante la normatividad técnica en el tema desde el Nivel Nacional.



ANEXO 1

PROGRAMACION PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CADENA DE FRIO



RESUMEN DE PROGRAMACION PARA LA ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE CADENA DE FRIO

Primera etapa	
Equipos	8'119,565.00
Repuestos	70,069.39
	8'189,634.68
Segunda etapa	
Equipos y repuestos	8'665,621.00
Tercera etapa	
Equipos y repuestos	13'492,057.00
TOTAL EN SOLES	30'417,382.07

* Adicionalmente, considerar seguro de la carga y gastos de desaduanaje

Los criterios para definir las etapas de adquisición de equipos son:

Primera etapa:

- Fortalecer almacenes de vacunas a nivel nacional.
- Equipamiento de establecimientos de salud con ubicación estratégica.
- Reposición y dotación de termos, cajas transportadoras y termómetros.
- Adquisición de repuestos.

Segunda etapa:

- Equipamiento de almacenes de vacunas macro regionales.
- Reposición de equipos adquiridos antes de 1,994
- Adquisición de repuestos.

Tercera etapa:

- Reemplazo de equipos inadecuados.
- Fortalecimiento de equipos de Centros de Salud
- Implementación de áreas de cadena de frío con accesorios complementarios.
- Adquisición de repuesto
- Adquisición de equipo de herramientas por cada Región.

PRIORIDADES PARA LA ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE CADENA DE FRIO

PRIMERA ETAPA			
DESCRIPCION	Cantidad	Costo US \$	Costo Total
ALMACEN CENTRAL			
Cuartos Fríos	2	18,000	36,000
Estabilizador de voltaje	1	8,500	8,500
Sistema computarizado de temperatura	5	2,000	10,000
ALMACENES REGIONALES			
Refrigeradores c/ repuestos	391	620	242,420
Congeladores c/repuestos	103	480	49,440
Termómetros digitalicos	494	20	9,880
Estabilizador de voltaje	494	60	29,640
ALMACENES DE RED			
Refrigeradores c/ repuestos	207	620	128,340
Congeladores c/repuestos	78	480	37,440
Termómetros digitalicos	285	20	5,700
Estabilizador de voltaje	285	60	17,100
ALMACENES DE MICRORED			
Refrigeradores c/ repuestos	159	620	98,580
Congeladores c/repuestos	159	480	76,320
Termómetros digitalices	318	20	6,360
Estabilizador de voltaje	318	60	19,080
Establecimientos de Salud con ubicación estratégica			
Refrigeradores Kerosone / Gas	225	1,150	258,750
Refrigeradores Fotovoltaicos	133	3,500	465,500
TERMOS PORTAVACUNAS			
EE SS sin termo	2,006	13	26,078
Fortalecimiento de EE SS	16,755	13	217,815
CAJAS TRANSPORTADORAS			
Almacenes	156	150	23,400
Reposición	293	150	43,950
PAQUETES FRIOS			
Para termos	150,757	0.6	90,454
Para cajas transportadoras	55,792	1	55,792
TERMOMETROS			
De alcohol	22,790	2.65	60,394
Costo por contingencias y flete 25%			490,608
TOTAL US \$			2'453,041
TOTAL EN SOLES (3.31)			7'102,953

PRIORIDADES PARA LA ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE CADENA DE FRIO

SEGUNDA ETAPA			
DESCRIPCION	Cantidad	Costo US \$	Costo Total
ALMACENES MACRO - REGIONALES DESCENTRALIZADOS			
Cuartos Fríos	3	20,000	60,000.00
Estabilizador de voltaje	3	8,000	24,000.00
Sistema computarizado de temperatura	3	2,000	6,000.00
Generadores	3	17,000	51,000.00
Sensores de congelamiento	5,000	4	20,000.00
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD			
Reposición de equipos por antigüedad			
Refrigeradores c/ repuestos			
- Compresión	1643	620	1'018,660.00
- Absorción	345	1150	396,750.00
Congeladoras	236	480	113,280.00
Fotovoltaicos	65	3500	227,500.00
Estabilizadores de voltaje	1,879	60	112,740.00
Termómetros digitalicos	2,224	20	44,480.00
REPUESTOS PARA EQUIPOS			20,000.00
Costo por contingencias y flete 25%			523,602.50
TOTAL US \$			2'612,012.50
TOTAL EN SOLES (3.31)			8'665,621.00

