

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA
INFORMACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE
EQUIPOS BIOMÉDICOS DE UNA IPS DE TERCER NIVEL.

RONEY ARMANDO SUAREZ SUAREZ

TESIS DE GRADO

Director
Ph.D. CARLOS JULIO ARIZMENDI
Profesor Titular
Facultad Ingeniería Fisicomecánica

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERA DE SISTEMAS
MAESTRIA EN SOFTWARE LIBRE
BUCARAMANGA
2014

DEDICATORIA

A mi esposa Liliana y a mis hijos Daniel Felipe y Juan Daniel por su comprensión, apoyo y motivación en el desarrollo de este trabajo.

A mis padres por su apoyo y participación inicial en este proyecto educativo que inició desde la primaria hasta el pregrado en Ingeniería de Sistemas, en especial a mi padre que desde el cielo ya nos acompaña en esta última etapa.

AGRADECIMIENTOS

A las directivas de la ESE Hospital Regional Manuela Beltrán Socorro III Nivel, por la colaboración y apoyo institucional recibido.

Al Departamento de Mantenimiento de la ESE Hospital Regional Manuela Beltrán Socorro III Nivel, por su acompañamiento y asesoramiento técnico.

Al Director del proyecto Dr. Carlos Arizmendi por su acompañamiento y asesoramiento técnico.

A todos aquellos investigadores en las áreas del Software Libre, Mantenimiento Hospitalario y de Equipos Biomédicos, cuyos aportes permitieron la construcción del conocimiento y el suministro de las herramientas necesarias para el desarrollo de este proyecto.

CONTENIDO

	pág
INTRODUCCION	18
1. MARCO TEORICO	22
1.1 INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SALUD	22
1.1.1 Niveles de complejidad	22
1.1.1.1 Baja complejidad (I Nivel)	22
1.1.1.2 Mediana complejidad (II Nivel)	22
1.1.1.3 Alta complejidad (III Nivel)	22
1.1.2 Infraestructura hospitalaria	23
1.1.3 Dotación hospitalaria	23
1.2 TECNOLOGIA BIOMEDICA	23
1.2.1 Dispositivo médico	23
1.2.2 Equipo biomédico	23
1.2.3 Clasificación riesgos del equipo médico	24
1.3 MANTENIMIENTO	24
1.3.1 Tipos de mantenimiento	25
1.3.1.1 Preventivo	25
1.3.1.2 Correctivo	26
1.3.1.3 Predictivo	26

	pág	
1.3.2	Objetivos del mantenimiento	27
1.3.3	Niveles de mantenimiento	28
1.3.3.1	Primer Nivel	28
1.3.3.2	Segundo Nivel	28
1.3.3.3	Tercer Nivel	28
1.3.4	Plan de mantenimiento	28
1.3.5	Documentos del Proceso de Mantenimiento	28
1.3.5.1	Solicitud de Mantenimiento	28
1.3.5.2	Orden de Trabajo	29
1.3.5.3	Solicitud de Mantenimiento	29
1.3.5.4	Solicitud de Compras	29
1.3.6	Gestión del Mantenimiento	29
1.4	<i>COMPUTERIZED MAINTENANCE MANAGEMENT SOFTWARE</i>	29
1.4.1	Módulo de Inventario de Equipos	30
1.4.2	Módulo de Inventario y Gestión de Repuestos	30
1.4.3	Módulo de Mantenimiento	30
1.5	<i>SOFTWARE LIBRE</i>	32
1.5.1	Definición	32
1.5.2	Licencia GNU GPL	33
1.6	<i>LENGUAJES DE PROGRAMACION</i>	33
1.6.1	JAVA	33

