

Fortalecimiento de la cadena de frío



Departamento Nacional de Planeación
Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas



DNP Departamento
Nacional
de Planeación



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN



Director General
Luis Fernando Mejía Alzate

Subdirector Territorial y de Inversión Pública
Javier Perez Burgos

Subdirección Sectorial
Alejandra Corchuelo Marmolejo (e)

Secretario general
Edgar Antonio Gómez Álvarez

Director de Inversiones y Finanzas Públicas
José Mauricio Cuestas Gómez

Coordinador General del SGR
Jhon Jairo González Echavarría

Subdirectora de Proyectos e Información de la Inversión Pública
Ana Yaneth González Ramírez

Coordinadora Grupo de Estructuración
Lina María Ramírez Arango

Equipo de Estructuración
Ana Carolina Ramirez Ruiz
Angela Eunice Hurtado Palacios
Carlos Julio Torres Laitón
Catalina Rubiano Ariza
Carolina Herrera Hoyos
Paola Angelica Puerto Fonseca
Jennifer Gomez Martin
Diego Sebastián Vargas Ramírez
Germán Andrés Gutiérrez Pinzón
Jonathan Mauricio Feria Casas
Judith Antolinez Amaya
Lina Paola Jiménez Ríos
Lucas Montaña Acevedo
Rafael Alexander Doncel Velasco
Verónica Villegas Sánchez

Grupo de Comunicaciones y Relaciones Públicas
Wiston González del Río. Coordinador
Liliana Johanna Olarte Ávila. Regalías
Carmen Elisa Villamizar Camargo. Publicaciones

Versión 1.0
Agosto 2016

Ministro de Salud y Protección Social
Alejandro Gaviria Uribe

Viceministro de Salud Pública y Prestación de Servicios
Fernando Ruiz Gómez

Viceministra de Protección Social
Carmen Eugenia Dávila Guerrero

Secretario General
Gerardo Lubín Burgos Bernal

Dirección de Promoción y Prevención
Elkin De Jesús Osorio Saldarriaga

Asesor del Despacho Viceministro de Salud Pública y Prestación de Servicios
Subdirector de Enfermedades Transmisibles (E) Coordinador Nacional Programa Ampliado de Inmunizaciones
Diego Alejandro García Londoño

Asesora Despacho del Ministro
Claudia Marcela Montealegre

Colaboradores MinSalud
Natalia Andrea Zuluaga Salazar
John Alexander Molano Molano

BOGOTÁ, D.C., 2016
© DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN
CALLE 26 13-19, PBX: 3815000
BOGOTÁ, COLOMBIA

Resumen

En este documento se presenta el **PROYECTO TIPO**, es decir, un modelo que facilita la formulación de un proyecto para realizar la dotación de elementos técnicos para el almacenamiento y transporte de vacunas e insumos del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), los cuales pueden ser utilizados por las entidades territoriales en caso que se cumpla con las condiciones definidas en este proyecto.

Es importante tener claridad de que el modelo debe ajustarse a las realidades y características propias de cada entidad territorial.

Incluye también el procedimiento para ejecutar este tipo de proyectos y su presupuesto estimado. Así mismo, se indica cuál es el mecanismo que puede ser empleado para su operación y mantenimiento.

Palabras claves: cadena de frío, Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), centro de acopio, cuarto frío, vacunas, insumos.

Contenido

	Introducción	6
1.	Objetivos del documento	7
2.	Problema por resolver	8
3.	Lo que dicen las normas	12
4.	Recursos necesarios para la implementación	14
5.	Condiciones para implementar el proyecto	15
5.1	¿Qué se debe conocer o hacer para cumplir con los criterios?	16
5.2	¿Se cumple con las condiciones de implementación?	17
6.	Alternativa propuesta	18
6.1	Dotación de equipos y elementos técnicos para el transporte de vacunas e insumos ..	18
6.2	Dotación de equipos para un cuarto frío	20
7.	Presupuesto y cronograma	23
7.1	Presupuesto	23
7.2	Cronograma	24
8.	Operación y mantenimiento	25
	Anexos	26

Glosario

Cadena de Frío: sistema usado para mantener y distribuir en buenas condiciones las vacunas, desde su fabricación hasta el momento de su aplicación a la población objeto, en óptimas condiciones de conservación, con el fin de cumplir con la eficacia y la eficiencia del PAI. Incluye una serie de eslabones de almacenamiento y transporte, cada uno de los cuales está diseñado para mantener la vacuna a la temperatura correcta hasta que se aplica al usuario.

Cajas térmicas: es una caja plástica aislada con poliuretano expandido y tiene diferentes dimensiones. Se emplea en el transporte de vacunas del nivel nacional al nivel departamental o distrital y de éste al local; también, se utiliza para el cumplimiento de actividades en zonas donde se requiera conservar los biológicos en servicios de vacunación intramural, cuando se almacena una cantidad diaria de vacuna que no cabe holgadamente en un termo.

Condensador: es el intercambiador de calor que transfiere calor al ambiente

Elementos de control: son todos aquellos elementos que utilizamos para medir la

temperatura en los cuartos fríos, cavas, congeladores, neveras, cajas térmicas y termos.

Equipos: son todos aquellos elementos que permiten el transporte, el almacenamiento continuo y la refrigeración de los productos biológicos y la medición de la temperatura.

Termómetros: instrumento utilizado para conocer la temperatura del sitio, medio, superficie o cualquier elemento que se esté registrando.

Termómetros digitales electrónicos de máximas y mínimas: permiten la medición de la temperatura sin abrir la nevera. Además, miden la temperatura del ambiente y registran la temperatura máxima y mínima a que han estado las vacunas.

Termos: son recipientes plásticos de menor dimensión que la caja térmica, aislados con poliuretano. Se utilizan para el transporte de pequeñas cantidades de biológico hacia centros, puestos de salud o institución prestadora de servicios de salud, en el mismo nivel.

Fuente: Manual Técnico Administrativo del Programa Ampliado de Inmunizaciones PAI; (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015).



Introducción

Bienvenido. En sus manos se encuentra un **PROYECTO TIPO** que contiene los aspectos metodológicos y técnicos para que las entidades territoriales que decidan atender un problema específico, puedan de manera ágil hacer realidad este proyecto en su territorio. Su aplicación genera dos importantes ahorros:

- Hasta del 70% de los costos previstos de preinversión.
- Hasta cuatro meses en su formulación y estructuración.

