



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**DESARROLLO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL
ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO DE BIOLÓGICOS**

Raúl Israel Canel Vásquez

Asesorado por el Ing. José Manuel Mendoza Barquín

Guatemala, octubre de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL ANÁLISIS DEL
MOVIMIENTO DE BIOLÓGICOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

RAÚL ISRAEL CANEL VÁSQUEZ

ASESORADO POR EL ING. JOSÉ MANUEL MENDOZA BARQUÍN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Marítza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Jorge Luis Álvarez Mejía
EXAMINADOR	Ing. Freiry Javier Gramajo López
EXAMINADOR	Ing. Cresencio Gertrudis Chan Canek
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DESARROLLO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL ANÁLISIS DEL
MOVIMIENTO DE BIOLÓGICOS,**

tema que me fuera asignado por la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, en marzo de 2006.

Raúl Israel Canel Vásquez

ACTO QUE DEDICO A:

JESUCRISTO

Toda la gloria y la honra te pertenecen, no habría logrado nada sin tu ayuda, en los momentos difíciles de mi vida tú siempre me diste la fuerza para seguir adelante.

Mi esposa

Evelyn Yesenia Ramírez Osorio

Juntos alcanzamos esta meta, siempre te estaré agradecido por tu apoyo, paciencia y dedicación.

Mis hijos

Nancy Gabriela,

Elías Israel

Mis pequeños, todo es posible cuando se hace con humildad y dedicación, nunca dejen que las circunstancias adversas los alejen de sus sueños.

Mis padres

Telésforo Canel Sian,

Ester Vásquez de Canel

Gracias por el apoyo incondicional que siempre me han brindado; todos los sacrificios que realizaron me han permitido alcanzar esta meta.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. DEFINICIONES BÁSICAS	1
1.1 Definición de biológico	1
1.1.1 Terminología	2
1.1.2 Cómo actúan las vacunas	5
1.1.3 Vacunación segura	5
1.1.4 Eficiencia programática	8
1.1.5 Calendario de vacunación	9
1.2 Definición de insumo	9
1.3 Programa Nacional de Inmunizaciones	10
1.4 Centro Nacional de Biológicos	10
1.5 Cadena de Frío	10
1.5.1 Elementos fundamentales	11
1.5.2 Niveles de responsabilidad	12
1.5.2.1 Nivel 1, central o nacional	12
1.5.2.2 Nivel 2, dirección de área de salud	13
1.5.2.3 Nivel 3, distrital o municipal	14
1.6 Organización Mundial de la Salud (OMS)	14
1.7 Organización Panamericana de la Salud (OPS)	15

2. ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN	17
2.1 Antecedentes	17
2.2 Definición de la problemática	19
2.3 Establecimiento de requerimientos	20
2.3.1 Programación anual para la requisición de compra	20
2.3.2 Requisición y despacho de biológicos e insumos	22
2.3.3 Registro de pérdidas y destrucción de biológicos e insumos	24
2.3.3.1 A nivel central o nacional	24
2.3.3.2 A nivel de dirección de Área de Salud	25
2.3.4 Préstamos y reintegros de biológicos e insumos	25
2.4 Modelado del análisis	27
2.4.1 Diagramas de flujo	27
2.4.2 Diagrama entidad-relación	37
2.4.3 Establecimiento de nombres de campos y tablas	43
3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN	47
3.1 Definición de las herramientas de desarrollo	47
3.1.1 Base de datos	47
3.1.2 Lenguaje de programación	47
3.2 Especificación de estándares	47
3.2.1 Tipos de variables	47
3.2.2 Prefijos de variables	48
3.2.3 Prefijos de controles	49
3.2.4 Prefijos para formularios, procedimientos y funciones	50
3.3 Estructura de la aplicación	50
3.3.1 Estructura de directorios	50
3.3.2 Diseño de interfaz	51

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	55
4.1 Instalación	55
4.1.1 Requerimientos	55
4.1.1.1 <i>Software</i>	55
4.1.1.2 Equipo (<i>Hardware</i>)	55
4.1.1.3 Infraestructura de comunicación	56
4.1.2 Manual de instalación	56
4.2 Capacitación	57
4.2.1 Recursos	57
4.2.1.1 Materiales a utilizar	57
4.2.1.2 Equipo	57
4.2.2 Participantes	58
4.2.2.1 Administrador del sistema	58
4.2.2.2 Usuarios finales	58
4.2.3 Manual de usuario	58
4.3 Seguimiento	59
4.3.1 Asistencia técnica remota	59
4.3.2 Asistencia técnica periódica	60
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES	63
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXO	67

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Requisición y despacho de biológicos e insumos a nivel central	29
2	Requisición y despacho de biológicos e insumos a nivel departamental	30
3	Registro de pérdidas y destrucción de biológicos e insumos a nivel central	31
4	Registro de pérdidas y destrucción de biológicos e insumos a nivel departamental y municipal	32
5	Programación anual para la requisición de compra	33
6	Registro y compra de biológicos e insumos	34
7	Préstamo de biológicos e insumos	35
8	Reintegro de biológicos e insumos	36
9	Diagrama de entidad-relación	38
10	Estructura de directorios	51
11	Ingreso de lotes de biológicos e insumos	52
12	Ejemplo de catálogo	52
13	Ejemplo de reporte	53
14	Botón de ayuda, CD de instalación	56
15	Barra de herramientas del sistema	59
16	Formulario F-173S	68
17	Formulario F-173-1E	69
18	Formulario 1-AUDES-CCC	70

TABLAS

I Atributos de campos por tabla en la base de datos	43
II Tipos de datos	44
III Prefijos de variables	45
IV Prefijos de controles	46
V Prefijos para formularios, procedimientos y funciones	50

GLOSARIO

ARN	Siglas de Autoridad Reguladora Nacional.
Biológico	Cualquiera de las vacunas que se manejan en el Programa Nacional de Inmunizaciones, del Ministerio de Salud Pública.
Cadena de Frío	Se conoce con este nombre al conjunto de instituciones que cuentan con algún método de refrigeración de las vacunas, y por donde, debe pasar la vacuna cuando es distribuida desde el centro Nacional de Biológicos hasta los servicios de salud, que son los responsables de la aplicación de los biológicos.
CNB	Siglas de Centro Nacional de Biológicos.
DAS	Siglas de Dirección de Área de Salud.
DS	Siglas de Distrito de Salud.
Insumo	Cualquiera de los materiales o suministros que se utilizan durante la aplicación de la vacuna.
MSPAS	Siglas de Ministerio de Salud Pública Y

Asistencia Social de Guatemala.

OMS

Siglas de Organización Mundial de la Salud.

OPS

Siglas de Organización Panamericana de la Salud.

Pérdida por accidente

Dosis que se pierde accidentalmente, ya sea por ruptura de los frascos, exposición a ambientes no apropiados, etc.

Pérdida por caducidad

Dosis que no debe aplicarse por haber alcanzado su fecha de vencimiento.

Pérdida por obsolescencia

Dosis que no debe aplicarse por haber superado el plazo que fija la norma de frascos abiertos. Estas dosis deben ser destruidas.

Pérdida por rendimiento

Sucedee cuando la persona que aplica las vacunas no obtiene el número de dosis indicadas en el frasco, por ejemplo, cuando se abre demasiado grande el gotero y en lugar de 10 dosis, se consiguen 8.

PNI

Siglas de Programa Nacional de Inmunizaciones.

BDE

Siglas de *Borland Database Engine* (motor de base de datos de *Borland*).

RESUMEN

En la actualidad, los sistemas de información juegan un papel determinante para que una institución sea eficiente y eficaz en los procesos o áreas en las cuales presta un servicio, y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social no es la excepción, es por ello que esta aplicación está diseñada para ser el medio por el cual se establezca un monitoreo y control de calidad sobre la distribución y movimiento de biológicos en Guatemala. Esta acción permitirá optimizar los recursos disponibles y establecer proyecciones más precisas en la compra de biológicos en los próximos años.

Para lograr su construcción, el presente trabajo de graduación se ha dividido en cuatro capítulos, más la fase de codificación en la que se usó como herramienta de desarrollo *Borland Delphi 6* y como base de datos *Microsoft Access*.

Previo al análisis de la aplicación se establecen y describen los conceptos básicos necesarios para comprender el entorno del sistema, al tener clara la situación de las necesidades a cubrir y hasta dónde se quería llegar, se inició la fase de análisis para encontrar la manera de solucionar la problemática y mejorar la situación actual, detallando cada uno de los requerimientos; una vez detallada la funcionalidad, inicia la fase de modelado del sistema que conformará la base para la construcción del mismo. Se cubre la representación de los requerimientos en la base de datos, con una explicación resumida del significado de cada una de las tablas (entidades) contenedoras de los datos del sistema y establecimiento de estándares de los nombres, así como cada uno de los flujos de información asociados a cada uno de los requerimientos como un diagrama.

Como en cualquier sistema de información, es necesario establecer un conjunto de estándares para que el código sea claro y legible, por lo cual se presenta el conjunto de estándares de cada uno de los aspectos que se ven involucrados durante la fase de construcción del sistema, tales como prefijos para variables, controles, formularios, reportes, etc. así como una estructura interna de los directorios que utilizará la aplicación una vez instalada. Además, se incluye una sección donde se describe la metodología utilizada, tanto para la capacitación como para la implementación del sistema a nivel central, es decir, en las instalaciones del Programa Nacional de Inmunizaciones y su respectivo seguimiento.

OBJETIVOS

General

Asegurar la provisión de vacunas e insumos en todo el territorio nacional, a través de un sistema de cómputo que permita presentar la información adecuada para la toma de decisiones.

Específicos

1. La construcción e implementación de un sistema de información, que permita llevar el control detallado de los procesos involucrados en el movimiento de biológicos, para el Programa Nacional de Inmunizaciones, lo que favorecerá el abastecimiento oportuno a las Áreas de Salud y minimizará el riesgo de contagio de enfermedades inmunoprevenibles, por falta de vacunas.
2. Dar a conocer los conceptos básicos involucrados en el proceso de distribución de biológicos en Guatemala.
3. Garantizar en todo momento, los niveles de existencia óptimos en todos los procesos de atención de insumos y biológicos en las diferentes Áreas de Salud.

INTRODUCCIÓN

En Guatemala, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, tiene la responsabilidad de velar por la salud preventiva de los guatemaltecos, y parte de su política es la vacunación contra enfermedades inmunoprevenibles.

Esta propuesta pretende la construcción de un sistema de información que permita llevar un control detallado del movimiento de biológicos en Guatemala a nivel central, desde su requisición por parte del Programa Nacional de Inmunizaciones a la Organización Panamericana de la Salud hasta la distribución que realizan en las Direcciones de Área de Salud, llevando el control de su asignación y utilización por municipio y departamento. El proyecto pretende implementar un control sobre la programación anual y trimestral de lo requerido y despachado por el Centro Nacional de Biológicos a las Direcciones de Área de Salud, y evitar de esta forma el desabastecimiento o pérdida de biológicos por expiración o fecha de vencimiento.

Para realizar el proyecto, inicialmente se efectuaron entrevistas con el personal involucrado en la “cadena de frío” y se consultaron varias fuentes documentales acerca del proceso de distribución de vacunas e insumos, desde el Centro Nacional de Biológicos ubicado en la sede central del Programa Nacional de Inmunizaciones, hasta las Áreas de Salud que son las encargadas de la aplicación de las vacunas, luego se discutió y acordó con los usuarios, el alcance del proyecto y la metodología de desarrollo e implementación, que incluye tanto la programación de las

aplicaciones, como la metodología para realizar la capacitación de personal, el manual para la instalación del *software* y la metodología de seguimiento y apoyo a los usuarios luego de la puesta en marcha del sistema.

De esa cuenta, en el primer capítulo de este trabajo de tesis se incluyen las definiciones de los conceptos comúnmente utilizados en el medio, con lo que se pretende que el lector que no esté familiarizado con la jerga utilizada en la Cadena de Frío, pueda comprender el contenido del resto del documento.

El segundo capítulo describe el proceso que en la actualidad utilizan las autoridades del Centro Nacional de Biológicos para distribuir los biológicos e insumos a sus diferentes Áreas de Salud, y la problemática que dio origen al presente estudio. También se presentan los requerimientos y el modelado del análisis por medio de diagramas.

El tercer capítulo establece la fase de diseño del sistema, es decir, que aquí se definen las herramientas a utilizar y el establecimiento de los estándares a seguir, así como la estructura completa de la aplicación.

El cuarto y último capítulo describe un plan de implementación del sistema, éste consta de un plan de instalación y capacitación, describiendo a detalle los recursos tanto en personal como en equipo de cómputo necesarios para la correcta instalación del sistema a nivel central.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones que deberían seguirse para lograr un uso eficiente del sistema.

1. DEFINICIONES BÁSICAS

1.1 Definición de biológico

Las vacunas son sustancias biológicas reconstituidas a partir de los mismos gérmenes que causan las enfermedades. Pueden ser gérmenes muertos, fracciones de ellos (toxina, proteínas, etc.) o producidos por ingeniería genética.

Hay 2 tipos de vacunas:

- a. Vírales: sarampión, paperas y rubéola (tres viral), antipoliomielítica (OPV), hepatitis B (HB)
- b. Bacterianas: difteria, pertussis y tétanos (DPT), tétanos y difteria (TDA), antituberculosa (BCG), haemophilus influenzae tipo b (HIB).