PRIORIDADES PARA LA ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE CADENA DE FRIO

TERCERA ETAPA			
DESCRIPCION	Cantidad	Costo US \$	Costo Total
ALMACENES			
Generador para almacén nacional	3	17,000	51,000.00
Generadores para Almacenes Regionales	8	8,000	64,000.00
Aire acondicionado para almacenes	122	400	48,800.00
Set de herramientas por región	34	5,000	170000.00
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD			
A. Reposición de equipos inadecuados			
- Compresión	2638	620	1'635,560.00
- Absorción	135	1,150	155,250.00
Congeladoras	214	480	102,720.00
Estabilizadores de voltaje	2987	60	179,220.00
Termómetros digitalicos	2987	20	59,740.00
B. Fortalecimiento con equipos s			
- Compresión	120	620	74,400.00
- Absorción	75	1,150	86,250.00
- Fotovoltaicos	45	3,500	15,7500.00
Congeladores	798	480	383,040.00
Estabilizadores de voltaje	918	60	55,080.00
Termómetros digitalicos	918	20	18,360.00
Repuestos para equipos			20,000.00
Costo por contingencias y flete 25%			815,230.00
TOTAL			835,230.00
TOTAL EN SOLES			13,492,057

PROGRAMACION DE REPUESTOS BASICOS PARA EQUIPOS DE CADENA DE FRÍO

LISTA DE RESPUESTOS BASICOS :			
DESCRIPCION	CANT	P/UNIT US\$	TOTAL US\$
SIBIR V240 EK (V 170)	50	5.00	250.00
Mechas de algodón	30	18.00	540.00
Tubos de vidrio	20	3.50	70.00
Limpia mechero	30	15.00	450.00
Resistencia eléctrica 230 VAC			
SIBIR V240 EG			
Termostato (gas eléctrico)	20	25.00	500.00
Resistencia eléctrica 230 VAC	20	15.00	300.00
Valvula de seguridad	20	12.00	240.00
Quemador N°14	20	8.00	160.00
Termocupla	20	8.00	160.00
SUNFROST RFVB			
Unidad electrónica	20	95.00	1900.00
Regulador de carga TRACE C-30	20	120.00	2400.00
Termostato -30 a T30°C White Roogers	20	65.00	1300.00
Compresor 12 voltios DC	8	153.00	1224.00
Bateria sellada para uso fotovoltaico electrolito gel. 120 amp/h	5	280.00	1400.00
ELECTROLUX RGE 400			
Resistencia eléctrica 220v 60 Hz 325 w.	20	22.00	440.00
Valvula de seguridad	20	15.00	300.00
Termoelemto	20	10.00	200.00
Termostato	20	15.00	300.00
ELECTROLUX RKE 400			
Mechas de algodón	20	8.00	160.00
Termostato	5	15.00	75.00
ELECTROLUX (Otros)			
Mechas de algodón 21	50	5.00	250.00
Mechas de algodón 23	50	5.00	250.00
Mechas de algodón 8	50	5.00	250.00
Tubo de vidrio ó metal	20	20.00	400.00
Total en US \$			13,519.00
TOTAL EN SOLES (3.31)			44,747.89

Componentes y repuestos para equipos frigoríficos que funcionan con refrigerante R-134^a