Para la correcta y eficiente formulación de proyectos, este **PROYECTO TIPO** cuenta con dos herramientas complementarias:

1. La Guía de apoyo para formular y estructurar proyectos de inversión pública y diligenciar el aplicativo **MGA-Web para proyectos de inversión**. Esta guía contiene los aspectos conceptuales necesarios para la formulación de un proyecto de inversión pública.

2. Los **Documentos Tipo** para el proceso contractual que servirán de referencia para la adquisición de bienes y servicios.

Como ayuda para facilitar la formulación del proyecto, se presenta como ejemplo anexo a este documento la MGA-Web diligenciada, la cual debe ser ajustada con los datos reales de su entidad territorial.

Este documento contiene la guía o **PROYECTO TIPO** para el **FORTALECIMIENTO DE LA**

CADENA DE FRÍO, en el cual se identifica la problemática por resolver, se ilustra la alternativa de solución planteada y se especifican las condiciones mínimas requeridas para la implementación del proyecto. El contenido de este documento le permitirá dar los primeros pasos para estructurarlo, con el fin de buscar su financiación. Incluye:

- Identificación del problema
- Detalle técnico de la alternativa propuesta y su costo.
- El cronograma estimado para su ejecución.
- Descripción de los recursos requeridos para su mantenimiento y operación.

En este documento se utilizan dos imágenes de referencia que permiten diferenciar el contenido de mayor relevancia para quienes estructuran el proyecto y quienes tienen la responsabilidad de ejecutarlo.



Indica información de interés para la formulación del proyecto.



Indica información de interés para el componente técnico del proyecto.

Los datos contenidos en este documento pueden ser actualizados, tanto en sus cifras, como en las normas que aplican para su formulación. Para ello remítase a <https://proyectostipo.dnp.gov.co> con el fin de verificar si el presente documento ha sido actualizado.

1. Objetivos del documento

El objetivo de este documento es presentar un **PROYECTO TIPO** que sirva a las entidades territoriales que hayan identificado un inadecuado funcionamiento de la cadena de frío. Además que hayan establecido que el problema puede solucionarse con la dotación de elementos técnicos para el almacenamiento y transporte de insumos y vacunas. Se pretende:



- Dar una alternativa de solución, agilizando las tareas de formulación, generando ahorro en costos y tiempo.
- Permitir que la dotación final tenga en cuenta todos los aspectos técnicos necesarios para realizar este proyecto.
- Facilitar la formulación con el fin de ayudar a conseguir los recursos públicos.



2. Problema por resolver

Este numeral identifica el problema y define los objetivos que tiene un proyecto de **FORTALECIMIENTO DE LA CADENA DE FRÍO**. La pregunta a contestar es la siguiente:

¿La entidad territorial tiene necesidad de incrementar los niveles de suficiencia y disponibilidad de vacunas e insumos del PAI, con oportunidad y calidad?



La salud pública está constituida por un conjunto de políticas que buscan garantizar de manera integrada, la salud de la población por medio de acciones dirigidas tanto de manera individual como colectiva ya que sus resultados se constituyen en indicadores de las condiciones de vida, bienestar y desarrollo. **Ley 1122 de 2007.**

En Colombia el PAI es una prioridad para el Gobierno Nacional, dado que sus acciones apuntan a lograr resultados en salud, mediante la disminución del riesgo para la morbilidad y mortalidad infantil, producida por enfermedades prevenibles por vacunas. Por esta razón se encuentra incluido en el Plan Decenal de Salud Pública 2012 - 2021 y en la estrategia Presidencial para la Atención Integral a la Primera Infancia “De Cero a Siempre”.

El Estado Colombiano genera una serie de normas en las que resalta las estrategias para el logro de las metas nacionales. También es aporte a los logros de la Región de las Américas.

Dentro de las estrategias identificadas por el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) para el logro de las metas de coberturas del PAI, están:

Tabla 1. Estrategias Gobierno Nacional para la cobertura PAI

Estrategias	Facilitar la accesibilidad de la población objeto del programa.
	Mejorar la oportunidad en la aplicación del esquema de vacunación.
	Garantizar la suficiencia de insumos necesarios para llevar a cabo la actividad de vacunación.
	Garantizar la cadena de custodia de las vacunas.
	Garantizar la calidad de los productos inmunobiológicos.