Desde el punto de vista de la salud pública, la inmunización infantil generalizada en todo el mundo contra enfermedades transmisibles que se pueden prevenir mediante vacunas es una de las principales prioridades. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS), creó el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) en 1974, con el fin de mejorar la cobertura de vacunación, puesto que menos del 5% de los niños del mundo que entonces nacía, recibían todas las dosis de vacunas necesarias para el cumplimiento del calendario de vacunación.

Las recomendaciones para la inmunización en niños y adultos se fundamentan en hechos científicos conocidos sobre las vacunas, de los principios sobre inmunización activa y pasiva, y de consideraciones

epidemiológicas y de salud pública. El uso de las vacunas implica protección contra un agente infeccioso específico.

1.1.1 Terminología

A continuación se describen los términos utilizados en la distribución y administración tanto de biológicos como de insumos.

- **Antígeno:** es la sustancia o grupo de sustancias (microorganismos o parte de ellos) que son capaces de estimular la producción de una respuesta inmune en el organismo, específicamente formación de anticuerpos (crear defensas).
- **Anticuerpo:** los anticuerpos son sustancias específicas (inmunoglobulinas) que realizan una función antiinfecciosa en el organismo. La mayoría de las bacterias productoras de las enfermedades infecciosas en el hombre se multiplican en el cuerpo humano y algunas producen toxinas. Los anticuerpos destruyen a los microorganismos que producen enfermedades y evitan la diseminación de una enfermedad.
- **Toxoide:** es una toxina de origen bacteriano que ha sido modificado para quitarle su capacidad para producir enfermedad, pero conserva su poder de estimular la producción de anticuerpos (poder antigénico).
- **Inmunobiológico:** es el producto utilizado para producir inmunidad, incluye vacunas, toxoides y preparados que contengan anticuerpos de origen humano o animal, tales como inmunoglobulinas y antitoxinas.

- Inmunidad: es el estado de resistencia (o defensa) que se produce por la presencia de anticuerpos o células que poseen una acción específica contra el microbio causante de una enfermedad infecciosa o contra su toxina.
- Inmunización: es el proceso destinado a inducir inmunidad cuando se administra un inmunobiológico. La inmunización puede ser activa o pasiva.
- Inmunización activa: se refiere a la producción de anticuerpos en respuesta a la administración de una vacuna o toxoide (inmunidad activa artificial); o bien, cuando la persona padece de la enfermedad (inmunidad activa natural).
- Inmunización pasiva: se refiere al traspaso de la inmunidad mediante la administración de anticuerpos o antitoxinas, preparadas con anterioridad en otros organismos (inmunidad pasiva artificial). La inmunidad pasiva natural es la transferencia de anticuerpos maternos al feto. Ambas son de corta duración.
- Susceptible: es cualquier persona que no posee suficientes defensas contra un agente infeccioso que lo proteja contra la enfermedad, por lo que, si llega a estar en contacto con ese agente infeccioso tiene alta probabilidad de enfermar.
- Eficacia: es la capacidad de la vacuna para otorgar protección a la población cuando se ejecuta como un programa de vacunación a nivel de salud pública.

- **Adyuvantes:** en algunas vacunas con microorganismos muertos y fracciones de los mismos se utilizan compuestos de aluminio o calcio, para incrementar la respuesta inmune. Los inmunobiológicos que contienen tales adyuvantes deben inyectarse profundamente en la masa muscular, pues su inoculación en grasa o intradérmica provoca severa irritación local, granuloma o necrosis.
- **Preservantes, estabilizantes y antibióticos:** Se utiliza este tipo de componentes para inhibir o prevenir el crecimiento bacteriano para estabilizar y asegurar la presencia de antígeno.
- **Presentación:** es la manera como se envasa la vacuna: frascos, ampollas, líquida o liofilizada (deshidratada) unidosis o multidosis.
- **Serie primaria:** es el número de dosis mínima que debe recibir un niño para desarrollar nivel de anticuerpos protector. No considera los refuerzos.
- **Esquema básico:** es el número de dosis que debe recibir un niño para que sea considerado completamente vacunado en Guatemala.
- **Vacunación:** es el acto de administrar cualquier vacuna, independientemente de que la persona que la reciba quede adecuadamente inmunizada o protegida contra la enfermedad.
- **Reacción Adversa:** es un efecto desfavorable en una persona, causado por una vacuna y que es extraño al propósito primario de producir inmunidad.

1.1.2 Cómo actúan las vacunas

Para realizar su efecto protector las vacunas pasan por una serie de fases en el organismo:

- a. Se administra la vacuna por medio de una inyección o en forma líquida por vía oral, que contiene los antígenos (microorganismos o parte de ellos), que generan la respuesta protectora del organismo.
- b. Al interior del organismo se producen *anticuerpos* para actuar contra los antígenos que contienen las vacunas.
- c. Los anticuerpos protectores permanecen circulantes en el organismo por un tiempo estimado de acuerdo a cada vacuna y número de dosis que haya recibido la persona, otorgándole protección específica contra esa enfermedad, esto se conoce como *inmunidad*.
- d. Estos anticuerpos actúan sobre los antígenos, de tal modo que cuando los gérmenes causantes de la enfermedad se presentan, estos anticuerpos tienen la capacidad de destruirlos y evitan que se desarrolle la enfermedad.

1.1.3 Vacunación segura

Para el programa de inmunizaciones se considera que la vacunación es segura cuando el servicio de vacunación logra transformarse en inmunización. Para esto se debe considerar cinco pilares fundamentales:

- a. El producto biológico debe ser de buena calidad: en este aspecto la OMS ejerce un rol fundamental en controlar que las técnicas de fabricación sean bajo determinados parámetros internacionales, de ahí que existe una regulación internacional que aquellos Laboratorios productores que cumplen con las normas establecidas por la OMS son garantía de calidad. En Guatemala se usan vacunas autorizadas por la OMS que son adquiridas a través del Fondo Rotatorio. Cada país define a su interior a un organismo regulador que controle la calidad de todos los productos que ingresan al país y que salen a consumo de la población.
- b. Los materiales debe cumplir con todos los requisitos mínimos para garantizar las medidas de asepsia y la dosificación adecuada.
- c. El personal de salud debe estar capacitado para entregar la atención exacta a lo establecido por las normas técnicas del programa. Debe saber cuando, como, donde, con qué y a quién entregar el servicio.
- d. Información de los individuos a vacunar: ¿Existen contraindicaciones o precauciones a tomar? ¿La persona a vacunar ha tenido experiencias adversas previas con la vacunación?
- e. La eliminación de los desechos, de las vacunas y de los materiales cortopunzantes se deben realizar de manera que aseguremos que el material no será reutilizado ni provocará accidentes.

El concepto de vacunación segura responde a las necesidades del PNI de otorgar protección específica frente a las enfermedades inmunoprevenibles establecidas a la población objetivo y de esta manera disminuir el número de casos de enfermedad o eliminar la circulación del agente infeccioso causante

de ella. Es muy importante la simplificación del calendario de vacunación con el fin de asegurar su cumplimiento. Uno de los mayores aportes a la vacunación segura es el uso de vacunas combinadas. A continuación se señalan las ventajas del uso de vacunas combinadas:

- La oportunidad de la aplicación de vacunas simultaneas en un acto único que disminuye las ocasiones de malestar al niño.
- Hace el esquema de vacunación más simple porque facilita la administración de varios antígenos.
- Disminuyen los desechos de contaminación al medio ambiente.
- Disminuyen las horas de trabajo.
- Disminuyen la cantidad de material a utilizar.
- Disminuyen la cantidad de registros.
- Disminuyen el espacio de almacenamiento.

El uso de vacunas combinadas no aumenta el numero de reacciones adversas con relación a la administración separada de cada una ni disminuye la eficacia, ejemplo, las VAS aplicada sola tiene el mismo efecto que la que esta contenida en las tres viral.

1.1.4 Eficiencia programática

Para poder alcanzar el concepto de vacunación segura a nivel poblacional, el PNI debe cumplir al menos con los siguientes criterios:

- Establecer para el país un PNI que responda a su realidad epidemiológica, dentro del marco presupuestario destinado a la protección de la población a través de vacunas.
- Disponer de un PNI que permita llevar la vacunación al 100 % de los grupos objetivos.
- Desarrollar un esquema de vacunación que permita al equipo de salud un mínimo de contactos con la población objetivo y la administración de varios biológicos simultáneamente.
- Asegurar el abastecimiento anual de las vacunas al 100% de los lugares establecidos como centros de vacunación.
- Asegurar la distribución, almacenamiento, conservación y transporte de las vacunas de acuerdo a las normas de Cadena de Frío, en todos los niveles.
- Disponer de equipos de salud suficientes y capacitados en el PNI en todos los lugares de vacunación.
- Asegurar el abastecimiento oportuno, en calidad y cantidad de los insumos necesarios para realizar la vacunación, como: jeringas, agujas, algodón, registros y otros.

- Disponer de un programa de difusión a la comunidad que le permita asegurar al PNI los canales permanentes u disponibles de comunicación e información a la población.
- Asegurar el cumplimiento de las normas del PNI en todos los niveles.
- Establecer los canales permanentes y disponibles del flujo de información necesaria para el monitoreo y evaluación de las actividades de vacunación.
- Disponer de programas de educación a la población sobre las vacunas y su contribución a la salud pública.

Al cambiar el escenario epidemiológico, los esquemas de vacunación deben ser revisados y readecuados, adaptándose a las nuevas necesidades.

1.1.5 Calendario de vacunación

Varios factores deben tenerse en cuenta al escoger la edad de la vacunación. Estos incluyen: riesgos específicos de enfermar según el grupo de edad, madurez del sistema inmune y capacidad de una edad dada para responder a una vacuna específica y a la interferencia de la inmunidad pasiva transferida por la madre.

1.2 Definición de insumo

Cualquiera de los materiales o suministros que se utilizan durante la aplicación de la vacuna tales como la jeringa, un termómetro etc.

1.3 Programa Nacional de Inmunizaciones

El Programa Nacional de Inmunizaciones (en Guatemala denominado PNI Programa Nacional de Inmunizaciones), es una acción conjunta de las naciones del mundo y de organismos internacionales, interesados en apoyar acciones tendientes a lograr coberturas universales de vacunación, con el fin de disminuir las tasas de mortalidad y morbilidad causadas por las enfermedades inmunoprevenibles. Las enfermedades objeto del Programa en Guatemala son: Poliomiелitis, Sarampión, Tétanos, Difteria, Tos Ferina (Pertussis). Formas graves de tuberculosis (TB miliar o meningitis tuberculosa), Rubéola y Parotiditis.

Una de las funciones principales del Centro Nacional de Biológicos es resguardar y mantener todos los biológicos en óptima calidad, bajo la temperatura necesaria y requerida.

1.4 Centro Nacional de Biológicos

Entidad encargada de llevar el control de la programación, requerimientos y despachos a las Direcciones de Área de Salud en cuanto a biológicos e insumos se refiere, es aquí donde se programa el abastecimiento a nivel nacional.

1.5 Cadena de Frío

Considerando las características especiales de las vacunas, la cadena de frío es un componente esencial del PNI.

La “Cadena de Frío” es el proceso de conservación, manejo, transporte y distribución de las vacunas. Los niveles de la cadena de frío están conectados a través de las vías de transporte por las que circulan las vacunas del PNI. La finalidad de este proceso es asegurar que las vacunas sean conservadas debidamente dentro de rangos de temperatura establecidos, para que no pierdan su poder de producir defensas.

Todos y cada uno de los casos del proceso que van de la producción hasta la aplicación de una vacuna, exigen máxima eficacia. Dentro de ese proceso, la cadena de frío adquiere especial importancia, ya que involucra el manejo y manipulación de los biológicos que deben llegar con toda su capacidad inmunogénica al destino final, es decir, las personas que se deben vacunar.

Es necesario que las vacunas del PNI sean conservadas con todo su poder inmunogénico. Para esto deben ser cuidadosamente manipuladas y transportadas desde el laboratorio que las produce hasta el lugar donde una madre y su niño reciban la dosis correspondiente.

1.5.1 Elementos Fundamentales

Los tres elementos fundamentales del sistema “Cadena de Frío” son:

- a. El Recurso Humano que administra las acciones y manipula la vacuna.
- b. Los Recursos Materiales para el almacenamiento y la distribución.
- c. Los Recursos Financieros para asegurar la operatividad de los recursos humanos y materiales.

Desde que sale del laboratorio productor hasta llegar a su destino final, las vacunas, deben ser movilizadas en adecuadas condiciones de refrigeración que requieren para mantener su potencia.

1.5.2 Niveles de Responsabilidad

Dada la estructura del sistema de salud en Guatemala se consideran tres niveles de gestión de “La Cadena de Frío” en cada nivel corresponde almacenar vacunas a la temperatura y por el tiempo definido.

Corresponde al personal de cada nivel llevar un estricto control de temperatura de los sistemas utilizados para conservar y transportar las vacunas. El personal es responsable por el cuidado de las vacunas haciendo todo lo posible para que estas sean transportadas y distribuidas eficazmente, cumpliendo un cronograma establecido.

1.5.2.1 Nivel 1, central o nacional

El nivel central esta constituido por dos instancias que desarrollan funciones especificas para la cadena de frío.

a. Programa Nacional de Inmunizaciones

- Es la instancia normativa y reguladora a nivel nacional.
- Debe intermediar la adquisición de vacuna, según normas y requerimientos del programa.