DESCRIPCION	CANT	P/UNIT US\$	TOTAL US\$
Compresor hermético de 1/4 HP 220v. 60 Hz.	15	90.00	1350.00
Compresor hermético de 1/5 HP 220v. 60 Hz.	20	85.00	1700.00
Compresor hermético de 1/6 HP 220v. 60 Hz.	20	80.00	1600.00
Relay de arranque de 1/4 HP 220v. 60 Hz.	30	7.00	210.00
Relay de arranque de 1/5 HP 220v. 60 Hz.	30	7.00	210.00
Relay de arranque de 1/6 HP 220v. 60 Hz.	30	7.00	210.00
Protector térmico de 1/4 HP 220v. 60 Hz.	30	7.00	210.00
Protector térmico de 1/4 HP 220v. 60 Hz.	30	7.00	210.00
Protector térmico de 1/4 HP 220v. 60 Hz.	30	7.00	210.00
Termostato congelador	10	15.00	150.00
Termostato para refrigerador de una puerta	20	15.00	300.00
Termostato para refrigeradora de dos puertas	20	18.00	270.00
Filtro secador de ¼ x 1/4 (cambiable)	30	5.00	150.00
Refrigerante R-134 ^a Kilo	30	9.00	270.00
Refrigerante R-12 Kilo	50	12.00	600.00
Total en US \$			7,650.00
TOTAL EN SOLES (3.31)			23,321.50
<p>Nota: * Los Compresores deben solicitarse para baja temperatura así : "Compresor hermético para baja temperatura de 1/4 HP. Etc"</p>			
TOTAL GENERAL POR CONCEPTO DE RESPUESTOS :			21,169.00
TOTAL EN SOLES (3.31)			70,069.39

(*) Programación de repuestos elaborado por el Ing. Víctor Gómez Serna consultor OPS



ANEXO 2

RECOMENDACIONES TECNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE EQUIPOS Y COMPONENTES DE CADENA DE FRIO



EQUIPOS DE CADENA DE FRÍO RECOMENDACIONES PARA UNA DECISIÓN ADECUADA

La presente guía de recomendaciones pretende brindar información básica acerca de las cualidades o requisitos a tener en cuenta para la hora de **adquirir equipos adecuados** para la conservación de vacunas.

Las razones para presentar estas recomendaciones son:

1. La introducción de nuevas vacunas, que en algunos casos, que debido a la tecnología empleada en su elaboración, requieren estrictas medidas para su conservación, mantenimiento y transporte, como es el caso de la vacuna HvB.
2. La aplicación de actuales tecnologías para el monitoreo de la cadena de frío., como es el **Dataloggers** que permite realizar un registro electrónico de temperatura prolongado y con importantes detalles, en relaciona cambios de temperatura.
3. La necesidad de tener un control y registro preciso de la temperatura en los equipos, a fin de evitar daños que ocasionen la pérdida en la potencia de las vacunas, que son acumulativos e irreversibles.
4. El riesgo de congelar vacunas es mas alto con el uso de refrigeradores domésticos, que es mayor a lo que se puede estimar, por ejemplo un estudio en Vietnam, determino que el 72% de sus establecimientos congelaron la Vacuna HvB, y el CDC estima que vacunas por un valor de U\$ 100 millones es expuesta a temperaturas de congelación en los Estados Unidos, por el mismo motivo.

A continuación se describe los criterios y características de los equipos estandarizados, equipos ICE LINE y de los componentes complementarios de la cadena de frío, adjuntando la relación de equipos disponibles actualmente y las especificaciones de cada equipo y componente. Asimismo se especifica las características de los equipos domésticos y las desventajas de su uso para la conservación de vacunas.

CRITERIOS TECNICOS PARA LA SELECCION DE UN EQUIPO FRIGORIFICO

- a. Equipos estandarizados de acuerdo a los catálogos: PIS (Product Information Sheep) ó Supply Catalogue – UNICEF y Supplí Catalogue Immunization and Cold Chain 2003
- b. Fuente de energía (E, EGK, FV), de acuerdo a la fuente de energía existente en la localidad:
 - i.**Compresión.**- Para lugares donde existe 24 horas o con mas de 12 horas de energía eléctrica continua refrigeradores tipo ice line.
 - ii.**Absorción.** Para lugares donde es posible comprar, conseguir o transportar taques de gas o kerosene.