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos

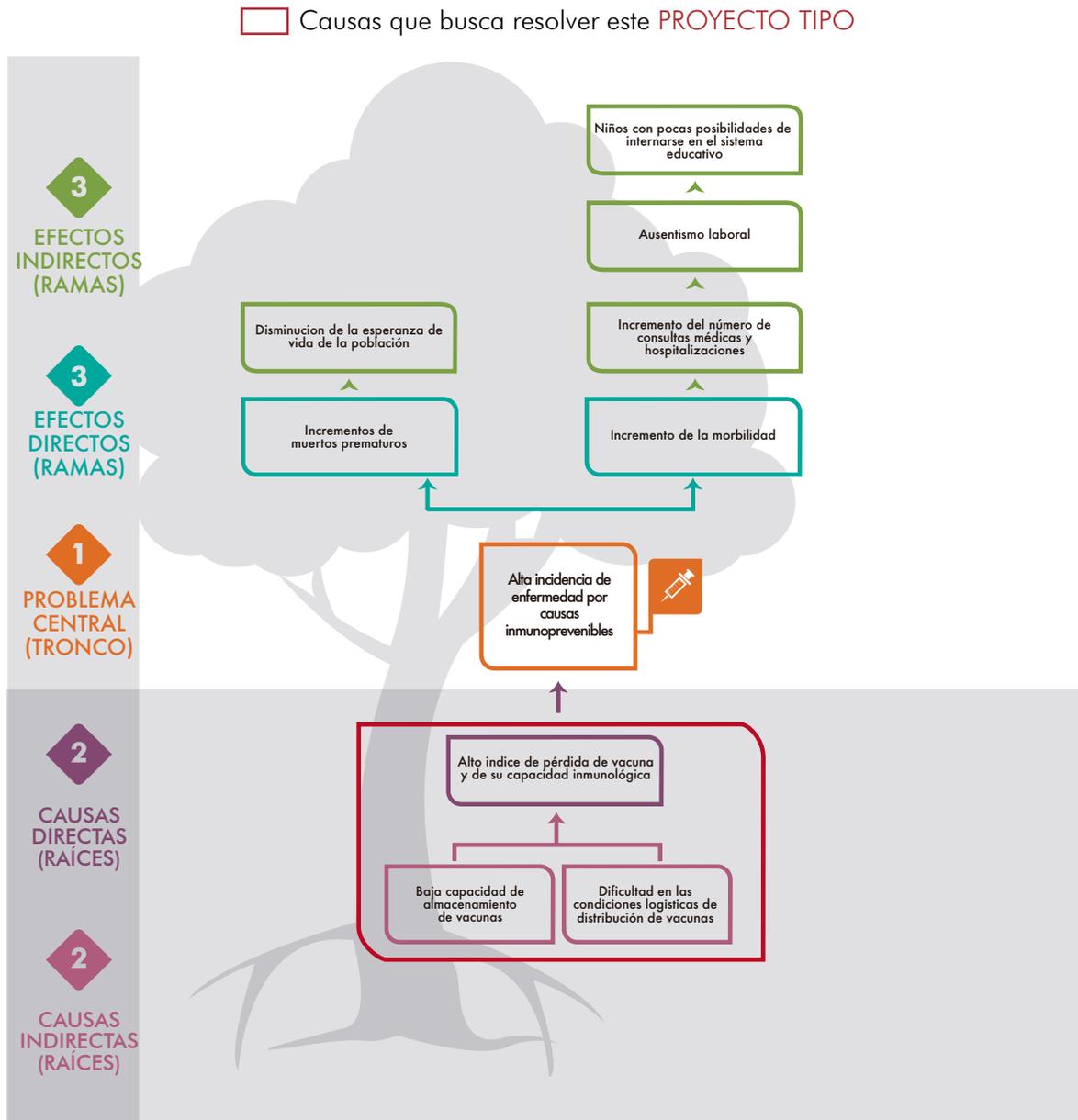
Para la implementación de estas estrategias, las entidades territoriales deben disponer de las condiciones físicas y de los elementos necesarios para garantizar la cadena de custodia y su red de frío. Esto, de conformidad con las normas y recomendaciones técnicas definidas por el MSPS.

Las inversiones que se hagan desde las entidades territoriales deben asegurar la correcta conservación, almacenamiento y transporte de vacunas, bajo estándares de calidad. Esto considerando que son productos

biológicos de compleja preparación y muy sensibles a cualquier afectación externa. Si se exponen a valores de temperaturas fuera del rango permitido por el laboratorio fabricante, podrán disminuir e incluso perder su capacidad inmunológica.

A continuación se presenta el árbol de problemas que identifica las posibles razones y consecuencias del inadecuado funcionamiento de la cadena de frío.

Ilustración 1. Árbol de problemas



Fuente: Grupo de estructuración de proyectos

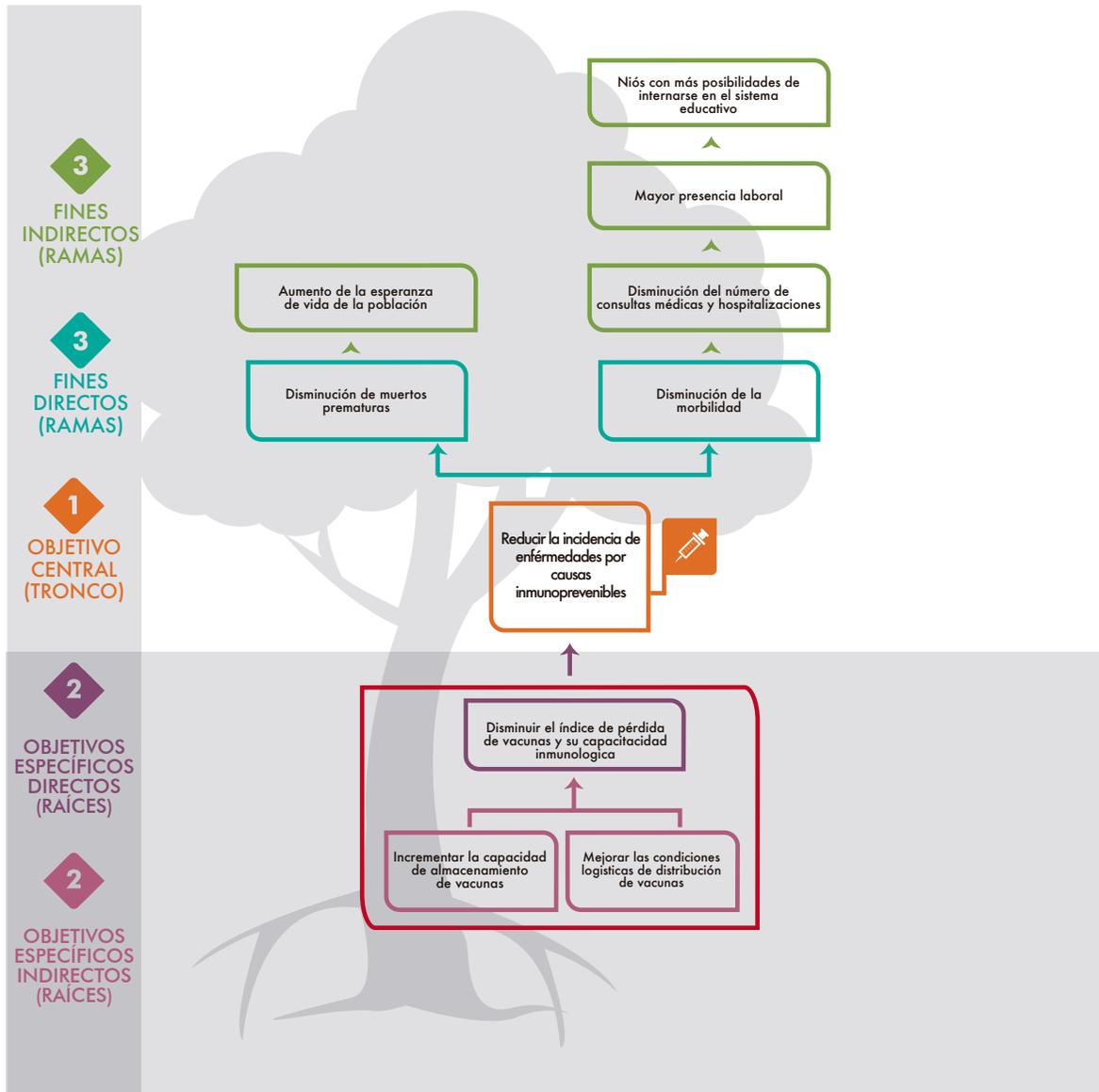
Las causas asociadas a este problema son las deficientes condiciones de logística para la distribución de vacunas y la deficiente capacidad de almacenamiento de vacunas. El primer caso se presenta por la insuficiencia de equipos de transporte.