	pág
1.6.2 PHP	33
1.6.3 PERL	33
1.6.4 LENGUAJE C	33
1.7 PROCESOS	34
1.7.1 Definición	34
1.7.2 Procedimientos	34
1.7.3 Manual de Procesos y Procedimientos	34
1.8 BASES DE DATOS	35
1.8.1 Definición	35
1.8.2 Diccionario de Datos	35
1.8.3 Diagrama Entidad Relación	36
1.8.4 Sistemas Gestores de Bases de Datos	36
1.8.5 MySql	36
1.9 BASES LEGALES	36
1.9.1 Ley 100 de 1993	36
1.9.2 Directiva Presidencial 04 de 2012	37
1.9.3 Resolución 1043 de 2006	37
1.9.4 Resolución 1445 de 2006	37
1.9.5 Decreto 1769 de 1994	38
2. METODO DE LA INVESTIGACION	39

	pág
3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	41
3.1. MANUAL DE PROCESOS DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	41
3.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	41
3.2.1 Diccionario de datos	41
3.2.2 Diagrama Entidad Relación	41
3.3. DISEÑO DE LA INTERFAZ	41
4. CONCLUSIONES	42
5. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	43
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44
7. BIBLIOGRAFIA	46
Anexo A. Manual de Procesos Departamento de Mantenimiento	48
Anexo B. Diseño de la Base de Datos	81
Anexo C. Diseño de la Interfaz	106

LISTA DE CUADROS

	pág
Cuadro 1. Clasificación Equipo Biomédico	19
Cuadro 2. Ejemplos de Informes CMMS	26
Cuadro A1. Descripción de Actividades Procedimiento de Solicitud y Realización de Mantenimiento Correctivo	48
Cuadro A2. Registros Procedimiento de Solicitud y Realización de Mantenimiento Correctivo	49
Cuadro A3. Versiones Procedimiento de Solicitud y Realización de Mantenimiento Correctivo	49
Cuadro A4. Indicadores Procedimiento de Solicitud y Realización de Mantenimiento Correctivo	50
Cuadro A5. Descripción de Actividades Procedimiento de Realización de Mantenimiento Preventivo	55
Cuadro A6. Registros Procedimiento Realización Mantenimiento Preventivo	55
Cuadro A7. Versiones Procedimiento Realización Mantenimiento Preventivo	56
Cuadro A8. Indicadores Procedimiento Realización Mantenimiento Preventivo	56
Cuadro A9. Descripción Actividades Procedimiento Baja Equipo Biomédico	61
Cuadro A10. Registros Procedimiento Baja de Equipo Biomédico	62
Cuadro A11. Versiones Procedimiento Baja de Equipo Biomédico	62
Cuadro A12. Indicadores Procedimiento Baja de Equipo Biomédico	62

	pág
Cuadro A13. Descripción Actividades Procedimiento Elaboración Plan de	67
Cuadro A14. Registros Procedimiento Elaboración Plan de Mantenimiento	67
Cuadro A15. Versiones Procedimiento Elaboración Plan de Mantenimiento	68
Cuadro A16. Indicadores Procedimiento Elaboración Plan de Mantenimiento	68
Cuadro A17. Descripción Actividades Procedimiento Instalación Equipo	74
Cuadro A18. Registros Procedimiento Instalación de Equipo Biomédico	74
Cuadro A19. Versiones Procedimiento Instalación de Equipo Biomédico	74
Cuadro A20. Indicadores Procedimiento Elaboración Instalación de Equipo	75
Cuadro B1. Estructura Tabla IPS	76
Cuadro B2. Llaves foráneas Tabla IPS	76
Cuadro B3. Índices Tabla IPS	77
Cuadro B4. Estructura Tabla Municipios	77
Cuadro B5. Índices Tabla Municipios	77
Cuadro B6. Estructura Tabla Usuarios	78
Cuadro B7. Índices Tabla Usuarios	78
Cuadro B8. Estructura Tabla Sesiones	79
Cuadro B9. Llaves Foráneas Tabla Sesiones	79
Cuadro B10. Índices Tabla Sesiones	79
Cuadro B11. Estructura Tabla Servicios	80
Cuadro B12. Llaves Foráneas Tabla Servicios	80
Cuadro B13. Índices Tabla Servicios	80