- iii. **Fotovoltaicas**, conocida como Solar, para lugares donde no es posible contar con gas o kerosene.
- c. La capacidad del equipo debe tener en cuenta las necesidades de almacenaje del establecimiento, la misma que tiene relación directa con la población a atender; necesidades de un trimestre mas el 25% de reserva.
 - d. La capacidad del congelador, cumplir con la misma recomendación anterior y la congelación de paquetes fríos cada 24 horas
 - e. Que tenga **Autonomía frigorífica** que garantice la conservación de la temperatura de las vacunas, **tiempo de duración de la vida fría** en el refrigerador cuando se producen cortes de energía. (ice line dan de 45 a 49 horas de duración a una temperatura externa de 32°C)
 - f. Características operacionales medición de la Vida Fría Estable, controlada con termostato digitalico.
 - g. **Tipo de refrigerante**. los compresores de los equipos de refrigeración deben usar obligatoriamente R134 a
 - h. Fiabilidad, que asegure la dotación de repuestos.
 - i. Costo

1. REFRIGERADORES ESTANDARIZADOS

- Todos los refrigeradores **estandarizados y recomendados por OMS/OPS-UNICEF** fueron **diseñados para conservar vacunas** en un rango de temperatura de +2°C a +8°C y presentan un rango específico de variación de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ a $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$, lo cual los hace muy adecuados para la conservación de vacunas. Se encuentran por modelos en los catálogos: PIS (Product Information Sheets and Supply Catalogue- UNICEF
- Disponen de termostato digitalico el cual no varía con cambios altitud y presión atmosférica.
- Presentan un visor externo de temperatura que da una alarma visual las altas o bajas temperaturas, muchos de los modelos también incluyen alarmas audibles.
- Los refrigeradores a compresión que figuran en los catálogos son de **puerta horizontal** (no pierden frío al abrir la puerta) y del **tipo ICE LINE**.
- Los refrigeradores estandarizados garantizan la compra de repuestos.
- Todos los equipos estandarizados utilizan el refrigerante R134a, (ecológico

a. REFRIGERADORES ICE LINED

Por propiedad física " el aire caliente siempre tiende a subir, mientras que el aire frío tiende a bajar". Por esta razón, todos los equipos aprobados por OMS, OPS y UNICEF cuentan con diseño Horizontal para conservar vacunas, este diseño permite que la temperatura se conserve en condiciones óptimas así sea abierto.

- Los refrigeradores ice line, los refrigeradores y congeladores ice line, son de puerta horizontal, que tienen la particularidad de brindar temperaturas seguras con un mínimo de 8 horas de fluido eléctrico continuo.
- **Autonomía frigorífica** en caso de corte de energía eléctrica o cuando la tensión de alimentación fluctúa, garantizan una temperatura estable entre 0 y 8 grados centígrados entre dos y cuatro días dependiendo de las condiciones ambientales.
- Los refrigeradores horizontales Ice Line por ser diseñados para el manejo de biológicos únicamente **no requieren de ninguna adaptación especial**
- Incluyen en su estructura el cierre con llave de seguridad
- Canastillas especiales para vacunas y termómetro de lectura externa.
- No traen luz interior para evitar alteraciones en las vacunas (fotosensibilidad).
- No requieren paquetes fríos, se pueden abrir durante el tiempo que se requiera y el numero de veces que se necesite sin restricción alguna.
- Funcionan con refrigerante R134a (ecológico).