Por su parte, la deficiencia en la capacidad de almacenamiento, obedece principalmente no contar con equipos suficientes para la

custodia de las vacunas, o contar con equipos obsoletos que se encuentran por fuera de los lineamientos nacionales.

Teniendo claridad de que esta es una necesidad en su entidad territorial, el siguiente paso es conocer y entender la solución propuesta en este PROYECTO TIPO, la cual empieza por analizar el árbol de objetivos:

Ilustración 2. Árbol de Objetivos



□ Causas impactadas con la implementación de este PROYECTO TIPO

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos

Las acciones que contribuyen al logro de este objetivo son el mejoramiento de la capacidad de almacenamiento de vacunas y el fortalecimiento de las condiciones de logística y distribución de vacunas.

3. Lo que dicen las normas

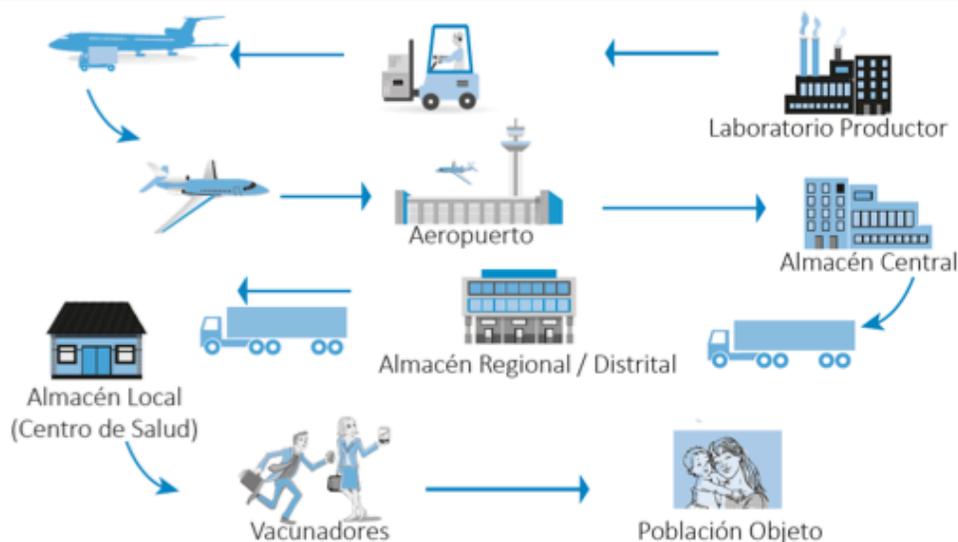


Este **PROYECTO TIPO** está diseñado cumpliendo con todas las normas que le son aplicables.

A manera de información, se presenta a continuación el marco normativo relevante para este **PROYECTO TIPO**.

La OMS define “la cadena de frío como 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” (OPS / OMS, 2006).

Ilustración 3 Cadena de Frío



Fuente: Organización Panamericana de la Salud.

Esta cadena de frío es un elemento fundamental del PAI que contribuye al logro de las metas de cobertura, en la medida que busca mejorar las condiciones para la aplicación del esquema de vacunación, como parte de las estrategias identificadas por el MSPS.

Para implementar esta estrategia se requiere disponer por parte de las entidades territoriales de las condiciones físicas y operativas adecuadas, lo cual se encuentra en el marco de sus competencias de acuerdo con lo definido en la Ley 715 de 2001¹.

¹ Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros

Esta ley establece que le corresponde a los departamentos *“dirigir, coordinar y vigilar el sector salud y el Sistema General de Seguridad Social en Salud en el territorio de su jurisdicción, atendiendo las disposiciones nacionales sobre la materia, mientras a los municipios les corresponde dirigir y coordinar el sector salud y el Sistema General de Seguridad Social en Salud en el ámbito de su jurisdicción”*.

En materia de salud pública, constituida por el conjunto de políticas que buscan garantizar de una manera integrada, la salud de la población (Ley 1122 de 2007²), componente en el cual se incluye el PAI y por ende la cadena de frío, la ley 715 definió las siguientes competencias para los departamentos y municipios:

ARTÍCULO 43. COMPETENCIAS DE LOS DEPARTAMENTOS EN SALUD. Sin perjuicio de las competencias establecidas en otras disposiciones legales, corresponde a los departamentos, dirigir, coordinar y vigilar el sector salud y el Sistema General de Seguridad Social en Salud en el territorio de su jurisdicción, atendiendo las disposiciones nacionales sobre la materia. Para tal efecto, se le asignan las siguientes funciones:

43.3. De Salud Pública

43.3.1. Adoptar, difundir, implantar y ejecutar la política de salud pública

formulada por la Nación.

ARTÍCULO 44. COMPETENCIAS DE LOS MUNICIPIOS. Corresponde a los municipios dirigir y coordinar el sector salud y el Sistema General de Seguridad Social en Salud en el ámbito de su jurisdicción, para lo cual cumplirán las siguientes funciones, sin perjuicio de las asignadas en otras disposiciones:

44.3. De Salud Pública

44.3.1. <Numeral modificado por el artículo 5 de la Ley 1438 de 2011. El nuevo texto es el siguiente:> Adoptar, implementar y adaptar las políticas y planes en salud pública de conformidad con las disposiciones del orden nacional y departamental, así como formular, ejecutar y evaluar, los planes de intervenciones colectivas.