- Debe asegurar su almacenamiento y distribución nacional, para lo cual dispone de depósitos refrigerados y cámaras frigoríficas con capacidad para almacenar vacunas a mediano y largo plazo.
 - Debe intermediar la adquisición de los elementos de la Cadena de Frío según normas y requerimientos.
- b. Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y Afines o Autoridad Reguladora Nacional (ARN).
- Es la unidad que cumple el rol de centro de referencia nacional para la regulación y control de productos farmacéuticos y afines, que incluyen las vacunas.
 - Controla la calidad de todos los lotes de las vacunas que ingresan al país incluyendo si llegan en Cadena de Frío según norma.

1.5.2.2 Nivel 2, dirección de área de salud

La función de este nivel es el almacenamiento y distribución oportuna de las vacunas hacia los distritos, donde se encuentran los encargados de la administración de las vacunas, garantizando su adecuada conservación, distribución y transporte. Este nivel está localizado en las cabeceras departamentales y se encuentran bajo la responsabilidad de la enfermera/o profesional como encargada/o del PNI.

Debe disponer de una bodega de almacenamiento con refrigeradores y congeladores con capacidad de almacenar vacunas hasta por tres meses, que

garanticen el abastecimiento ininterrumpido durante todo el año para toda el área de su dependencia. Para esto es necesario que el depósito de vacunas se encuentre en una planta física adecuada conectada a una planta eléctrica automática para garantizar la provisión de energía eléctrica de forma ininterrumpida.

1.5.2.3 Nivel 3, distrital o municipal

Es el tercer nivel de la Cadena de Frío y está localizado en los municipios, los cuales forman parte de la dirección de área de salud. Tienen a su cargo hospitales, centros, puestos de salud y prestadoras de servicios de salud. Disponen de una enfermera responsable del PNI. Para la conservación de las vacunas cuentan con refrigeradores, cajas frías y termos, y el plazo máximo de conservación de vacunas es de un mes.

Habiéndose establecido los niveles de responsabilidad correspondientes, es fundamental el conocimiento de los recursos que intervienen en cada uno de los eslabones de la cadena, del que depende la buena conservación de las vacunas y en definitiva, su utilidad final, ya que las vacunas deben conservarse constantemente a las temperaturas correctas o pierden su capacidad inmunogenica.

1.6 Organización Mundial de la Salud (OMS)

La Organización Mundial de la Salud, el organismo de las Naciones Unidas especializado en salud, se creó el 7 de abril de 1948. Tal y como establece su constitución, el objetivo de OMS es que todos los pueblos puedan gozar del grado máximo de salud que se pueda lograr. La Constitución de la OMS define

la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

Los 192 Estados Miembros de la OMS gobiernan la Organización por conducto de la Asamblea Mundial de la Salud. La Asamblea está compuesta por representantes de los Estados Miembros de la OMS. Los principales cometidos de la Asamblea Mundial de la Salud son aprobar el programa y el presupuesto de la OMS para el siguiente bienio y decidir las principales cuestiones relativas a las políticas

1.7 Organización Panamericana de la Salud (OPS)

La Organización Panamericana de la Salud -OPS- es un organismo internacional de cooperación técnica en salud pública, integrada por los países del continente americano, con 100 años de experiencia dedicados a mejorar las condiciones de vida de los pueblos de la región. La OPS cumple además las funciones de Oficina Regional para la Organización Mundial de la Salud -OMS- y forma parte del Sistema de las Naciones Unidas y del Sistema Interamericano.

2. ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN

2.1 Antecedentes

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia es la entidad gubernamental encargada de velar por la salud de los guatemaltecos y la inmunoprevención es una de sus principales actividades, dicha tarea la lleva a cabo el Programa Nacional de Inmunizaciones (PNI) dependencia cuyo objetivo principal es lograr coberturas universales de vacunación, con el fin de disminuir las tasas de mortalidad y morbilidad causadas por las enfermedades inmunoprevenibles.

Considerando las características especiales de las vacunas, la cadena de frío es un componente esencial del PNI. La “Cadena de Frío” es el proceso de conservación, manejo, transporte y distribución de las vacunas. Los niveles de la cadena de frío están conectados a través de las vías de transporte por las que circulan las vacunas del PNI. La finalidad de este proceso es asegurar que las vacunas sean conservadas debidamente dentro de rangos de temperatura establecidos, para que no pierdan su poder de producir defensas.

El Centro Nacional de Biológicos (CNB) es la entidad encargada de llevar el control de la programación, requerimientos y despachos a las Direcciones de Área de Salud en cuanto a biológicos e insumos se refiere, es aquí donde se programa el abastecimiento a nivel nacional. Una de las funciones principales del Centro Nacional de Biológicos es resguardar y mantener todos los biológicos en óptima calidad, bajo la temperatura necesaria y requerida.

Actualmente el PNI cuenta en el CNB con una hoja electrónica llamada “ANALBIOL” la cual está desarrollada en Excel donde se registra por tipo de biológico y según las veintiséis Direcciones de Área de Salud:

- La cantidad de biológico programada anualmente.
- La cantidad de biológico programada trimestralmente.
- Cantidad de dosis despachada a la fecha.
- Cantidad de dosis despachada y saldo del año anterior.
- Porcentaje de dosis despachadas respecto a las programadas anualmente.
- Cantidad de dosis aplicadas a la fecha.
- Porcentaje de dosis aplicadas a la fecha respecto de las despachadas a la fecha.
- Cantidad de dosis en bodega de las Direcciones de Área de Salud y reportada como sus saldo a la fecha.
- Cantidad de dosis pérdidas a la fecha.
- Porcentaje de dosis pérdidas respecto del total de dosis despachadas a la fecha sumado al saldo del año anterior (existencias iniciales).

Este instrumento les ha venido apoyando hasta el momento en el análisis de la distribución de biológico realizada por el CNB a las Direcciones de Área de Salud, sin embargo, tiene las limitantes de que no provee información sobre los lotes de biológico en bodega, control que debe llevarse manualmente y se

corre el riesgo de que puedan perderse lotes que alcancen su fecha de vencimiento sin ser distribuidos, también realizan manualmente y fuera de la hoja electrónica el análisis para determinar la existencia y períodos de reorden de los biológicos. Tampoco permite conocer la forma en que las Direcciones de Área de Salud administran la distribución de biológicos a su Distritos de Salud, entre otras.

Para llevar estos controles, el CNB y las Direcciones de Área de Salud deben utilizar distintos mecanismos y herramientas de gestión y control, algunas de ellas fabricadas por el personal a cabo de la Cadena de Frío, lo que ha motivado la falta de estándares para realizar los procesos de registro de la requisición, almacenamiento y distribución de los biológicos.

2.2 Definición de la problemática

En la actualidad el Programa Nacional de Inmunizaciones (PNI) carece de información confiable y precisa para establecer controles de calidad sobre los biológicos e insumos distribuidos a cada una de sus Áreas de Salud. El PNI no cuenta con ningún medio electrónico para el registro de los lotes de biológicos que ingresan a la bodegas, todos los controles están plasmados en libros salvo una hoja electrónica que lleva el control de los despachos realizados que en ningún momento garantiza la veracidad de la información ya son varias personas las encargadas de darle salida a los diferentes biológicos e insumos, un descuido u olvido de una de estas personas provocaría la desactualización de dicha hoja electrónica.

Por último hay que resaltar la utilización del formulario para la programación anual de biológicos e insumos, estos formularios son tan grandes que muchas veces contienen errores en el calculo de las cantidades de

biológicos e insumos a requerir que no son detectados por el PNI, dicha información es de vital importancia, ya que el proceso para la compra anual de biológicos e insumos para el país se basa en esta, además la programación anual del PNI se basa en la programación de cada Área de Salud que a su vez se basan en la programación de cada uno de sus Distritos de Salud por consiguiente el valor de la información suministrada por cada entidad juega un rol determinante en la toma de decisiones adecuadas acordes a la situación actual del país.

Estas situaciones conllevan a una serie de problemas, tal es el caso de la pérdida de biológicos por caducidad ya que estos alcanzan su fecha de vencimiento sin que el personal encargado se percate de dicha situación, pérdidas por robo cuando el biológico es sustraído ilegalmente de la cadena de frío para fines comerciales, desabastecimiento, pérdida por aplicación inadecuada de frascos y el más importante de todos es no contar con la información necesaria en el momento adecuado para la toma de decisiones que conlleve a la resolución de esta problemática.

2.3 Establecimiento de Requerimientos

2.3.1 Programación anual para la requisición de compra

Los Distritos de Salud realizan su programación anual por municipio, estimando los requerimientos de cada tipo de biológico e insumos necesarios para satisfacer la demanda. El procedimiento es de la siguiente forma:

- a. Los Distritos de Salud envían su programación anual a las Direcciones de Área de Salud, desagregando la información por municipio atendido.

- b. Las Direcciones de Área de Salud registran la programación de sus Distritos de Salud, cuando un Distrito de Salud atiende más de un municipio, la información se registra por municipio.
- c. Las Direcciones de Área de Salud generan su programación anual, la cual es una consolidación de las programaciones de sus Distritos de Salud.
- d. Las Direcciones de Área de Salud envían su programación anual al CNB, donde se reflejan la desagregación por municipio atendido.
- e. El Centro Nacional Biológicos consolida la programación de las Direcciones de Área de Salud, cuidando registrarla por municipio atendido por cada Distrito de Salud.
- f. El Centro Nacional de Biológicos genera la programación anual consolidada a nivel de país en base a las programaciones realizadas por cada Dirección de Área de Salud.
- g. El Programa Nacional de Inmunizaciones en base a la programación anual consolidada a nivel de país y estimación de existencias del año anterior, hace el requerimiento de compra de biológicos e insumos a la OPS por medio de los formularios F-173S y F-173-1E (ver anexo) y registra tanto la fecha de la solicitud como las fechas estimadas de los ingresos parciales de biológicos e insumos.
- h. La Organización Panamericana de la Salud avisa al Centro Nacional de Biológicos de la llegada a aduana de los lotes de biológicos e insumos y el Centro Nacional de Biológicos lo registra.

- i. El Centro Nacional de Biológicos recoge de aduana los lotes de biológicos e insumos y los registra sin actualizar las existencias.
- j. El Centro Nacional de Biológicos envía a la Autoridad Reguladora Nacional (ARN) la documentación necesaria para la autorización respectiva, previa a la utilización del biológico.
- k. La Autoridad Reguladora Nacional envía al Programa Nacional de Inmunizaciones la aprobación o rechazo de los lotes analizados.
- l. Si el lote es rechazado, el Programa Nacional de Inmunizaciones informa a la Organización Panamericana de la Salud y lo devuelve al proveedor, en caso contrario el Centro Nacional de Biológicos registra en el libro de la Contraloría General de Cuentas los datos de identificación, vencimiento, precio, etc. de los lotes recién llegados.
- m. El Centro Nacional de Biológicos indica en el sistema que fueron aprobados los lotes y automáticamente se incrementan las existencias de cada biológico e insumos recibidos, en la base de datos.

2.3.2 Requisición y despacho de biológicos e insumos

Los pasos necesarios para efectuar la requisición y despacho de biológicos se describen de la siguiente forma:

- a. El Centro Nacional de Biológicos recibe las requisiciones de biológicos e insumos de las Direcciones de Área de Salud y las registra.

- b. El Centro Nacional de Biológicos despacha los biológicos e insumos y registra la razón por la que no le entregan el total de lo solicitado, cuando esto suceda. Esta operación disminuye las existencias.

- c. El Centro Nacional de Biológicos registra en el libro de la Contraloría General de Cuentas, el detalle de lo despachado a la Dirección de Área de Salud e imprime la forma 1-AUDES-CCC (ver anexo) de la misma Contraloría donde se describe lo despachado y el cual debe ser firmado por el representante de la Dirección de Área de Salud que recibe los biológicos y/o insumos.

- d. La Dirección de Área de Salud registra los datos de identificación de lotes, fechas de vencimiento, cantidades, etc. de los biológicos e insumos recibidos y se incrementan sus existencias.

- e. La Dirección de Área de Salud recibe requisiciones de biológicos e insumos de Distrito de Salud y los registra en el sistema. Cuando el Distrito de Salud atiende más de un municipio la requisición deberá indicar la cantidad que corresponde a cada uno de ellos.

- f. La Dirección de Área de Salud despacha los biológicos e insumos y registra la razón por la que no le entrega el total de solicitado, cuando esto suceda. Esta operación disminuye las existencias en el sistema local de la Dirección de Área de Salud.

- g. La Dirección de Área de Salud envía periódicamente un archivo en medio magnético o impreso al Centro Nacional de Biológicos

conteniendo la información de requerimientos y despachos a Distritos de Salud así como existencias, pérdidas, aplicación y destrucción de cada tipo de biológico e insumos. Cuando el Distrito de Salud atiende más de un municipio la información deberá desagregarse por municipio.

- h. El Centro Nacional de Biológicos carga la información en la base de datos nacional (ANALBIOL) y en este momento el sistema esta en posibilidad de proveer información a nivel de Distrito de Salud, municipio, Dirección de Área de Salud y país.

2.3.3 Registro de pérdidas y destrucción de biológicos e insumos

2.3.3.1 A Nivel Nacional

Cuando se consideren necesario destruir ciertos lotes de biológicos o insumos, el Centro Nacional de Biológicos dejará constancia en el sistema de la destrucción de los mismos para ello detallará la fecha en que se solicita la autorización de la Contraloría General de Cuentas y de Auditoría Interna de Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, las fechas en que estos organismos dan la autorización, los números de lote, la cantidad de biológicos o insumo, la causa, el método utilizado para la destrucción, la fecha de la destrucción y el número del acta donde queda asentado el evento.