Vista interior de los equipos **ICE LINE** . los tubos que se muestran alrededor, permiten mantener la temperatura por mas de 45 horas a 32 °C en cortes de energía “**Autonomía frigorífica**”

b. DESVENTAJA DE REFRIGERADORES DOMESTICOS

- Los refrigeradores domésticos fueron **diseñados para la conservación de alimentos**, **NO son recomendados para conservar las vacunas** porque tienen fluctuaciones de temperatura que van de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ a $\pm 10^{\circ}\text{C}$, dependiendo de la marca y modelo. En nuestro país existen según este último inventario más de 134 marcas con diversos modelos.
- Los refrigeradores domésticos usan **termostatos mecánicos**, que no garantizan la estabilidad de la temperatura dentro del refrigerador, la misma que se altera con cambios de la presión atmosférica, es importante tener en cuenta este factor por las diferentes altitudes en las que se ubican los establecimientos de salud de nuestro país lo cual debe ser considerado como factor crítico.
- Los termostatos de los refrigeradores domésticos funcionan con una amplia temperatura diferencial.
- Todos los refrigeradores domésticos requieren adecuaciones para alcanzar algún nivel de aceptabilidad para conservar vacunas ej. Botellas de agua.
- Los refrigeradores domésticos son más sensibles a aumentar la temperatura ej. si tienen más del 50% de su capacidad interna ocupada, se produce cambios en el termostato modificando la circulación de aire y la temperatura.
- En su mayoría **utilizan el refrigerante R12** que está prohibida su circulación a partir del año 2005 (CFC que dañan la capa de ozono), después de ese año, no será posible realizar mantenimiento ni reparaciones por la no disponibilidad del gas refrigerante.
- Los refrigeradores domésticos tipo **NO FORST Multi-flow, No son recomendados** debido a que su temperatura varía rápidamente con los cambios de temperatura ambiental y en zonas altas en ocasiones llega hasta -7°C . Este tipo de refrigeradores dispone de dos termostatos, uno destinado para el congelador y otro para el control del volumen de aire frío que se distribuye a los gabinetes del refrigerador, por lo que no tiene el mismo comportamiento de un refrigerador convencional.
- Los refrigeradores Frost Free, (no producen escarcha) **No son recomendados** debido a que exponen rápidamente a temperaturas altas cuando se produce corte de energía.
- Los refrigeradores con deshielo automático **No son recomendados** por tener largos periodos de tiempo con temperaturas de riesgo al momento del deshielo.
- **No tienen autonomía frigorífica** en caso de corte de energía eléctrica o cuando la tensión de alimentación fluctúa, no garantizan temperatura estable entre 0°C y $+8^{\circ}\text{C}$ grados centígrados por más de 1 a 2 horas dependiendo de la temperatura ambiental y de las adecuaciones incluidas.

CONCLUSION: NO ADQUIRIR REFRIGERADORES DOMESTICOS

2. RECOMENDACIONES PARA LA ADQUISICION DE CAJAS TRANSPORTADORAS

Las cajas transportadoras, adecuadas para transporte prolongado de 5 a 7 días y también para almacenar las vacunas en caso corte de energía, de avería o cuando se descongele el refrigerador, Es conveniente dotar de estas cajas a todos los almacenes regionales, red y Micro Red a fin de garantizar la conservación adecuada de las vacunas.

Las marcas y modelos de cajas transportadoras estandarizados, están disponibles el libro PIS, con el aislante adecuado poliuretano inyectado, recubierta con plástico u otro material adecuado con cierre hermético y capacidad para acomodar los paquetes fríos alrededor de las vacunas.

Se debe tener en cuenta 4 criterios para su selección:

1. Equipos recomendados por OMS/OPS-UNICEF, (ver catalogos)
2. Vida Fría del termo validado a 43°C.
3. Capacidad de almacenaje de vacunas y
4. Costo.

3. RECOMENDACIONES PARA LA ADQUISICION DE TERMOS

Es el complemento de cadena de frío utilizado para el transporte de vacunas en el nivel operativo, para cumplir actividades de vacunación intra y extramural.

Estos termos deben de ser estandarizados a fin de garantizar la adecuada conservación de las vacunas.

Los termos según el tipo y calidad, puede mantener y conservar las vacunas por periodos de 12, 14 o 72 horas, utilizando los paquetes fríos adecuados según indicación del fabricante, estos deben tener paredes aislantes de poliuretano y poliestireno.