Esta normativa es de estricto cumplimiento por parte de las entidades territoriales del orden departamental, distrital, municipal, de las Empresas Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB), de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS), los profesionales de la salud que ofrecen el servicio de vacunación y demás actores y sectores, relacionados con el control de las enfermedades inmunoprevenibles, (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015).

² Por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones

4. Recursos necesarios para la implementación del proyecto



Teniendo claridad sobre las normas que aplican al proyecto, la siguiente pregunta que debe hacerse es:

¿Mi entidad territorial tiene los recursos necesarios para esta dotación?

Las entidades territoriales cuentan con diversas fuentes de financiación para almacenar y transportar las vacunas e insumos en el marco del PAI. Entre ellas se encuentran los recursos del Sistema General de Regalías (SGR), del Sistema General de Participaciones (SGP), rentas propias e incluso recursos del Presupuesto General de la Nación (PGN). Todas estas fuentes deben ser consultadas, identificando los recursos que pueden financiar el proyecto y los requisitos a cumplir según la fuente de financiación.

Conozca cuál es el alcance del proyecto y sus objetivos, con el fin de tener una descripción técnica de la solución para luego tener un presupuesto del mismo.

El proyecto cuenta con tres capítulos principales que deben ser financiados:

- **Preinversión:** el **PROYECTO TIPO** –al definir los aspectos técnicos requeridos para

su implementación– genera un ahorro en los costos correspondientes a preinversión. Sin embargo, en este capítulo se deben incluir los costos de realizar adecuaciones menores, en caso de requerirlo, relacionadas con el espacio físico en el que se ubicarán los equipos. No obstante, se debe partir de la premisa que la entidad territorial cuenta con la infraestructura para realizar la respectiva dotación.

- **Ejecución:** se estima que el valor total de la inversión está entre \$430 y \$480 millones aproximadamente (precios de 2016), que incluye la adquisición y dotación de equipos, para un caso hipotético que sirve como referencia en la definición de los costos reales de acuerdo con la implementación que se realice.

- **Operación y mantenimiento:** se estima que los recursos necesarios para el mantenimiento de esta dotación está entre \$76 y \$100 millones anuales, aproximadamente (precios de 2016), los cuales incluyen inspecciones periódicas, acciones preventivas, mantenimiento y reposición de elementos y partes. Los costos de servicios públicos, personal encargado, pólizas y sistemas de monitoreo, serán asumidos en el marco de la prestación de servicios propios de las IPS.



5. Condiciones para implementar el proyecto



De acuerdo con los elementos definidos anteriormente, los productos de este proyecto se orientan a la dotación de elementos técnicos para el almacenamiento y transporte de vacunas para la cadena de frío departamental, lo que implica que las inversiones deben beneficiar tanto al departamento como a los municipios.

La alternativa de solución propuesta, que contempla la dotación de equipos y elementos técnicos para el transporte de vacunas e insumos y la dotación de un cuarto frío, es una inversión que puede realizarse a nivel departamental o municipal, cuya población de 0 a 5 años supere los 5.000 individuos.



Fuente: Archivo fotográfico DNP

En virtud de lo anterior, para implementar este proyecto la principal condición que debe cumplirse es que la entidad territorial cuente con la infraestructura requerida para la disposición de los equipos que serán entregados.

Principalmente se debe disponer de un centro de acopio que requiere una serie de especificaciones técnicas generales definidas en el Manual Técnico Administrativo del PAI, del MSPS, tales como:

- Condiciones adecuadas para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, (clasificación, disposición, transporte, almacenamiento temporal y central), según las características establecidas en la Resolución 1164 de 2002 o las normas que la modifiquen o sustituyan.
- Movilización libre de obstáculos en las áreas de circulación.
- Servicios permanentes y adecuados de agua, alcantarillado, energía eléctrica del prestador público y de emergencia (planta eléctrica, cogeneración o autogeneración) y sistema de comunicaciones.
- Tanque o tanques de almacenamiento de agua potable, con capacidad para garantizar como mínimo 48 horas de servicio.
- Puerta de acceso al cuarto de equipos y de embalaje de la vacuna, con un ancho mínimo de 1 m.

De conformidad con los lineamientos del MSPS, en el caso de cuartos fríos el área interna mínima es de 12 m² aproximados, con

una altura libre interna mínima de 2,50 m. En este cuarto se debe manejar una temperatura de operación en un rango de 2 °C a 8 °C.

5.1 ¿Qué se debe conocer o hacer para cumplir con los criterios?

La entidad territorial debe consultar las especificaciones técnicas generales definidas en el Manual Técnico Administrativo del PAI, del MSPS. Especialmente, para todas las áreas y servicios, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los espacios para ubicación de equipos, área de embalaje, lavado, atemperamiento de paquetes refrigerados y bodega de insumos no refrigerados, deberá funcionar en ambientes físicos exclusivos, delimitados y de circulación restringida.
- Los pisos serán impermeables, sólidos, incombustibles, de fácil limpieza, antideslizantes, uniformes y con nivelación adecuada para facilitar el drenaje.
- Las paredes y techos serán de color claro, superficie lisa, sin juntas, lavables, impermeables, incombustibles, sólidos, resistentes a factores ambientales como humedad y temperatura; los materiales usados para su terminado no deben contener sustancias tóxicas, irritantes o inflamables.
- La unión de paredes con pisos y techos deberá llevar guardaescoba en media caña en material lavable.
- La iluminación será uniforme y simétrica en todos los espacios.
- El área de máquinas estará dotada de equipo para prevención y control de incendios

y otros accidentes, así como con personal capacitado para su uso. Se deben atender las recomendaciones de la norma de seguridad y salud en el trabajo.