	pág
Cuadro B14. Estructura Tabla Proveedores	81
Cuadro B15. Llaves Foráneas Tabla Proveedores	81
Cuadro B16. Índices Tabla Proveedores	81
Cuadro B17. Estructura Tabla Equipos	82
Cuadro B18. Llaves Foráneas Tabla Equipos	83
Cuadro B19. Índices Tabla Equipos	83
Cuadro B20. Estructura Tabla Usuarios x Equipo	83
Cuadro B21. Llaves Foráneas Tabla Usuarios X Equipo	84
Cuadro B22. Estructura Tabla Adjuntos	84
Cuadro B23. Llaves Foráneas Tabla Adjuntos	84
Cuadro B24. Estructura Tabla Accesorios	85
Cuadro B25. Llaves Foráneas Tabla Accesorios	85
Cuadro B26. Índices Tabla Accesorios	85
Cuadro B27. Estructura Tabla Planes	86
Cuadro B28. Llaves Foráneas Tabla Planes	86
Cuadro B29. Índices Tabla Planes	86
Cuadro B30. Estructura Tabla Requerimientos	87
Cuadro B31. Llaves Foráneas Tabla Requerimientos	87
Cuadro B32. Índices Tabla Requerimientos	88
Cuadro B33. Estructura Tabla Servicios Técnicos	88
Cuadro B34. Llaves Foráneas Tabla Servicios Técnicos	89

	pág
Cuadro B35. Índices Tabla Servicios Técnicos	89
Cuadro B36. Estructura Tabla Fabricantes	89
Cuadro B37. Llaves Foráneas Tabla Fabricantes	89
Cuadro B38. Índices Tabla Fabricantes	90
Cuadro B39. Estructura Tabla Riesgos	90
Cuadro B40. Llaves Foráneas Tabla Riesgos	90
Cuadro B41. Índices Tabla Riesgos	90
Cuadro B42. Estructura Tabla Bajas	91
Cuadro B43. Llaves Foráneas Tabla Bajas	91
Cuadro B44. Índices Tabla Bajas	91
Cuadro B45. Estructura Tabla Tipos de Funcionamiento	92
Cuadro B46. Llaves Foráneas Tabla Tipos de Funcionamiento	92
Cuadro B47. Índices Tabla Tipos de Funcionamiento	92
Cuadro B48. Estructura Tabla Causas de Baja	93
Cuadro B49. Llaves Foráneas Tabla Causas de Baja	93
Cuadro B50. Índices Tabla Causas de Baja	93
Cuadro B51. Estructura Tabla Consecutivos	94
Cuadro C1. Definición de opciones por Perfil Formulario Servicios	104
Cuadro C2. Definición de opciones por Perfil Formulario Equipos	108
Cuadro C3. Definición de opciones por Perfil Formulario Accesorios	109
Cuadro C4. Definición de opciones por Perfil Formulario Adjuntos	110

	pág
Cuadro C5. Definición de opciones por Perfil Formulario Requerimientos	111
Cuadro C6. Definición de opciones por Perfil Formulario Servicios Técnicos	112

LISTA DE FIGURAS

	pág
Figura A1. Flujograma proceso Solicitud y realización de mantenimiento correctivo	47
Figura A2. Flujograma proceso Realización Mantenimiento Preventivo	54
Figura A3. Flujograma proceso Baja de Equipos Biomédicos	60
Figura A4. Flujograma proceso Elaboración Plan de mantenimiento	66
Figura A5. Flujograma Instalación de Equipo	72
Figura B1. Modelo Entidad-relación Base de Datos	100
Figura C1. Página Ingreso al aplicativo	101
Figura C2. Página principal del aplicativo	102
Figura C3. Formulario para manejo de la información de las IPS	103
Figura C4. Formulario para manejo información Servicios que componen la IPS	105
Figura C5. Formulario para manejo de la información de los Proveedores	106
Figura C6. Formulario para manejo de la información de los Usuarios del Software	107
Figura C7. Formulario para manejo de la Información de los Equipos Biomédicos	108
Figura C8. Formulario para manejo de los documentos adjuntos de los equipos.	109
Figura C9. Formulario para manejo de los accesorios de un Equipo Biomédico	110
Figura C10. Formulario para manejo información Requerimientos de Mantenimiento	111