Se debe tener en cuenta 4 criterios para su selección:

1. Equipos recomendados por OMS/OPS-UNICEF, (ver catalogos)
2. Vida Fría del termo validado a 43°C.
3. Capacidad de almacenaje de vacunas y
4. Costo.

4. RECOMENDACIONES PARA LA ADQUISICION DE TEMOMETROS

Constituye el complemento vital para el monitoreo y control de la temperatura de los equipos frigoríficos. Debe permanecer en el estante intermedio de la refrigeradora o ubicarse en las bandejas que contienen las vacunas, no debe retirarse de este lugar, a no ser que sea necesario para efectuar limpieza y desinfección de la nevera o refrigeradora.



Para el control de temperatura se recomienda la compra de solo dos tipos de termómetros según niveles, considerando la precisión, fácil lectura, fragilidad y costos

a. **DIGITALICOS PARA AMACENES**

Los termómetros digitalices son fáciles de leer, brindan información del mínimo y máximo, estos deben de ser dotados para los almacenes.

b. **DE ALCOHOL PARA EL NIVEL LOCAL**

Los termómetros de alcohol que están dentro del listado del libro PIS son adecuadamente calibrados, modelo horizontal o pedestal triangular que permite una fácil lectura de la temperatura.

Referencias

Product Information Sheets (PIS) Department of Vaccines and Biologicals
- World Health Organization (OMS) Edition 2000

Supply Catalogue . Immunization and cold chain Edition 2003 – UNICEF

EPI Equipment performance specifications and test procedures
E3 : Refrigerators and Freezers february 1999 WHO/EPI/LHIS/97.03

Thermostability of vaccines
Global Programme for Vaccines and Immunization WHO/GPV/98.07

Journal of Refrigeration . James, S.J. & Evans, J. (1992) Consumer handling of chilled foods: Temperature performance. *International*

International Journal of Refrigeration Laguerre, O., Derens, E. & Palagos, B. (2002) Study of domestic refrigerator temperature and analysis of factors affecting temperature: a French survey **25**, 653-659.

International Journal of Refrigeration . James, S.J. & Evans, J. (1992) The temperature performance of domestic refrigerators.

International Journal of Refrigeration. Flynn, O.M.J., Blair, I. & McDowell, D. (1992) The efficiency and consumer operation of domestic refrigerators.

Journal of Food Engineering Laguerre, O. & Flick, D. (2004) Heat transfer by natural convection in domestic refrigerators.



Marcas de REFRIGERADORES estandarizados para Vacunas

Marca	CRITERIOS DE SELECCIÓN					INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA			
	1	2	3	4	5	Requerimiento o mínimo de energía para 24 horas	Consumo de energía eléctrica KWh/24H	Dimensiones Externas	Se podrá Comprar con US/ 10,000
Modelo	Codigo PIS Product Information Sheets	Capacidad de Almacenaje de vacunas	<u>Autonomía frigorífica</u> en caso de corte de energía a 32°C	Vida fría Estable Termostato electrónico	Costo Unitario				
VESTFROST Modelo MK 304	E3 / 82 - M	108 litros	49 horas	SI	531.82	8 horas	0.80	85x60x126	18
VESTFROST Modelo MK 144	E3 / 57 - M	45 litros	45 horas	SI	386.36	8 horas	0.47	85x70x72	25
VESTFROST Modelo MK 204	E3 / 81 - M	63 litros	46 horas	SI	450.00	8 horas	0.80	85x60x92	22
ELECTROLUX Modelo TCW 1152 / CF	E3 / 24 - M	169 litros	46 horas		1,452.73	8 horas	0.90	85x66x105	6



Marcas de CONGELADORES DE VACUNAS o CONGELADOR DE PAQUETES FRÍOS.