- El área de embalaje deberá contar con una poceta de acero inoxidable AISI 304 para el lavado de termos y paquetes refrigerados, las dimensiones aproximadas serán de 0,40 m x 0,50 m, con una profundidad de 0,40 m, con grifo cuello de ganso o ducha teléfono para permitir el fácil lavado de los termos.
- Si la temperatura ambiente dentro del recinto es igual o superior a 24° C, se debe incluir en el espacio de oficinas, recepción y de los refrigeradores y congeladores, un sistema de aire acondicionado con capacidad térmica evaluada por empresa del sector de acondicionamiento de aires.
- El techo sobre el cuarto frío, el área de refrigeradores y la bodega de jeringas y diluyentes, deberá ser en concreto o con cubierta metálica aislada térmicamente con poliuretano y las láminas metálicas internas y externas de la cubierta deberán pintarse de color blanco, con pintura epóxica en proceso electrostático.
- Para el diseño de los centros de acopio se debe solicitar el apoyo de un profesional en arquitectura o ingeniería civil para el acompañamiento y liderazgo del proceso.
- La infraestructura física deberá cumplir con

la normatividad Colombiana existente en lo referente a instalaciones eléctricas, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), de seguridad y salud en el trabajo y demás que determine la ley.

- La ubicación del centro de acopio o cuarto frío debe ser en un primer piso, para facilitar el cargue y descargue de las vacunas e insumos.

5.2 ¿Se cumple con las condiciones de implementación?

Si se cumple con estas condiciones, el proyecto debe ser adaptado a la realidad del municipio, partiendo de un análisis que permita determinar

el estado de la dotación con la que cuenta la cadena de frío y de esta manera las verdaderas necesidades de dotación.

6. Alternativa propuesta



Como se mencionó anteriormente, para la implementación de las estrategias del PAI, las entidades territoriales deben disponer de las condiciones físicas adecuadas y de los elementos necesarios para garantizar la cadena de custodia y su red de frío de conformidad con las normas y recomendaciones técnicas definidas por el MSPS.

Esta cadena de frío comienza con el fabricante de la vacuna, cuyos procesos deben estar certificados en buenas prácticas de manufactura y deben cumplir los requisitos dados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Una vez se garantiza la calidad de la vacuna por parte del fabricante, se lleva hasta el aeropuerto de la ciudad de origen para ser transportada hacia el aeropuerto de la ciudad de destino.

A partir de allí, esta cadena incluye una serie de eslabones de almacenamiento y transporte,

cada uno de los cuales está diseñado para mantener la vacuna a la temperatura correcta hasta que se aplica al usuario, teniendo en cuenta que la exposición de las vacunas a valores de temperaturas por fuera del rango establecido por el laboratorio fabricante, tiene un efecto acumulativo en la pérdida de potencia de las vacunas, la cual, una vez se pierde, no puede recuperarse.

Con base en lo anterior y en los lineamientos definidos por el MSPS en el marco del PAI, en la cadena de frío se definen una serie de intervenciones para cada uno de los niveles técnico-administrativos del sistema de salud, que orientan las inversiones que se pueden realizar para el fortalecimiento de la cadena de frío.

En el marco de este proyecto, se estima realizar la dotación de equipos y elementos técnicos para el transporte de vacunas e insumos.

6.1 Dotación de equipos y elementos técnicos para el transporte de vacunas e insumos para mejoras de logística de distribución

Esta dotación contempla la adquisición de un vehículo y la adquisición de elementos técnicos para el transporte de vacunas e insumos hacia los municipios, que debe hacerse en las condiciones adecuadas para mantener la temperatura requerida.

De acuerdo con el MSPS, los vehículos para transportar vacuna deberán evitar el contacto directo con factores ambientales como la lluvia y radiación solar directa, además se deben

evitar esfuerzos mecánicos por caídas o golpes imprevistos. Está prohibido el transporte en camionetas de platón descubiertas, vehículos de estacas, ambulancias o furgones metálicos, generalmente de aluminio, que al recibir la radiación solar se constituyen en una fuente térmica que aumenta la temperatura ambiente alrededor de las cajas térmicas.

Para el transporte de los biológicos del programa se recomienda emplear una

Ilustración 4. Modelo vehículo transporte vacunas



Fuente: Archivo fotográfico MSPS.

camioneta, vehículo o buseta climatizada; sin embargo, se espera que dentro de los avances en cadena de frío en Colombia, se fortalezca el componente de transporte por medio del uso de vehículos refrigerados para el traslado de vacunas en todos los niveles donde sea posible.

Por lo anterior, para el caso de la adquisición del vehículo, este debe tener carrocería tipo furgón y un equipo de refrigeración que mantenga temperaturas entre 2 °C y 8 °C (libre de humedad y sin ventanas, en fibra de vidrio o plástico opaco, para evitar la exposición a la luz y las radiaciones solares). Además, para esta alternativa se requiere disponer de un sistema de reporte de temperatura verificable en tiempo real durante el viaje, al igual que un sistema satelital de ubicación del vehículo tipo GPS y sensor de puertas abiertas

Para el transporte en estas condiciones se solicita que se conserve el embalaje refrigerado

usado regularmente con el fin de disminuir riesgos en los tiempos de cargue - descargue y como plan de contingencia en caso de falla del equipo del furgón.

Las especificaciones técnicas del vehículo, dependerán de las condiciones particulares, considerando la capacidad volumétrica a transportar, las condiciones geográficas, condiciones ambientales externas, tiempos de rutas, numero de apertura de puertas

Es necesario analizar la pertinencia de adquirir este vehículo, considerando los gastos de operación y mantenimiento que se generar por su uso. Por lo tanto, las entidades territoriales deben analizar su capacidad financiera y la disponibilidad de recursos para financiar estos gastos de operación y mantenimiento. Adicionalmente, se debe analizar la relación costo beneficio de esta alternativa comparada con el alquiler de vehículo para el transporte, de acuerdo con la necesidad de transporte al interior de cada departamento.

En cuanto a la adquisición de elementos técnicos para el transporte de vacunas e insumos, en esta alternativa se contempla la adquisición de termos transportadores de vacunas, con capacidad neta de almacenamiento de 1,6 litros y de cajas térmicas, con capacidad neta de almacenamiento de entre 16 y 23 litros. Adicionalmente, se debe incluir la dotación de termos, paquetes frío de agua y sistemas de monitoreo.

La cantidad de esta dotación depende de las necesidades de transporte de la entidad territorial.

6.2 Dotación de equipos para un cuarto frío

Es pertinente recordar que una entidad territorial debe contar con un cuarto frío si su población definida como meta a vacunar, menor de 5 años, supera los 5.000 individuos y se garantizan las condiciones técnicas descritas en el Manual Técnico Administrativo del PAI, del MSPS (2015).