2.3.3.2 A Nivel de Dirección de Área de Salud

Previa autorización de la Contraloría General de Cuentas y la Auditoría Interna del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social la Dirección de Área de Salud dejará constancia de la destrucción de biológicos o insumos para ello detallará el número de oficios donde se le da la autorización mencionada, el número de lote, la cantidad de biológico o insumos, la causa, el método utilizado para la destrucción y el número de acta donde queda asentado el evento.

Además se registrará la fecha en que el puesto o centro de salud notifica de la pérdida a la Dirección de Área de Salud, la fecha en que la Dirección de Área de Salud solicita autorización a Contraloría General de Cuentas y a la Auditoría Interna del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social la fecha de autorización de la Contraloría y de Auditoría Interna y la fecha de destrucción del biológico o insumo.

2.3.4 Prestamos y reintegros de biológico e insumos

Cuando ocurren epidemias o emergencias inesperadas las instituciones involucradas en este proceso se ven en la necesidad de recurrir a préstamos que les permitan cubrir la demanda actual, a continuación se describen los tipos de préstamos que se pueden esperar:

- Préstamos y reintegros entre DS
- Préstamos y reintegros entre DAS

- Préstamos y reintegros de otras instituciones al CNB
- Préstamos y reintegros del CNB a otras instituciones

Todos los préstamos y reintegros siguen el mismo proceso por lo cual a las instituciones que prestan se les denominara “entidad proveedora” y a las instituciones que obtienen se les denominara “entidad receptora”.

El préstamo de biológicos e insumos procede de la siguiente forma:

- a. La entidad proveedora recibe la requisición de biológicos e insumos de la entidad receptora y registra todos los datos.
- b. La entidad proveedora despacha los biológicos e insumos y registra la razón por la que no le entregan el total de lo solicitado cuando esto llega a suceder.
- c. La entidad proveedora registra en el libro de la Contraloría General de Cuentas, el detalle de lo despachado a la entidad receptora y la fecha de reintegro de los biológicos e insumos suministrados.
- d. La entidad receptora registra los datos de identificación de lotes, fechas de vencimiento, cantidades, etc. de los biológicos e insumos recibidos y se incrementan sus existencias.

El reintegro de biológicos e insumos procede de la siguiente forma:

- a. La entidad proveedora notifica a la entidad receptora de la disponibilidad de biológico e insumo para cubrir el préstamo previo

- b. La entidad receptora recoge de las instalaciones de la entidad proveedora los lotes de biológico e insumos y los registra sin actualizar las existencias
- c. La entidad receptora envía a la ARN la documentación necesaria para la autorización respectiva, previa a la utilización del biológico.
- d. Cuando la ARN aprueba la utilización del biológico se registra en libro de la contraloría todos los datos relacionados al lote y se incrementan las existencias, en caso contrario se devuelve el biológico a la entidad receptora.

2.4 Modelado del análisis

El modelado de análisis está representado por dos tipos de diagramas:

- a. Diagrama de flujo de información
- b. Diagrama de entidad-relación

Permiten describir los requerimientos identificados, establecer una base para la creación del diseño del sistema y definir un conjunto de requisitos que se pueda validar una vez que se construya el sistema.

2.4.1 Diagramas de flujo

A continuación se presenta el flujo o comportamiento de los procesos de información que se modelaran dentro del sistema:

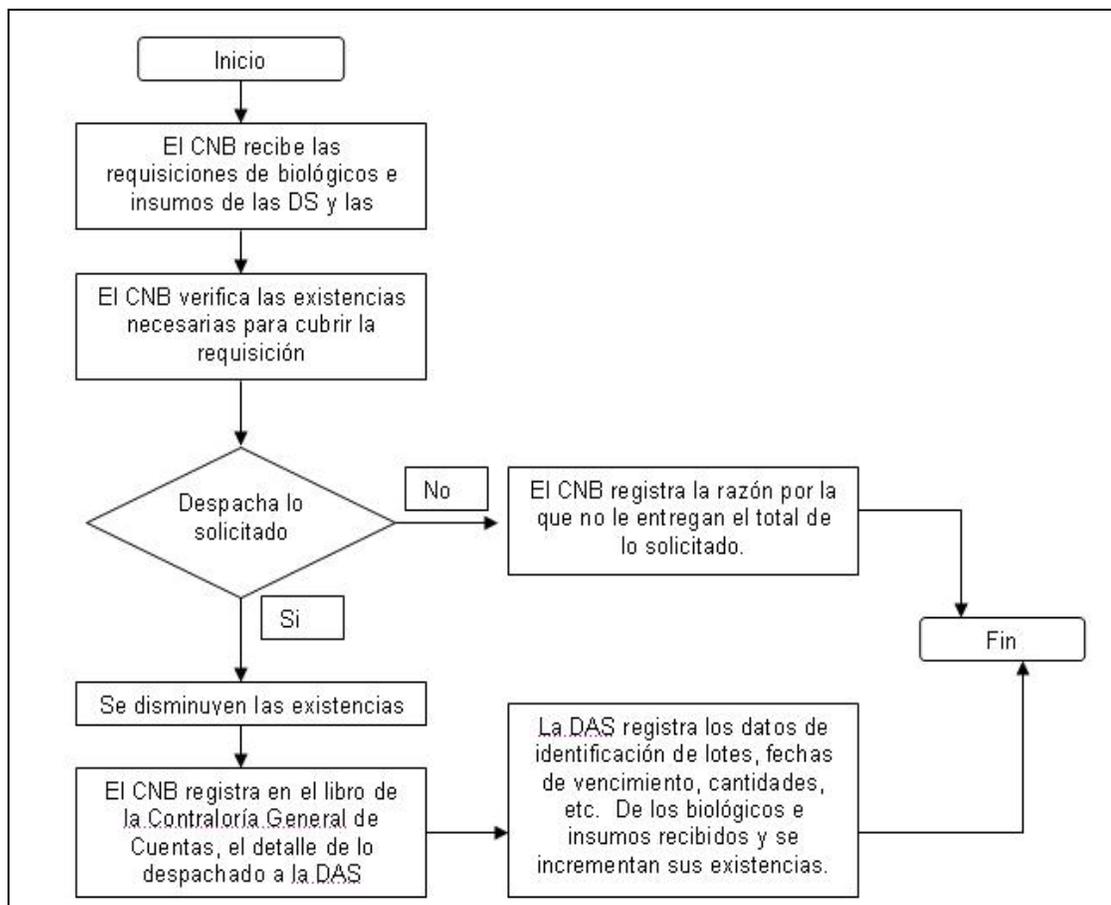
- Requisición y despacho de biológicos e insumos a nivel central.
- Requisición y despacho de biológicos e insumos a nivel departamental.
- Registro de pérdidas y destrucción de biológicos e insumos a nivel central.
- Registro de pérdidas y destrucción de biológicos e insumos a nivel departamental y municipal.
- Programación anual para la requisición de compra.
- Registro y compra de biológicos e insumos.
- Préstamo de biológicos e insumos.
- Reintegro de biológicos e insumos.

Con este conjunto de procesos es posible cubrir los requerimientos expuestos anteriormente.

Requisición y despacho de biológicos e insumos a nivel central

Este diagrama representa el proceso mediante el cual una Dirección de Área de Salud (DAS) solicita y recibe biológicos e insumos del CNB.

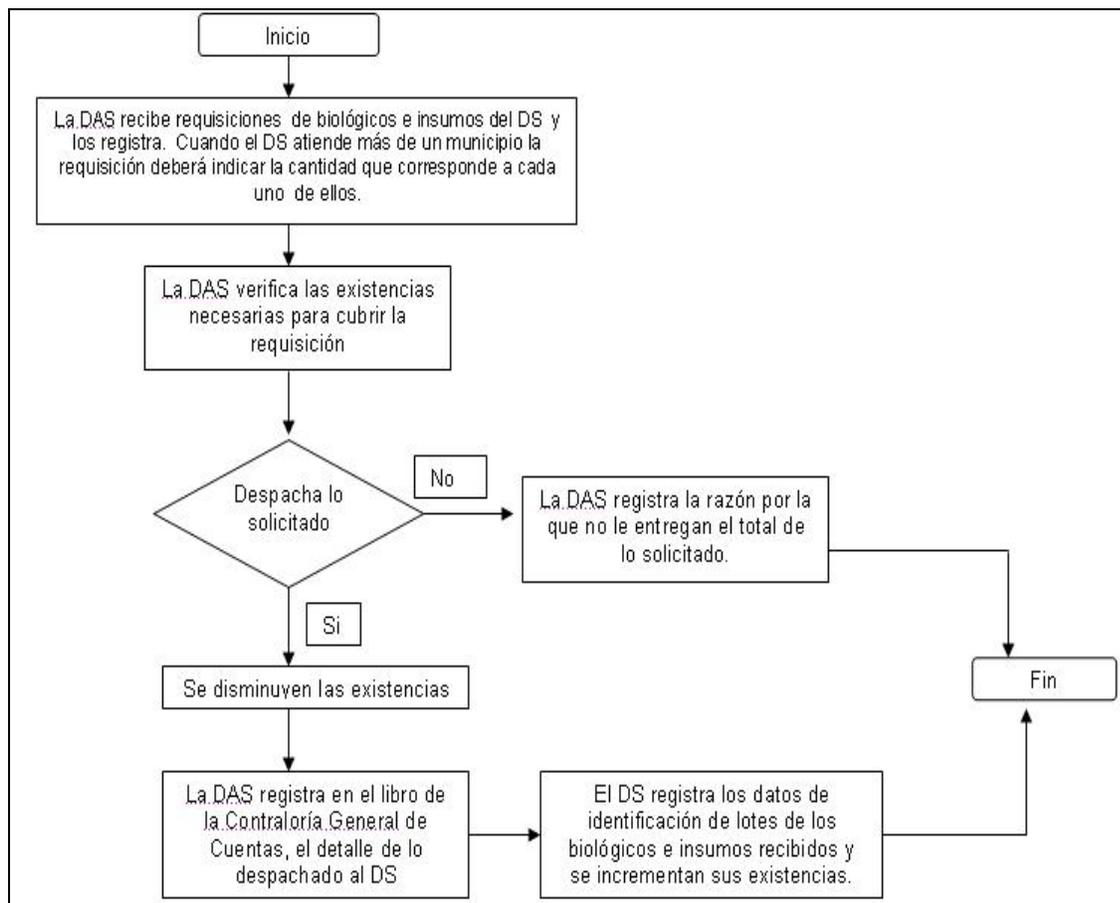
Figura 1. Requisición y despacho de biológicos e insumos a nivel central



Requisición y despacho de biológicos e insumos a nivel departamental

Este diagrama representa el proceso mediante el cual un Distrito de Salud (DS) solicita y recibe biológicos e insumos de la Dirección de Área de Salud (DAS) que le da cobertura.

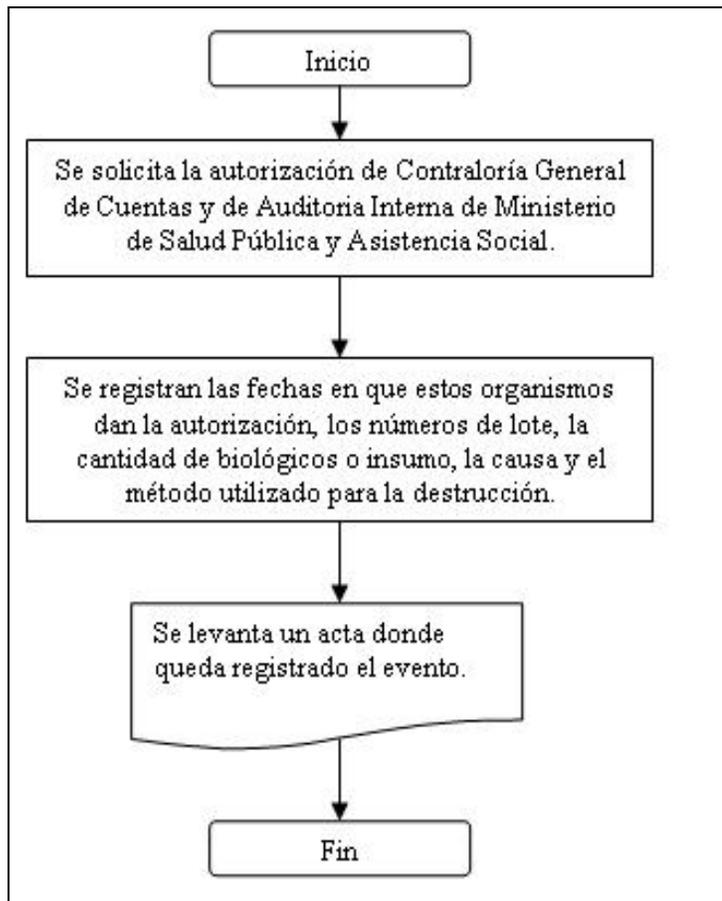
Figura 2. Requisición y despacho de biológicos e Insumos nivel departamental



Registro de pérdidas y destrucción de biológicos e insumos a nivel central

A continuación se muestra el proceso que establece el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para el registro de la destrucción y pérdidas de biológicos e insumos en el área central.