Marca	CRITERIOS DE SELECCIÓN				INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA		
	1	2	3	4	Consumo de energía eléctrica KWh/24H a 43°C	Dimensiones Externas	Se podrá Comprar Con US/ 10,000
Modelo	Codigo PIS Product Information Sheets	Capacidad de Almacenaje	<u>Autonomia frigorifica</u> en caso de corte de energía a 43°C	Costo Unitario			
VESTFROST Modelo MF 114	E3 / 96 – M	72 Litros	13 horas	312.00	1.58	85x60x72	32
VESTFROST Modelo MF 214	E3 / 97 – M	192 Litros	15.5 horas	353.00	1.93	85x60x113	28
VESTFROST Modelo MF 314	E3 / 98 – M	264 Litros	17.5 horas	367.27	2.71	85x60x156	27
ELECTROLUX Modelo TCW 800	E3 / 80-M	145 pfa x 0.6 litros	14 horas	1576.00	5.77	160x72x60	6
ELECTROLUX Modelo TCW 300	E3 / 99-M	264 kg/hrs	15 horas	1171.82	2.98	86x160x70	8
ELECTROLUX Modelo TCW 200	E3 / 100-M	144 kg/hrs	14 horas	1171.82	1.44	86x160x70	8



Marcas de REFRIGERADORES Y CONGELADOR DE PAQUETES FRÍOS

Marca	CRITERIOS DE SELECCIÓN				INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA				
	1	2		3	4	Requerimiento mínimo de energía para 24 h	Consumo de energía eléctrica KWh/24h	Dimensiones Externas	Se podrá Comprar con US/ 10,000
	Codigo PIS Product Information Sheets	Capacidad de Almacenaje		<u>Autonomía frigorífica</u> en caso de corte de energía a 32°C	Costo Unitario				
Refrigerador		Congelador							
ELECTROLUX Modelo TCW 1990	E3 / 62 - M	37.5 litros	9.6/13 kg/hrs	38 horas	1070.00	8 horas	1.41	85x69x94	9
LEC REFRIGERATOR Modelo VC 139 F	E3 / 64 - M	107.2 litros		21 horas	1556.25	8 horas	1.41	96x66x129	6
VESTFROST Modelo MK 074	E3 / 75 - M	20 litros	5 Litros	32 horas (a 43°C)	507.27	8 horas	1.41	85x65x72	19



MARCAS DE REFRIGERADORES DE ABSORCIÓN (Gas/Kerosene +Electricidad)

Marca	CRITERIOS DE SELECCIÓN					INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA				
	1	2		3	4	Consumo de energía gas, kerosene o electricidad KWh/24H			Dimensiones Externa	Se podrá Comprar con US/ 10,000
	Código PIS Product Information Sheets	Capacidad de Almacenaje de vacunas		<u>Autonomía frigorífica</u> en caso de corte de energía a 32°C	Costo Uniarío US\$	GAS	KER	ELECT		
	Refrigera	Congela								
SIBIR V170 GE	E3 / 84-M	55 LITROS	36 LITROS	3.0 Horas	832.70	0.6		6.3	145x59x62	12
SIBIR V170 KE	E3 / 85-M	55 LITROS	36 LITROS	3.6 Horas	1106.27		1.2	6.3	165x59x59	9
SIBIR V100 GE	E3 / 86-M	17 LITROS	2.4/20 kg/h	3.0 Horas	711.09	0.36		6.3	102x59x62	14
SIBIR V110 GE	E3 / 87-M	17 LITROS	0.6/24 Kg/h		804.70		0.5	6.3	102x59x62	12
ZERO V170 GE	E3 / 89-M	18 LITROS	1.8/24 kg/h	3.2 Horas	670.00		0.46		142x60x68	14
ZERO V170 GE	E3 / 90-M	18 LITROS	1.8/13 kg/h	3.0 Horas	615.00	0.5		6	145x60x68	16
ZERO V170 GE	E3 / 102-M		16 LITROS	3.5 Horas	846.00	0.66			145x59x62	11