Estos cuartos deben ser fabricados en paneles de paredes y techo metálicos, inyectados con poliuretano de densidad 38 kg/m³ y con 100 mm espesor, con piso aislado térmicamente. El

área interna mínima es de 12 m² aproximados, con una altura libre interna de 2,50 m como mínimo³.

Con base en estos lineamientos, la solución estándar de este proyecto plantea como primera actividad la adquisición y montaje de cuartos fríos que cuenten con todos los elementos requeridos desde el Ministerio de Salud y Protección Social para el adecuado almacenamiento de las vacunas.

Tabla 2. Elementos de un cuarto frío

Descripción de elementos
Paneles modulares de techo y paredes, inyectados en poliuretano de 100 mm de espesor y densidad de 38 kg/m ³ .
Puertas de tipo batiente modular, isotérmicas, aisladas en poliuretano inyectado en 3" con densidad de 38 kg/m ³ , (0.60 m X 1.90 m)
Cortinas termofil transparente, con traslapo de 50% para una barrera de vapor eficiente (1,00 X 2,00)
Accesorios de instalación: redes de tubería de cobre, accesorios de cobres, tubería conduit, cableado para tendido eléctrico, accesorios galvanizados, soportes, tubería sanitaria para desagüe, iluminación, y todos los elementos necesarios para un correcto montaje.
Dos evaporadores de marca reconocida a nivel nacional y/o internacional con catálogo certificado por la Air- Conditioning, Heating and Refrigeration Institute - AHRI o su similar europea EUROVENT, con marcas ECO, LU-VE CONTARDO, BOHN o similar.

³ Las dimensiones del cuarto frío, son calculadas de acuerdo al terreno disponible y al volumen de vacuna a almacenar. Sobre el particular se pueden consultar las especificaciones técnicas detalladas en el Manual Técnico Administrativo del Programa Ampliado de Inmunizaciones PAI (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015)

Dos unidades condensadora que garanticen temperaturas en el rango de +2° C a + 8° C, ensamblada con compresores semiherméticos de firmas con respaldo por garantía en el país, adicionalmente se debe contar con los siguientes elementos:

- Eliminador de vibración en la tubería de descarga y de succión;
- Recipiente de líquido a la salida del serpentín condensador con válvulas de corte
- Acumulador de succión antes de la entrada al compresor
- En la línea de líquido deberá instalarse un filtro secador largo soldable, una mirilla con indicador de humedad y colores de referencia
- Una válvula solenoide para apagado por pump down³ ubicada en el evaporador
- Controlador de presiones de succión y descarga sendos presostatos (del tipo dual o independientes; el de alta tendrá reset manual);

Todos los elementos de la condensadora deberán estar dentro de su estructura, y las dos condensadoras serán simétricas en su ubicación.

Tablero de fuerza y mando para operar equipos de 3/4 H.P de tipo termomagnético, para todo el sistema que comprende: protector eléctrico de fases, contactores y reles bimetálicos, lámpara señalizadora, regletas de distribución y control electrónico.

El refrigerante utilizado no será del tipo CFC (clorofluorocarbonos) ni mezclas que lo contengan. En caso de utilizar mezclas de refrigerante, preferiblemente no usar mezclas de la serie 400 o zeotrópicas según clasificación ASHRAE 34

Estanterías plástica

Sistema de monitoreo continuo para temperaturas ambientes del cuarto frío

En los casos de los niveles departamentales, municipales, distritales o locales que no cumplan con los requerimientos para el montaje de cuartos fríos se tiene la posibilidad de adquisición de refrigeradores para almacenamiento de vacunas según los lineamientos nacionales, en este caso es de suma importancia que dichos equipos cuenten con código PQS que garantice el cumplimiento de especificaciones técnicas exigidas desde el Ministerio de Salud y Protección Social.

Los refrigeradores para almacenamiento de vacunas pueden tener diferentes fuentes de energía, que permiten dar coberturas a la totalidad del territorio nacional, independientemente de la interconexión eléctrica de la zona.

Es de suma importancia tener en cuenta que para el montaje de refrigeradores de almacenamiento de vacunas se debe contar con regulador eléctrico de voltaje y bases de aluminio con rodachinas.

Tabla 3. Refrigeradores para almacenamiento de vacunas

Descripción de elementos
Refrigerador eléctrico horizontal con código PQS, a 115 V / 1F / 60 Hz, capacidad neta de almacenamiento entre 100 y 130 litros
Refrigerador solar con código PQS, capacidad neta de almacenamiento de vacuna entre 14 a 50 litros netos, instalado y funcionando
Refrigerador de absorción con código PQS, capacidad neta de almacenamiento de vacuna entre 14 a 50 litros netos, instalado y funcionando

Dentro de la cadena de frío adicionalmente a los equipos de almacenamiento se debe contar con equipos de apoyo que permiten mejorar la eficiencia de dichos equipos, garantizar una correcta custodia de las vacunas y crear ambientes propicios para los procesos de distribución de los insumos del programa.

Los equipos de apoyo son de requeridos desde el nivel nacional para dar garantía de la calidad de los biológicos y ellos hacen parte primordial del correcto desarrollo de las actividades propias del programa, dichos equipos son enumerados a continuación

Tabla 4. Equipos de apoyo

Descripción de elementos
Congelador vertical a 115 V / 1f / 60 60 Hz, capacidad entre 160 a 300 litros
Aire acondicionado tipo ventana o minisplit de 12.000 BTU/ h a 220 V / 1 f / 60 Hz con control remoto
Planta eléctrica con motor diesel a 1800 rpm, potencia eléctrica de 12 KVA a 220 V / 3 f / 60 Hz, transferencia automática, insonorizada, con batería y cargador.
Termómetro digital máximas y mínimas, lectura de temperatura con un decimal, con reset, sonda termistor superior a 150 cm de longitud
Sistema de monitoreo continuo para temperaturas ambientes para refrigeradores y cuartos fríos



7. Presupuesto y cronograma

Los valores aquí referenciados, tienen como base proyectos ejecutados en el país y valores estimados con base en estudios de mercado

del MSPS. No son los valores reales o finales. Puede que las necesidades reales de la entidad territorial no incluyan actividades aquí descritas.