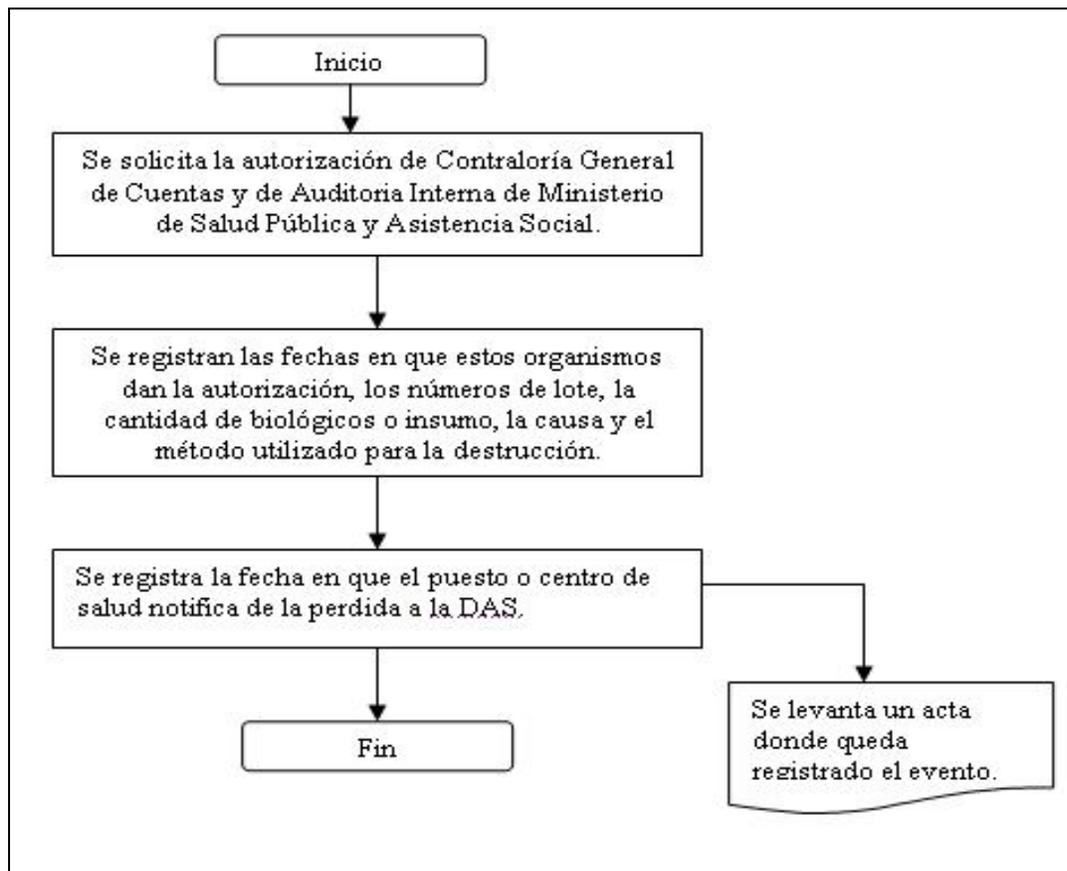
Figura 3. Registro de pérdidas y destrucción de biológicos e insumos a nivel central



Registro de pérdidas y destrucción de biológicos e insumos a nivel departamental y municipal

Este diagrama modela el proceso mediante el cual la Dirección de Área de Salud y el Distrito de Salud registran las pérdidas de biológicos e insumos para proceder a su respectiva destrucción.

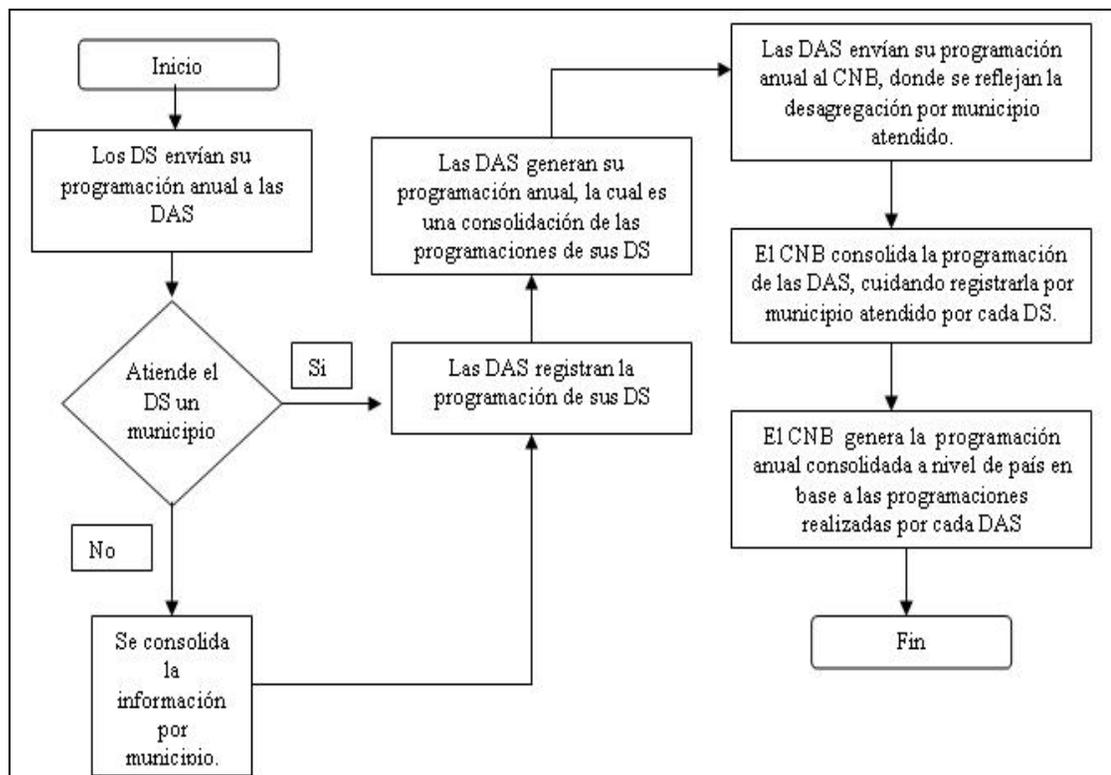
Figura 4. Registro de pérdidas y destrucción de biológicos e insumos nivel departamental y municipal



Programación anual para la requisición de compra

Cada año los Distritos de Salud hacen un estimado de la cantidad de biológico e insumo que necesitaran para el próximo año, estas solicitudes son reportas a cada Dirección de Área de Salud que a su vez las reporta al Centro Nacional de Biológicos para su respectiva compra a continuación se detalla el proceso.

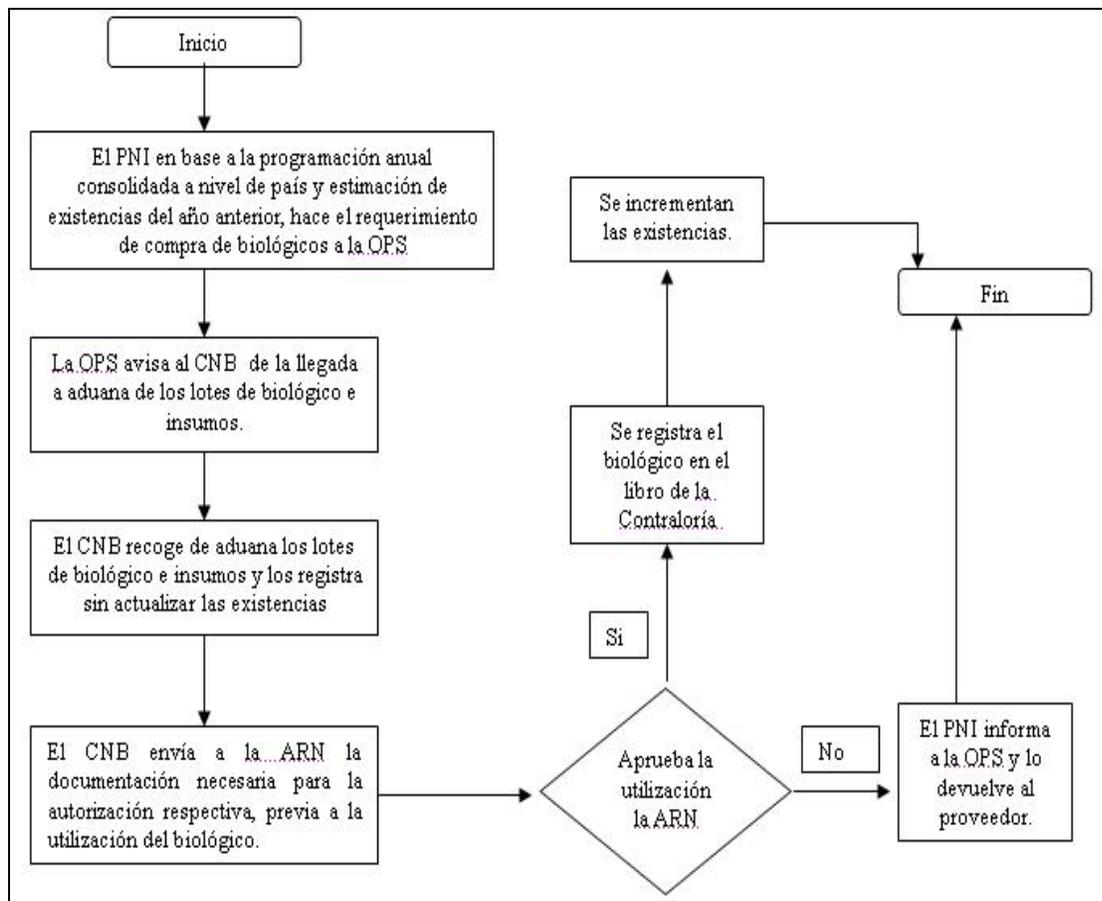
Figura 5. Programación anual para la requisición de compra



Registro y compra de biológicos e insumos

El proceso de compra e ingreso de biológicos e insumos a las bodegas del CNB, DAS y DS se describe a través del siguiente diagrama:

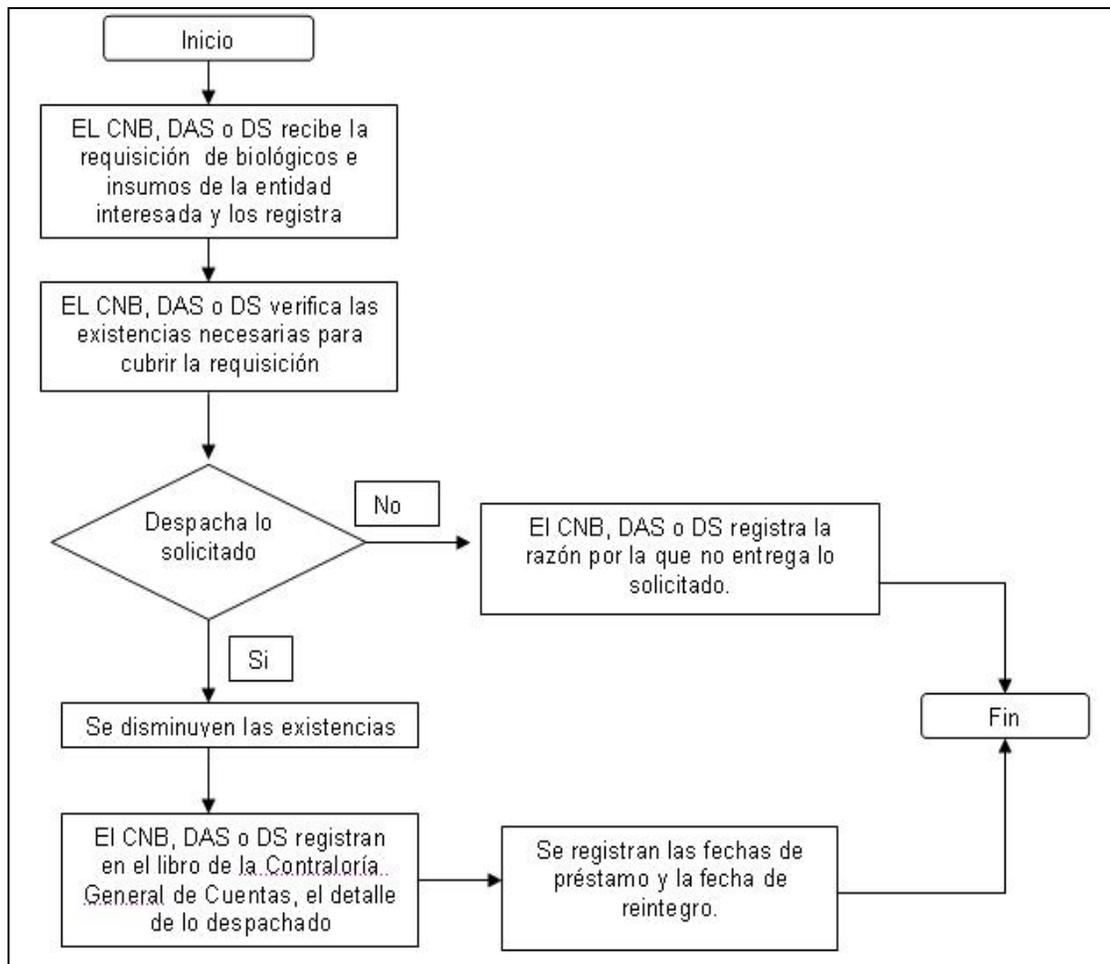
Figura 6. Registro y compra de biológicos e insumos



Préstamo de biológicos e insumos

Cuando surgen emergencias cuya cobertura debe ser inmediata tanto el CNB, DAS o DS recurren al préstamo de biológicos e insumos, estos préstamos pueden ser internos (entre DAS o DS) o externos (CNB a otras instituciones y viceversa) la siguiente figura describe el flujo de este proceso:

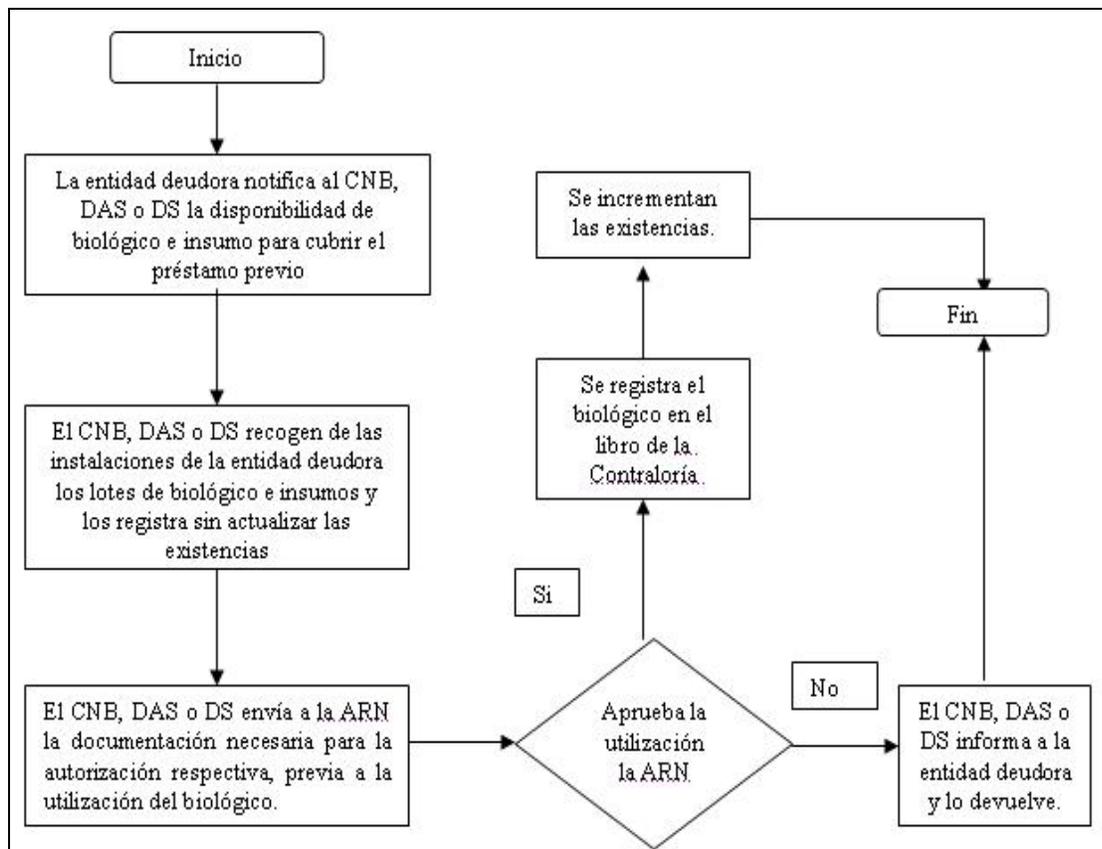
Figura 7. Préstamo de biológicos e insumos



Reintegro de biológicos e insumos

El siguiente diagrama muestra el flujo de información que procede cuando una entidad devuelve los biológicos e insumos previamente prestados:

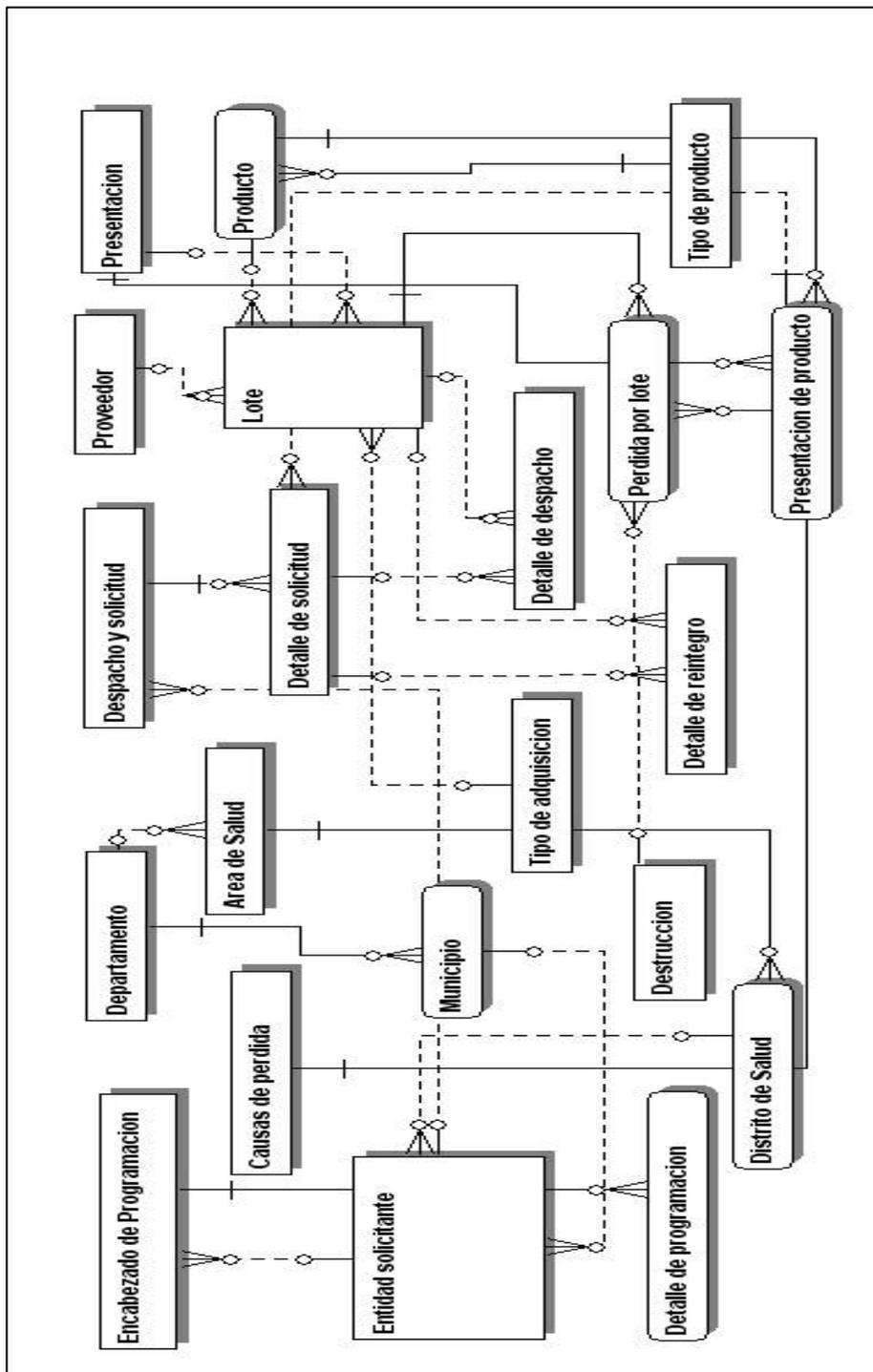
Figura 8. Reintegro de biológicos e insumos



2.4.2 Diagrama entidad-relación

Se ha establecido que el sistema utilizará un manejador de base de datos Internase versión 6, y el nombre de la base de datos es: “bdInventario”, la cual se encuentra conformada por las siguientes entidades:

Figura 9. Diagrama de entidad-relación



1. Área de Salud

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social administra los departamentos por Áreas de Salud, toda la información relacionada a la institución debe ser registrada en esta entidad.

2. Causas de pérdida

Esta entidad almacena las diferentes razones por las cuales se puede perder o arruinar un biológico.

3. Departamento

Guarda la información sobre los departamentos según la codificación establecida por el Instituto Nacional de Estadística.

4. Despacho y solicitud

Se utiliza para almacenar las solicitudes y los despachos de biológicos e insumos que realizan las Áreas y Distritos de Salud.

5. Destrucción

Aquí se registra toda la información relacionada a la destrucción de biológicos e insumos que ya no se pueden utilizar por algún motivo.

6. Detalle de despacho

Almacena la especificación detallada sobre las cantidades de biológicos e insumos que están egresando de bodega.

7. Detalle de programación

Registra las cantidades de biológicos e insumos que una entidad estima necesitar al año siguiente de realizada la solicitud.

8. Detalle de reintegro

Debido a que las instituciones gubernamentales y aún las de otros países en determinados momentos carecen de la cantidad de biológicos para cubrir emergencias recurren al préstamo de los mismos, esta entidad se utiliza para registrar la cantidad de biológicos e insumos que ingresan a bodega procedentes de un préstamo previo.

9. Detalle de solicitud

Almacena la especificación detallada sobre las cantidades de biológicos e insumos que una entidad solicita a otra.

10. Distrito de Salud

Cada departamento es administrado por un Área de Salud, pero los municipios son administrados por los Distritos de Salud que pueden abarcar uno o más de estos, esta entidad se encarga de almacenar esta información.

11. Encabezado de programación

Cada año se consolidan las estimaciones o proyecciones que realizan las diferentes entidades (Distrito de Salud y Área de Salud) para obtener un aproximado de lo que cada una necesitará el próximo, al total obtenido se le denomina programación anual de requerimientos de biológicos e insumos.

12. Entidad solicitante

Se refiere a las diferentes instituciones que requieren y entregan biológicos e insumos es decir todas aquellas que manejan la “Cadena de Frío”.

13. Lote

Todos los biológicos e insumos son ingresados al sistema por lote, el lote es una agrupación de biológicos e insumos que comparten información en común, por ejemplo: fecha de vencimiento, proveedor, etc.

14. Municipio

Guarda la información sobre los municipios por departamento según la codificación establecida por el Instituto Nacional de Estadística.

15. Pérdida por lote

Aquí se registran las cantidades de biológicos e insumos que se han perdido en cada lote por algún motivo específico.

16. Presentación de producto

Se refiere a las diferentes agrupaciones bajo las cuales puede ser enviado un biológico o insumo, la unidad básica es la dosis (biológico) y la unidad (insumo), pero estas pueden ser enviadas en frascos de “n” dosis o cajas de “n” unidades.

17. Presentación por producto

Esta entidad asocia todas las presentaciones que en determinado momento puede llegar a tener un biológico o insumo.

18. Producto

En esta entidad se definen los productos que se administrarán dentro del inventario, esto permite categorizar los mismos en biológicos e insumos y de ser necesario crear otra categoría.

19. Proveedor

Se refiere a las diferentes instituciones que proveen biológicos e insumos.

20. Tipo de adquisición

Un lote puede ser adquirido bajo ciertas circunstancias o requerimientos, por ejemplo una donación o un préstamo, esta entidad se encarga de guardar esta información.

21. Tipo de producto

Almacena la información sobre las diferentes categorías bajo las cuales están agrupados los productos.

2.4.3 Establecimiento de nombres de campos y tablas

A continuación se describen los atributos de las tablas y campos que conforman la base de datos.

Tabla I. Atributos de campos por tabla en la base de datos

Nombre de la tabla	Nombre del campo	Tipo de dato	Nulo	Llave pri_maria
area_salud	id_area_salud	string(2)	n	s
	id_departamento	string(2)	n	
	nombre	string(50)	n	
causa_perdida	id_causa_perdida	integer(2)	n	s
	descripción	string(50)	n	
departamento	id_departamento	string(2)	n	s
	nombre	string(50)	n	
despacho_solicitud	id_solicitud	string(10)	n	s
	despacho	integer(4)	s	
	reintegro	string(12)	s	
	operación	integer(1)	n	
	fecha_solicitud	date	n	
	fecha_despacho	date	s	
	fecha_reintegro	date	s	
	id_solicitante	integer(4)	n	
	fecha_pos_reintegro	date	s	
destrucción	num_authorized	string(12)	n	s
	num_authorized	string(12)	n	
	fecha_authorized	date	n	
	fecha_authorized	date	n	
	metodo_destruccion	string(60)	n	
	num_acta_destruccion	string(12)	n	

Continúa tabla I

	fecha_sol_autc	date	s	
	fecha_sol_auta	date	s	
	fecha_destruccion	date	n	
	persona_destruye	string(50)	n	
det_despacho	id_det_despacho	integer(4)	n	s
	id_det_solicitud	integer(4)	n	
	lote	string(12)	n	
	fecha_ingreso	date	n	
	cantidad_despachada	integer(4)	n	
det_programacion	id_producto	integer(4)	n	s
	id_programacion	integer(4)	n	s
	cobertura_pendiente	currency	s	
	población_pendiente	integer(4)	s	
	meta_factible	currency	s	
	población_vacunar	integer(4)	s	
	dosis_x_vacuna	integer(2)	s	
det_reintegro	id_det_reintegro	integer(4)	n	s
	id_det_solicitud	integer(4)	s	
	lote	string(10)	s	
	fecha_ingreso	date	s	
	cantidad	integer(4)	s	
det_solicitud	id_det_solicitud	integer(4)	n	s
	id_solicitud	string(10)	n	
	id_presentacion	integer(4)	n	
	id_producto	integer(4)	n	
	cantidad_solicitada	integer(4)	s	
	id_tipo_producto	string(10)	n	
distrito_salud	id_distrito_salud	string(2)	n	s
	id_area_salud	string(2)	n	s
	nombre	string(50)	n	
enca_progra	id_progra	integer(4)	n	s
	id_entidad	integer(4)	s	
	anio	integer(2)	s	
	nombre_servicio	string(50)	s	
	responsable	string(50)	s	
	cargo_responsable	string(50)	s	
	fecha	date	s	
	nacidos_anio_ant	integer(2)	s	
	uno_dos_anios	integer(2)	s	
	cuatro_anios	integer(2)	s	