MARCAS DE REFRIGERADORES DE FOTOVOLTAICOS o SOLARES

Marca Modelo	CRITERIOS DE SELECCIÓN					INFORMACION COMPLEMENTARIA				
	1	2		3	4	Consumo de Eléctricidad KWh/24H		Tipo de puerta	Dimensiones externa	Se podrá Comprar con US/ 10,000
	Coding PIS Product Information Sheets	Capacidad de Almacenaje de vacunas		<u>Autonomía frigorífica</u> en caso de corte de energía a 32°C	Costo Unitario COMPLETO US\$	Con PFA congelando	Sin PFA congelando			
		Refri	Conge							
BP SOLAR VR50F	E3 / 37-M	17.5 LITROS	8 pfa x 0.6 litros	3.5 Horas	4,524.00	1.7	1.2	Horizontal	63x65x86	2
SUN FROST RFVB – 134a	E3 / 77-M	38.5 LITROS	2.3/24 kg/hrs	3.1 Horas	3,800.00	0.4	0.47	Vetical	88x70x80	2
DULAS VC – 150 F	E3 / 79-M	85 LITROS	24 pfa x 0.6 litros	4.6 Horas	4,375.00	1.9	0.8	Horizontal	95x129x70	2
TATA BP TBP VR 50	E3 / 83-M	18 LITROS	8 pfa x 0.6 litros	5.5 Horas	2,950.00	.074	0.5	Horizontal	64x63x87	3



MARCAS DE CAJAS TRANSPORTADORAS

Marca	CRITERIOS DE SELECCION				INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA					
	1	2	3	4	Peso cargado	Dimensiones Externas	Nro de paquetes Fríos Requeridos	Calidad Del Aislante	Calidad de material externo	Se podrá Comprar con US/ 1,000
Modelo	Código PIS Product Information Sheets	Vida fría con apertura a 43°C	Capacidad almacenaje de vacunas	Costo Unitario						
ELECTROLUX Modelo: RCW 25	E4/05-M	129.9 h	20 L	US 449.00	32.8 Kg	71x55x50 cm	24	Poliuretano con ciclopentano	polietileno	2
APEX Modelo: ICB-11F	E4/72-M	100 h	23.1 L	US 183.00	48.9 Kg	77x62x52 cm	50	Poliuretano	LLDPE	5
BLOW KINGS Modelo CB/20/5U-CF	E4/76-M	145 h	20 L	US 150.00	49 Kg	78x54x55 cm	52	Poliuretano	Plástico	6



MARCAS DE TERMOS PARA VACUNAS

Marca	CRITERIOS DE SELECCION				INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA					
	1	2	3	4	Peso cargado	Dimensiones Externas	Nro de paquetes Fríos Requeridos	Calidad Del Aislante	Calidad de material externo	Se podrá Comprar con US/ 1,000
Modelo	Código PIS Product Information Sheets	Vida fría con apertura a 43°C	Capacidad almacenaje de vacunas	Costo Unitario						
GIO STYLE Modelo:	E4/52-M	32 h	2.6 L	US 26.42	6.5 kg	32x27x25cm	8	Poliuretano	Propil polietileno	37
THERMOS Modelo: 3504 UN/CF (KST)	E4/18-M	34 h	1.7 L	US 60.00	5.1 kg	24x24x33cm	4	Poliuretano	polietileno	16
APEX Modelo IVC-9AF	E/4/67-M	36 h	1.6 L	US 13.4	4.3 kg	25x25x29	4	Poliuretano	HDPE	74
BLOW KINGS Modelo BK-VC 1.6-CF	E4/83-M	36 h	1.7 L	US 12.50	4.5 kg	27x26x28	4	Poliuretano	Plástico	80

Referencia : PIS “Product Information Sheets, 2000” Department of Vaccines and Biologicals World Health Organization (OMS)
 Supply Catalogue 2003 – UNICEF Volume 1 : IMMUNIZATION AND COLD CHAIN