	pág
Figura C11. Formulario para manejo de la información de los Servicios técnicos	113
Figura C12. Formulario Planes de Mantenimiento	114
Figura C13. Formulario para manejo tipos de riesgos de los equipos biomédicos	115
Figura C14. Formulario para el manejo Tipos de Funcionamiento de los Equipos.	116
Figura C15. Formulario manejo de los formatos de baja de los equipos biomédicos.	117
Figura C16. Formulario para el manejo de Causas de Baja	118
Figura C17. Formulario para el manejo de los consecutivos	118

LISTA DE ANEXOS

	pág
ANEXO A. MANUAL DE PROCESOS DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	43
ANEXO B. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	76
ANEXO C. DISEÑO DE LA INTERFAZ	101

GLOSARIO

CMMS: *Computerized Maintenance Management Software*

EPS: Entidad Promotora de Salud.

IPS: Institución Prestadora de Servicios de Salud.

MySql: Sistema Gestor de Base de Datos *MySql*.

OMS: Organización Mundial de la Salud

PHP: Lenguaje de programación para el desarrollo de aplicativos web.

POS: Plan Obligatorio de Salud

SGSS: Sistema General de Seguridad Social

RESUMEN

El objetivo principal del presente proyecto fue la realización del diseño para el desarrollo de un aplicativo web, que sirviera como soporte a la administración de la información manejada en los diferentes procedimientos llevados a cabo por el departamento de mantenimiento de una Institución prestadora de salud, en busca de garantizar el óptimo funcionamiento de sus equipos biomédicos. Para lo anterior se plantearon como objetivos específicos el diseño del manual de procesos y procedimientos requeridos en el departamento de mantenimiento para garantizar la funcionalidad de los equipos; el diseño de la estructura de almacenamiento requerida para los datos manejados en los procedimientos anteriores, y la correspondiente rutina para su creación en *MySQL*; y por último el diseño de la interface del aplicativo web, de acuerdo a los requerimientos establecidos en el manual de procesos y a la estructura de datos.

El presente trabajo de grado se encuentra clasificado como un proyecto de desarrollo tecnológico, y de acuerdo a las metodologías establecidas para este tipo de casos, en específico las de diseño y desarrollo de software, se utilizó el modelo de cascada, llevándose a cabo solamente las tres primeras etapas definidas en esta metodología, por tratarse solamente de obtener como producto el diseño del aplicativo web. Como resultados se obtuvieron los planteados en los objetivos específicos: Manual de Procesos, Diccionario de Datos, Modelo Entidad-Relación, creación de la base de datos y la propuesta para el diseño de los formularios de la interfaz.

INTRODUCCION

La ley 100 en el año 1993 estructuro el sistema general de seguridad social para Colombia y en la cual se definió como uno de los actores de este a las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), las cuales deben administrar sus recursos de la manera más eficiente posible debido a la inestabilidad del flujo de liquidez y constante variación de los condiciones contractuales de prestación de servicios (Congreso de la República, 2014). A nivel de estos recursos se encuentran todos los equipos básicos y biomédicos destinados a la prestación directa de los servicios asistenciales y al apoyo logístico de estos, para las IPS es de vital importancia asegurar su buen funcionamiento con el objetivo de mantener la continuidad de los servicios y poder ofrecer servicios de calidad a sus pacientes.

Para cumplir con lo anterior es necesario garantizar el desarrollo de procesos eficientes de mantenimiento, realizados por personal altamente capacitado y con el apoyo de herramientas informáticas que permitan la administración de la información de todos los elementos técnicos, financieros y legales de los equipos básicos y biomédicos; consiguiendo de esta manera la capacidad de tomar decisiones soportadas en información acerca las mejores políticas para el aseguramiento del buen funcionamiento de los equipos.