Continúa tabla I

	uno_seis_anios	integer(2)	s	
	dos_cuatro_anios	integer(2)	s	
	dos_seis_anios	integer(2)	s	
	mujeres_fertil	integer(2)	s	
entidad	id_entidad	integer(4)	n	S
	id_distrito_salud	string(2)	s	
	id_area_salud	string(2)	s	
	id_municipio	string(2)	s	
	id_departamento	string(2)	s	
	nombre	string(50)	n	
	direccion	string(100)	s	
	telefono	string(12)	s	
	tipo_entidad	integer(2)	s	
	email	string(60)	s	
lote	lote	string(12)	n	S
	fecha_ingreso	date	n	S
	id_producto	integer(4)	s	
	id_tipo_adquisicion	integer(2)	s	
	id_presentacion	integer(4)	s	
	id_proveedor	integer(4)	s	
	cantidad_inicial	integer(4)	s	
	fecha_vencimiento	date	n	
	fecha_aprobacion	date	s	
	fecha_rechazo	date	s	
	fecha_embarque	date	s	
	fecha_arribo	date	s	
	fecha_notificacionfr	date	s	
	motivo_rechazo	string(60)	s	
	num_rechazo	string(12)	s	
	saldo	integer(4)	s	
	precio_unidadq	currency	s	
	precio_unidadd	currency	s	
	fecha_elaboracion	date	s	
	nocaja	integer(2)	s	
	nobulto_paleta	integer(4)	s	
	vencido	integer(1)	s	
	empresa_transporta	string(50)	s	
	cantidad_devuelta	integer(4)	s	
	fecha_desalmacen	date	s	
	fecha_solaprobacion	date	s	

Continúa tabla I

	id_tipo_producto	string(10)	s	
municipio	id_municipio	string(2)	n	s
	id_departamento	string(2)	n	s
	nombre	string(50)	n	
perdidaxlote	lote	string(10)	n	s
	fecha_ingreso	date	n	s
	causa_perdida	integer(2)	n	s
	fecha_perdida	date	n	s
	cantidad_perdida	currency	s	
	num_authorized	string(12)	s	
	id_entidad	integer(4)	s	
	cantidad_perdida	integer(4)	s	
	id_producto	integer(4)	s	
presentacion	id_presentacion	integer(4)	n	s
	nombre	string(50)	s	
	dosis	integer(2)	s	
presentacion_producto	id_presentacion	integer(4)	n	s
	id_producto	integer(4)	n	s
	id_tipo_producto	string(10)	n	s
producto	id_producto	integer(4)	n	s
	nombre	string(50)	s	
	punto_reorden	integer(4)	s	
	punto_minimo	integer(4)	s	
	punto_maximo	integer(4)	s	
	id_tipo_producto	string(10)	n	s
proveedor	id_proveedor	integer(4)	n	s
	nombre	string(50)	n	
	direccion	string(50)	s	
	telefono	string(12)	s	
	email	string(30)	s	
tipo_adquisicion	id_tipo_adquisicion	integer(4)	n	s
	nombre	string(50)	n	
tipo_producto	id_tipo_producto	integer(4)	n	s
	nombre	string(50)	n	

3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN

3.1 Definición de las herramientas de desarrollo

3.1.1 Base de datos

El administrador de base datos a utilizar es Microsoft Access 97 o superior, esto es para aprovechar que el motor de base de datos Microsoft JET viene integrado al sistema operativo Microsoft Windows 9x y en consecuencia no representa ningún costo adicional.

3.1.2 Lenguaje de programación

El sistema ha sido desarrollado en el lenguaje de programación *Borland Delphi* versión 6 y para el acceso a datos se ha utilizado el Motor de Base de Datos *Borland* (BDE).

3.2 Especificación de estándares

3.2.1 Tipos de variables

Tabla II. Tipos de datos

Tipo de dato	Descripción
<i>String</i>	Se utiliza para texto o combinaciones de texto y números, como direcciones, o para números que no requieren cálculo, como números de teléfono, números de pieza o códigos postales. Almacena hasta 255 caracteres.

Continúa tabla II

	Tamaño del campo (<i>fieldsize</i>) controla el número máximo de caracteres que se puede escribir.
<i>Integer</i>	Se utiliza para los datos que se van a incluir en cálculos matemáticos. Almacena 1, 2, 4 u 8 bytes.
<i>Currency</i>	Se utiliza para valores de moneda y para evitar el redondeo durante los cálculos. Almacena 8 bytes.
<i>Date</i>	Se utiliza para fechas y horas. Almacena 8 bytes.
<i>Boolean</i>	Se utiliza para datos que pueden ser uno de dos valores posibles, como sí/no, verdadero/falso, activado/desactivado. Los valores n no están permitidos. Almacena 1 bit.

3.2.2 Prefijos de variables

Tabla III. Prefijos de variables

Nombre de variable	Tipo de variable
intNombredeVariable	Variable de tipo entero.
strNombredeVariable	Variable de tipo texto.
curNombredeVariable	Variable de tipo moneda.
fecNombredeVariable	Variable de tipo fecha y hora.
bolNombredeVariable	Variable de tipo lógico.

3.2.3 Prefijos de controles

Tabla IV. Prefijos de controles

Objeto	Prefijo
<i>Tdatabase</i>	Dbs
<i>TdataSource</i>	Ds
<i>Tquery</i>	Qry
<i>ToolBar</i>	Tbr
<i>TGroupBox</i>	gbx
<i>TStatusBar</i>	stb
<i>TUpdateSQL</i>	usq
<i>TDBGrid</i>	grd
<i>TActionList</i>	als
<i>TTextBox</i>	txt
<i>TComboBox</i>	cmb
<i>TStaticText</i>	stx
<i>TListBox</i>	lbx
<i>TPopupMenu</i>	pmn
<i>TLabel</i>	lbl
<i>TDBText</i>	dtx
<i>TDBEdit</i>	dbe
<i>TPanel</i>	pnl

3.2.4 Prefijos para formularios, procedimientos y funciones

Tabla V. Prefijos para formularios, procedimientos y funciones

Objeto	Prefijo
Modulo de datos	dm
Formulario	frm
Procedimiento	prc
Función	fnc

3.3 Estructura de la aplicación

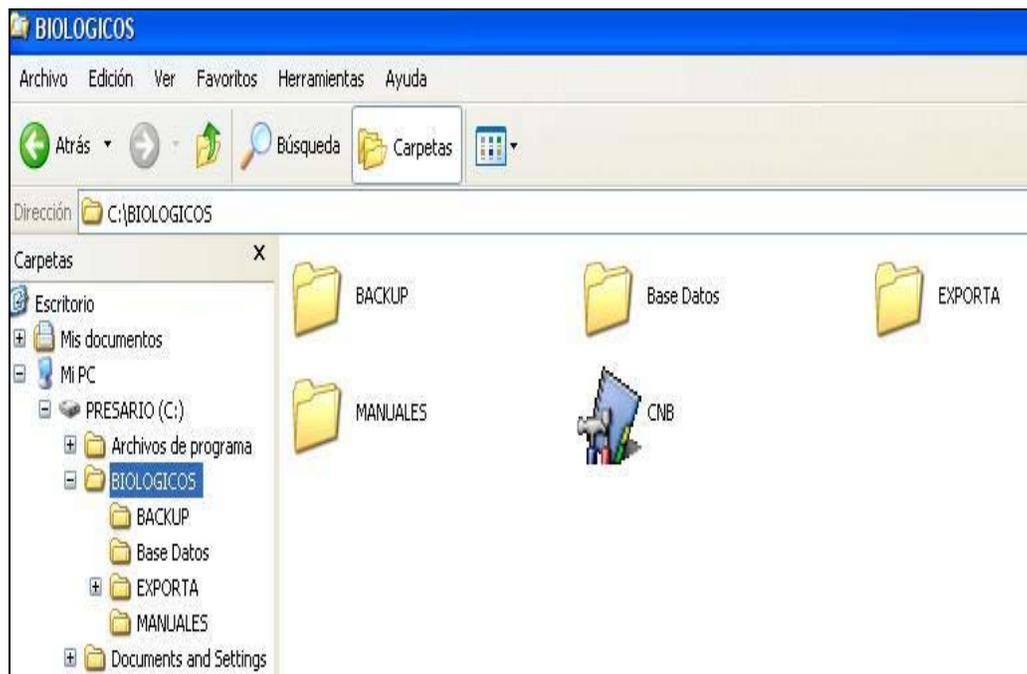
3.3.1 Estructura de directorios

La estructura de directorios esta compuesta de la siguiente forma:

1. Biologicos: esta es la carpeta raíz y puede ser instalada en cualquier unidad o dispositivo de memoria no volátil, esta predeterminada la unidad "C".
2. Backup: en esta carpeta se almacenan los archivos de recuperación de datos, extensión bkp.
3. Base de datos: esta carpeta es utilizada para almacenar el archivo de base datos, extensión mdb.
4. Exporta: en esta carpeta se almacenan los archivos que genera el sistema para exportar e importar requisiciones de insumos y biológicos.

5. Manuales: en esta carpeta se guardan los manuales tanto de usuario como de instalación de la aplicación.

Figura 10. Estructura de directorios



3.3.2 Diseño de la interfaz

Para conocer la funcionalidad de las pantallas refiérase al manual de usuario (apéndice A), aquí únicamente se presentan ejemplos de estas:

Figura 11. Ingreso de lotes de biológicos e insumos

Registro de Biológicos e Insumos

Información General | Información de Rechazo | Información de Perdidas

Numero de Lote: Fecha de Ingreso: Fecha de Vencimiento:

Producto: Proveedor:

Presentación: Tipo de Adquisición:

Empresa que transporta: Fecha de embarque:

Fecha de Elaboración:
 Fecha de Arribo al País:
 Fecha Solicitud Autorización:
 Fecha de Autorización de Desalmacenaje:
 Fecha de Autorización ARN:

	Cantidad	Presentacion	Dosis/Unidad
Total:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Actual:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Despachada:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Devuelta:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Perdida:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

No.
 No.

Precio Unitario
 Quetzales: Dolares:

Figura 12. Ejemplo de catálogo

Catálogo de Biológicos e Insumos

Nuevo | Grabar | Borrar | Previo | Consultar | Salir

Código: Tipo de producto:

Nombre:

Punto de Reabastecimiento: Stock crítico: Stock máximo:

Presentaciones:

Presentación	Número de dosis
SIN PRESENTACION	1
FRASCO DE 10 DOSIS	10
FRASCO DE 20 DOSIS	20

Figura 13. Ejemplo de reporte

preliminar del reporte

112 de 2 imprimir de la 1 a la 2 Salir

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
 Programa Nacional de Inmunizaciones
 CENTRO NACIONAL DE BIOLOGICOS

Página 1
 Impreso: 11/06/2007
 QRepBitacoraMov

Reporte de Bitácora de Movimientos
 01/01/2000 al 01/01/2008

Lote/Envío	Fecha	Ingresos	Egresos
3 BCG			
SALDO INICIAL	01/01/2000	0	-
25-2	09/01/2004	12,800	-
24-1	09/03/2004	17,000	-
27	09/03/2004	70,200	-
1015	11/03/2004	150,000	-
Total:		250,000	0 Saldo: 250,000
2 DPT			
SALDO INICIAL	01/01/2000	0	-
E-30228-B	16/03/2003	40,000	-
E-30326-C	09/03/2004	25,000	-
E-30326-D	09/03/2004	125,000	-
E-30326-C	10/03/2004	750,000	-
Total:		940,000	0 Saldo: 940,000

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

4.1 Instalación

Para llevar a cabo la instalación del sistema es necesario cumplir ciertos requisitos que a continuación se describen.

4.1.1 Requerimientos

4.1.1.1 Software

Es necesario instalar en cada computadora el Motor de base de datos de *Borland*, este es proveído con el CD de instalación del sistema.

4.1.1.2 Equipo (*Hardware*)

Se debe contar con computadoras personales que cumplan con las siguientes especificaciones:

- Procesador a 233 Mhz en adelante.
- 64 Mb de memoria Ram.
- 100 de espacio libre en disco duro.
- Tarjeta de red.
- Monitor SVGA a 640 x 800 pixeles.

Para la impresión de los reportes es necesario contar con al menos una impresora compartida en red o conectada al ordenador sin importar sus especificaciones ya que el sistema es compatible con cualquier tipo de impresora disponible en el mercado.

4.1.1.3 Infraestructura de comunicación

Para que el sistema funcione adecuadamente se necesita contar con una red local que funcione dentro del edificio donde se lleve a cabo la instalación, además el espacio y los puntos de red necesarios para conectar las computadoras que sean necesarias.

4.1.2 Manual de instalación

El manual de instalación es una guía que le permitirá al usuario instalar el sistema en cualquier computadora, para ver detalladamente este manual haga clic sobre el botón de ayuda del *CD* que acompaña este trabajo.

Figura 14. Botón de ayuda, *CD* de instalación



4.2 Capacitación

La capacitación de los usuarios es quizás el punto mas importante en la implementación de un sistema ya que conlleva la adaptación del mismo a las necesidades que a diario enfrentan, el sistema únicamente es una herramienta que les permitirá optimizar y automatizar los procesos ya existentes permitiendo la mejora de algunos de ellos, a continuación de describen los puntos mas importantes de esta fase.