7.1 Presupuesto

Tomando como base los objetivos específicos definidos anteriormente, a continuación se presenta un estimado del presupuesto de la alternativa de solución planteada este

documento. Estos valores son estimativos y presentan una estructura de costos que permita facilitar su implementación.

Tabla 5. Presupuesto

Nombre del Proyecto	FORTALECIMIENTO DE LA CADENA DE FRÍO				
Objetivo General del Proyecto	Mejorar el funcionamiento de la cadena de frío departamental /municipal / local				
Objetivo específico (1)	Producto	Unidad de medida	Actividad	Costo total	
Mejorar la capacidad de almacenamiento de vacunas	Suministro de equipos	Número	Suministro de cuarto frío de refrigeración de vacunas de 4.5 m X 3.5 m incluye unidad condensadora, con equipo principal, back up, evaporadores, tablero de control eléctrico de mando y seguridad, juego de automatismo, accesorios y materiales especiales para refrigeración.	\$ 140.000.000	
		Número	Adquisición equipos para sistema alternativo de abastecimiento de energía. Incluye planta eléctrica de 21 kVa, suministro de transferencia automática de la planta, tanque de combustible auxiliar, suministro UPS.	\$ 56.000.000	
		Número	Adquisición sistema de aire acondicionado de 18000 btu tipo mini split	\$ 15.000.000	
		Número	Adquisición computador para equipo de monitoreo. Memoria RAM 16 Gb, Disco duro 1 Tera, 120SSD, 2 Gb, vídeo qtx DRRS.	\$ 5.000.000	
	Costo Total Dotación (Etapa Inversión)				\$ 216.000.000
	Servicio de Mantenimiento de equipos	Número, Horas ...		Realizar inspecciones periódicas	\$ 25.200.000
			Realizar acciones preventivas, mantenimiento y reposición de elementos y partes	\$ 55.200.000	
Costo de Mantenimiento anual (Etapa Operación)				\$ 80.400.000	
Objetivo específico (2)	Producto	Unidad de medida	Actividad	Costo total	
Fortalecer las condiciones de la logística para la distribución de vacunas	Dotación de equipos y elementos técnicos para el transporte de vacunas e insumos	Número	Adquisición de vehículo tipo furgón para transporte de vacunas e insumos	\$ 150.000.000	
			Adquisición de elementos técnicos para el transporte de vacunas e insumos	\$ 74.000.000	
	Costo Total Dotación (Etapa Inversión)				\$ 224.000.000
VALOR TOTAL DE INVERSIÓN				\$ 440.000.000	

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos.

7.2 Cronograma

A continuación se presenta un cronograma insumos requeridos para el logro de los estimado considerando las actividades e objetivos específicos

Tabla 6. Cronograma

DESCRIPCIÓN	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Suministro de cuarto frío de refrigeración de vacunas de 4.5 m X 3.5 m incluye unidad condensadora, con equipo principal, back up, evaporadores, tablero de control eléctrico de mando y seguridad, juego de automatismo, accesorios y materiales especiales para refrigeración.	■	■	■	■	■	■
Adquisición equipos para sistema alternativo de abastecimiento de energía. Incluye planta eléctrica de 21 kVa, suministro de transferencia automática de la planta, tanque de combustible auxiliar, suministro UPS.	■	■	■	■	■	■
Adquisición sistema de aire acondicionado de 18000 btu tipo mini split	■	■	■	■	■	■
Adquisición computador para equipo de monitoreo. Memoria RAM 16 Gb, Disco duro 1 Tera, 120SSD, 2 Gb, vídeo qtx DRRS.	■	■	■	■	■	■
Adquisición de vehículo tipo furgón para transporte de vacunas e insumos	■	■	■	■	■	■
Adquisición de elementos técnicos para el trasporte de vacunas e insumos	■	■	■	■	■	■

Fuente: Grupo de Estructuración de Proyectos.



8. Operación y Mantenimiento

La operación y mantenimiento de este proyecto son fundamentales, pues aseguran la continuidad y calidad de la prestación del servicio, con lo cual se logran las metas definidas en el marco del PAI.

La sostenibilidad garantizará que los objetivos e impactos de un proyecto perduren en el tiempo después de terminación de la obra. Para garantizar la sostenibilidad de los proyectos hay que asegurarse que los encargados de su mantenimiento y operación (gobierno, comunidad, individuos, etc.) disponen de:

- Capacidad técnica y de gestión necesaria para mantener las actividades o bienes generados por el proyecto.
- Recursos suficientes para financiar los gastos de operación (salarios de personal, reparaciones, compra de insumos) que

generará dicho mantenimiento a mediano y largo plazo.

Considerando las actividades e insumos propuestas, anualmente se deben programar por lo menos 6 inspecciones periódicas a los equipos, con lo cual se puede verificar el correcto funcionamiento de los equipos y prever posibles problemas de funcionamiento que afecten la cadena de frío. Además de lo anterior, trimestralmente se deben realizar mantenimientos a los equipos, diferentes al seguimiento mensual que debe realizarse a todos los componentes de la red de frío.

Estos costos de operación y mantenimiento se deben hacer con recursos de funcionamiento, que pueden ser financiados por las Empresas Sociales del Estado que atiendan la prestación del servicio de salud en la respectiva entidad territorial.

Bibliografía

- 1- Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). Manual Técnico Administrativo del Programa Ampliado de Inmunizaciones PAI
OMS. (2006). Curso de gerencia para el manejo efectivo del Programa Ampliado de Inmunización (PAI).
- 2- OPS / OMS. (2006). Curso de gerencia para el manejo efectivo del Programa Ampliado de Inmunización (PAI).
- 3- Organización Panamericana de la Salud. (2014). Curso de gerencia para el manejo efectivo del Programa Ampliado de Inmunización (PAI); Módulo III Cadena de frío

Anexos

1. Resumen del proyecto con el uso de la herramienta MGA.

Con el apoyo de:



Programa Nacional de Servicio al Ciudadano

Luz Patricia Cano Muñoz
Ana Milena Cáceres Castro
Brigitte Marcela Quintero Galeano
Rosa Valentina Aceros García