Autores como Mejia y Zamorano en el desarrollo de su trabajo de Grado: “Software de mantenimiento propuesto para implementarlo en el departamento de conservación del Hospital General de Zona No.1 del Instituto Mexicano del Seguro Social ”, han encontrado que con el uso de software de gestión de mantenimiento en un hospital se optimizan los recursos y se disminuyen los tiempos de no utilización por fallas en equipos biomédicos, además de la reducción en el número de mantenimientos correctivos lo que conlleva también a disminución de costos. (MEJIA CAMPOS & ZAMORANO PORRAS, 2014)

También es importante a nivel institucional aumentar el grado de automatización de sus procesos e integrarlos a una plataforma electrónica, para responder a las dinámicas actuales buscando convertirse en una empresa digital, ya que como dice Laudon este tipo de empresas detectan y responden a sus entornos con mucha más rapidez que las compañías tradicionales, lo cual les brinda mayor flexibilidad para sobrevivir en tiempos difíciles, tal como lo es actualmente el sistema de salud en Colombia (LAUDON & LAUDON, 2012).

Revisando el mercado actual de software a nivel Colombiano son escasos los aplicativos ofrecidos para el área de mantenimiento de Instituciones Prestadoras

de Salud, por esto y sabiendo de su valioso aporte en el funcionamiento eficiente de estas entidades, surge la idea de desarrollar una herramienta web para la administración de la información de los procesos de mantenimiento, que pueda ser utilizada especialmente por las entidades públicas de manera libre y gratuita, permitiéndoles la disminución a nivel de costos de adquisición de software, la garantía de estar cumpliendo con las normas legales de Colombia a nivel de estos procesos y la capacidad de personalizar la herramienta de acuerdo a sus necesidades específicas.

Para el desarrollo exitoso del proyecto, es necesario contar con una IPS de tercer nivel que sirva como empresa piloto para la realización de las etapas de definición de requerimientos y en especial la de pruebas, aprovechando que el autor del proyecto es el Coordinador de Sistemas de Información de la ESE Hospital Regional Manuela Beltrán Socorro, lo que garantizaría el total acceso a la información y a la estructura web requerida para la implementación del aplicativo desarrollado, además de contar con el apoyo del personal del departamento de mantenimiento y las directivas de la empresa; fue esta la empresa seleccionada como entidad piloto para el desarrollo del proyecto.

El aseguramiento del funcionamiento continuo y eficaz de sus equipos biomédicos e industriales, son una prioridad para toda IPS especialmente cuando son de un alto nivel de complejidad; para conseguirlo estas entidades requieren contar con procesos de mantenimiento eficientes que respondan a las necesidades técnicas de estos equipos y a las expectativas de sus usuarios; gran parte de la efectividad de estos procesos se soporta en la calidad de la administración de toda la información relacionada con estos, en la cual se incluyen los datos técnicos de los equipos, registro y costo de las actividades realizadas, planificación de servicios y organización de recurso humano.

Las aplicaciones informáticas hoy en día son la mejor opción para conseguir una administración eficiente de la información, a nivel internacional existen diversos software para estos propósitos pero a nivel Colombiano son escasas los aplicativos ofrecidos exclusivamente diseñados para el área de mantenimiento de IPS, y en estos el módulo de mantenimiento se encuentra integrado al resto de módulos para el resto de actividades administrativas de una IPS, por lo que su costo de adquisición es elevado y sería necesario cambiar el sistema de información actual de la entidad. Para algunas IPS y especialmente las públicas los recursos financieros son apenas lo suficientes para su funcionamiento, por lo cual no es posible en algunas circunstancias realizar inversiones en este tipo de herramientas.