4.2.1 Recursos

4.2.1.1 Materiales a utilizar

El material recomendado para llevar a cabo la capacitación es el siguiente:

- a. Fotocopia u original de la documentación que acompaña a un lote de biológico e insumo.
- b. Fotocopia u original de una requisición.
- c. Cuadernillo y lapicero para que el personal en capacitación pueda apuntar las dudas cualquier momento.

4.2.1.2 Equipo

Es necesario que cada persona involucrada en la capacitación cuente con una computadora conectada en red además de tener acceso a una impresora.

4.2.2 Participantes

4.2.2.1 Administrador del sistema

Personal con conocimientos técnicos de base de datos y sistemas de información encargada de administrar y velar por correcto funcionamiento de la aplicación, además deberá proveer soluciones a los usuarios finales.

4.2.2.2 Usuarios finales

Personal de las Direcciones de Área de Salud involucradas en la Cadena de Frío, personal del Centro Nacional de Biológicos responsables de la administración y distribución de biológicos e insumos.

4.2.3 Manual de usuario

El manual de usuario es una guía que le permitirá la persona interesada conocer cada una de las características del sistema, para conocer detalladamente este manual haga clic sobre el botón de ayuda en la barra de herramientas del sistema previa instalación del mismo.

Figura 15. Barra de herramientas del sistema



4.3 Seguimiento

4.3.1 Asistencia técnica remota

Se brinda asistencia remota a través de la vía telefónica y correo electrónico donde se atenderá cada una de las dudas o aportaciones que vayan surgiendo conforme se vaya utilizando el sistema.

4.3.2 Asistencia técnica periódica

Visitas periódicas (1 vez a la semana) para analizar los resultados obtenidos por el sistema, además de realizar correcciones que se pudieran dar, esto ha sido acordado con las autoridades del Ministerio de Salud para los primeros tres meses una vez instalado e implementado el sistema.

CONCLUSIONES

1. En la actualidad, el manejo y control de los recursos por parte del Programa Nacional de Inmunizaciones, es obsoleto y lleno de errores, que dan lugar a pérdidas anuales irrecuperables para el país.
2. El sistema de información detallado en este trabajo, representa una herramienta que ayuda a evitar o disminuir la pérdida de recursos, a través de establecer parámetros confiables para la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes.
3. Contar con información confiable y oportuna le permitirá al Programa Nacional de Inmunizaciones, ejercer un control adecuado sobre sus recursos (humanos, de equipo, biológicos, insumos, etc.).
4. Una correcta aplicación del sistema permitirá establecer canales de comunicación entre las distintas Áreas de Salud, Distritos de Salud y otras entidades como el IGSS o los Hospitales Nacionales que permita integrar los servicios de cada uno en beneficio de la salud pública.
5. El sistema de información para el análisis del movimiento de biológicos no sólo involucra un programa de *software*, sino que además de éste se necesitan recursos económicos, equipo de cómputo y personal capacitado en la utilización del mismo, para que el proyecto tenga éxito.

RECOMENDACIONES

1. A fin de mejorar la capacidad y rendimiento de la aplicación, los ordenadores en los cuales sea instalado deberían estar conectadas a través de línea dedicada, modem o tener acceso a *Internet*, de esta forma la aplicación instalada en el Centro Nacional de Biológicos podría alimentar su base de datos con información proveniente de cualquier punto del país a través del Área o Distrito de Salud, en cualquier momento.
2. Facilitar los recursos y proporcionar el ambiente necesario para la implementación de la aplicación dentro del Programa Nacional de Inmunizaciones, a sabiendas que el beneficio a obtener será una disponibilidad inmediata de la información sobre los biológicos e insumos que se administran en cada servicio de salud del país.
3. Por último, se recomienda utilizar el equipo de cómputo adecuado, ya que un equipo obsoleto vendría a disminuir la capacidad del sistema y crear malestar a los usuarios finales.

BIBLIOGRAFÍA

- 1. Ingeniería del software un enfoque práctico**
Roger S. Pressman
Septiembre 1998.
- 2. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala**
<http://www.mspas.gob.gt/index.htm>
Abril 2006.
- 3. Organización Panamericana de la Salud**
<http://www.ops.org.gt/>
Mayo 2006.
- 4. Taller de Capacitación Programa Nacional de Inmunizaciones,
Dirección de Regulación, vigilancia y control de la salud, Ministerio de
Salud Pública y Asistencia Social.**
Licda. Irene Leal Sánchez.
Mayo 2001.
- 5. Programa de Naciones Unidas para la Infancia**
http://www.unicef.org/spanish/immunization/index_coverage.html
Mayo 2006.
- 6. Información proporcionada por las autoridades del Centro Nacional de
Biológicos y el Programa Nacional de Inmunizaciones.**
Enero -Junio 2006.

ANEXO

Fuente: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala.

Figura 16. Formulario F-173S

Para: Organización Panamericana de la Salud Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud <small>525 23^{er} St. N.W. Washington, D.C. 20037, USA Tel: 202-974-3249 Fax: 202-974-3635</small>		Área de Salud Familiar y Comunitaria Unidad de Inmunización, FCH/IM Fondo Regional PAI Cantidades Firmadas de Vacunas		
País o entidad solicitante: _____		Requisito anual: _____		
Año Calendario: 2008		Resolución: _____		

a) VACUNAS PROGRAMA RUTINA	Tamaño del frasco (dosis)	NUMERO DE DOSIS REQUERIDAS				
		1er Trimestre (ENE-MAR)	2do Trimestre (ABR-JUN)	3er Trimestre (JUL-SEP)	4to Trimestre (OCT-DIC)	Total
BCG	10					0
DPT	10					0
DPT-Hib	5					0
DPT-Hib	10					0
DT (Adulto)	10					0
DT (Pediatrico)	10					0
HEPATITIS-B (20 mcg)	5					0
HEPATITIS-B (20 mcg)	10					0
HEPATITIS-B Pediatrico	5					0
HIS-Licliozada	5					0
INFLUENZA Adulto Hemisferio Sur	5					0
INFLUENZA Adulto Hemisferio Sur	10					0
INFLUENZA Ped Hemisferio Sur	5					0
INFLUENZA Ped Hemisferio Sur	10					0
Sarampión	5					0
Sarampión	10					0
SR	5					0
SR	10					0
SPR	5					0
SPR	10					0
PENTAVALENTE (DPT+HB+Hib) Líquida	5					0
POLIO	10					0
POLIO	20					0
POLIO	25					0
Rabia Humana POEC	5					0
Rabia Humana Vac cost	5					0
TT	10					0
TT	5					0
RESRE AMARILLA	10					0

b) VACUNAS SEMANA DE VACUNACION Y/O CAMPANA RUBÉOLA						
POLIO	10					0
POLIO	20					0
	5					0
SR	2					0
SR	10					0
SPR	5					0
SPR	10					0
PENTAVALENTE (DPT+HB+Hib) Líquida	5					0
PENTAVALENTE (DPT+HB+Hib) Licliozada	5					0
INFLUENZA Adulto Hemisferio Sur	10					0
INFLUENZA Adulto Hemisferio Sur	5					0
INFLUENZA Ped Hemisferio Sur	10					0
RESRE AMARILLA	5					0
RESRE AMARILLA	10					0
OTRA						0
OTRA						0

Observaciones: _____

Nombre _____	Firma _____	Fecha _____
Gerente del Programa Ampliado de Inmunizaciones		
Nombre _____	Firma _____	Fecha _____
Representante Autorizado del Ministerio de Salud		

F-173S

Figura 17. Formulario F-173-1E

Anexo 1 - Jeringas

Para: Organización Panamericana de la Salud Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud <small>25 23^{ra} St. N.W. Washington, D.C. 20037, USA Tel: 202-616-9249 Fax: 202-616-3035</small>		Área de Salud Familiar y Unidad de Inmunización, Fondo Rotatorio PA Cantidad e Especificación de Jeringas
País o entidad solidaria: _____ Año Calendario: 2008 Embarque Via: Aerea _____ Marítima _____		Requirimiento anual: Reutilización

a) 0.6CC JERINGAS AUTODESACTIVABLES (RECOMENDADAS POR LAOMS/OPS)

Tamaño Aguja	Graduación	1er Trimestre (EN-EMAR)	2do Trimestre (ABR-JUN)	3er Trimestre (JUL-SEP)	4o Trimestre (OCT-DIC)	TOTAL
23G X1 1/4	0.5 CC					
23G X1	0.5 CC					
25G X5/8	0.5 CC					
26G X3/8	0.5 CC					

b) 1CC JERINGAS DESHECHABLES (RECOMENDADAS POR LAOMS/OPS)

Tamaño Aguja	Graduación	1er Trimestre (EN-EMAR)	2do Trimestre (ABR-JUN)	3er Trimestre (JUL-SEP)	4o Trimestre (OCT-DIC)	TOTAL
23G X1 1/4						0
23G X1						0
25G X5/8						0
26G X3/8						0

c) OTRAS JERINGAS (FUERA DE RECOMENDACIÓN OMS/OPS)

0.6CC JERINGAS AUTO DESACTIVABLES

Tamaño Aguja	Graduación	1er Trimestre (EN-EMAR)	2do Trimestre (ABR-JUN)	3er Trimestre (JUL-SEP)	4o Trimestre (OCT-DIC)	TOTAL
27G X3/8	0.1CC					0

1 CC JERINGAS DESHECHABLES

Tamaño Aguja	Graduación	1er Trimestre (EN-EMAR)	2do Trimestre (ABR-JUN)	3er Trimestre (JUL-SEP)	4o Trimestre (OCT-DIC)	TOTAL
23G X1 1/4						0
27G X3/8						0

d) 6CC JERINGAS DESHECHABLES (PARA DILUCIÓN)

Tamaño Aguja	Graduación	1er Trimestre (EN-EMAR)	2do Trimestre (ABR-JUN)	3er Trimestre (JUL-SEP)	4o Trimestre (OCT-DIC)	TOTAL
20G X1						0
23G X1 1/4						0
23G X1 1/2						0

e) CAJAS DE SEGURIDAD

Modelo	1er Trimestre (EN-EMAR)	2do Trimestre (ABR-JUN)	3er Trimestre (JUL-SEP)	4o Trimestre (OCT-DIC)	TOTAL
					0
					0
					0

Nombre: _____ Firma: _____ Fecha: _____
 Jefe de la Unidad de Inmunización

Nombre: _____ Firma: _____ Fecha: _____
 Autorizado del Ministerio de Salud
 F-173-1E

Figura 18. Formulario 1-AUDES-CCC

Forma 1-AUDES-CCC
 No. 02494
 Sin serie



MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
 DIRECCION GENERAL DE REGULACION, VIGILANCIA Y CONTROL DE LA SALUD
 DEPARTAMENTO DE REGULACION DE LOS PROGRAMAS DE ATENCION A LAS PERSONAS
PROGRAMA NACIONAL DE INMUNIZACIONES
 CENTRO NACIONAL DE BIOLÓGICOS
 PNI-CNB



FORMULARIO PARA LA AUTORIZACION Y DESPACHO DE VACUNAS Y JERINGAS

\ Area de Salud: _____ Fecha de Solicitud: _____
 Oficio No.: _____ Solicitante: _____

VACUNAS:

- 1) ANTIPOLIOMIELITICA: _____ Fcos. De _____ dosis. Total: _____
 Lote No.: _____ Fecha Vencimiento: _____
- 2) DPT: _____ Fcos. De _____ dosis. Total: _____
 Lote No.: _____ Fecha Vencimiento: _____
- 3) TRES VIRAL (SPR): _____ Fcos. De _____ dosis. Total: _____
 Lote No.: _____ Fecha vencimiento: _____ Diluyente _____ Fcos
- 4) B. C. G.: _____ Fcos. De _____ dosis. Total: _____
 Lote No. _____ Fecha vencimiento: _____ Diluyente _____ Fcos
- 5) Tda.: _____ Fcos. De _____ dosis. Total: _____
 Lote No.: _____ Fecha vencimiento: _____
- 6) OTROS: _____

JERINGAS AUTODESTRUCTIBLES:

- 1) Jeringa para vacuna D. P. T.: _____ Unidades.
- 2) Jeringa para TRES VIRAL (SPR): _____ Unidades.
- 3) Jeringa para B. C. G.: _____ Unidades.
- 4) Jeringa Tda.: _____ Unidades.
- 5) Otros: _____

JERINGAS PARA DILUCION:

- 1) Jeringa para diluir TRES VIRAL (SPR): _____ Unidades.
- 2) Jeringa para diluir BCG: _____ Unidades.

AUTORIZADO: _____ (f) _____
 RECIBIO: _____ (f) _____
 Cargo: _____ Fecha de entrega: _____

ORIGINAL: Para Kardex del Componente de Logística y Cadena de Frío.
COPIA VERDE: Para archivo de Logística y Cadena de Frío.
COPIA ROSADA: Para el Área.
COPIA CELESTE: Para archivo de bodega de jeringas

No. De cuenta 01-8
 Forma autorizada según resolución número: BW/7630 clas.: 2870-12-8-A-17-2,002.
 De fecha 28-11-2,002.
 Número correlativo y fecha autorización de impresión: 01/ 2,003 de fecha 13-01-2,003.
 Número y fecha del tipo del envío: Envío fiscal 4-A1-CCC. 2,034
 Datos adicionales: libro AB, folio 140