Por lo anterior para las IPS sería valioso contar con un diseño para el desarrollo de una herramienta de uso libre diseñada en el marco del sistema general de

seguridad social y el ambiente legal Colombiano, que permita construir una plataforma para la administración de los datos generados en los procesos de mantenimiento, que pueda en llegado caso ser ajustada a algunas condiciones particulares de cada una; y de igual forma poder estandarizar a nivel departamental en Santander por medio de la Secretaria Departamental de Salud, una base de datos que permita realizar consolidados de información de todos los equipos médicos de su seccional y su estado técnico actual.

Como objetivo principal del proyecto se definió la realización del diseño de una herramienta web basada en Software Libre para el soporte del proceso de mantenimiento preventivo de equipos biomédicos de una IPS de Tercer Nivel, buscando obtener una eficiente administración de la información y de esta manera asegurando un mejor funcionamiento de los equipos.

A nivel de objetivos específicos los planteados fueron los siguientes:

- Diseñar el proceso para la realización eficiente de los mantenimientos preventivos de los equipos biomédicos, definiendo los procedimientos y estándares de evaluación de calidad.
- Diseñar la estructura de almacenamiento requerida para los datos manejados en el proceso de mantenimiento preventivo de equipos biomédicos, y la correspondiente rutina para su creación en MySQL.
- Realizar el diseño de la interface del aplicativo web utilizando PHP, de acuerdo a los requerimientos establecidos en el manual de procesos y a la estructura de datos.

Es importante resaltar que el diseño del software producto del presente trabajo, se puede utilizar para su desarrollo e implementación en cualquier entidad del sector salud en Colombia, e incluso en otros países.

El presente documento se encuentra organizado en cinco capítulos, iniciando con el marco teórico en el cuál se definen los conceptos básicos a nivel de la organización de las entidades de salud, equipos biomédicos, procesos de mantenimiento sobre estos, el software libre y las herramientas tecnológicas a utilizar para el desarrollo del proyecto. Seguidamente en el segundo capítulo se realiza la descripción del método de investigación desarrollado para obtener los resultados esperados en cumplimiento de los objetivos específicos planteados, los

cuales son mostrados en el tercer capítulo. Las conclusiones finales del proyecto son detalladas en el cuarto capítulo y las recomendaciones a futuro que buscan la continuidad y éxito del proyecto a nivel social se definen en el quinto y último capítulo.

1. MARCO TEORICO

1.1 INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SALUD

Son entidades oficiales, mixtas, privadas, comunitarias y solidarias, organizadas para la prestación de los servicios de salud a los afiliados del sistema general de seguridad social en salud, dentro de las Entidades Promotoras de Salud (EPS) o fuera de ellas. Son entidades organizadas para la prestación de los servicios de salud, que tienen como principios básicos la calidad y la eficiencia, cuentan con autonomía administrativa, técnica y financiera, y deben propender por la libre concurrencia de sus acciones. (Congreso de la República, 2014)

1.1.1 Niveles de Complejidad

1.1.1.1 Baja complejidad (I Nivel). Instituciones que habilitan y acreditan en su mayoría servicios considerados de baja complejidad y se dedican a realizar intervenciones y actividades de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, consulta médica y odontológica, internación, atención de urgencias, partos de baja complejidad y servicios de ayuda diagnóstica básicos en lo que se denomina primer nivel de atención.

1.1.1.2 Mediana complejidad (II Nivel). Instituciones que cuentan con atención de las especialidades básicas como lo son pediatría, cirugía general, medicina interna, ortopedia y ginecobstetría con disponibilidad las 24 horas en internación y valoración de urgencias, además ofrecen servicios de consulta externa por especialista y laboratorios de mayor complejidad, en lo que es el segundo nivel de atención.

1.1.1.3. Alta complejidad (III Nivel). Cuentan con servicios de alta complejidad que incluyen especialidades tales como neurocirugía, cirugía vascular, neumología, nefrología, dermatología, etc. con atención por especialista las 24 horas, consulta, servicio de urgencias, radiología intervencionista, medicina nuclear, unidades especiales como cuidados intensivos y unidad renal. Estas Instituciones con servicios de alta complejidad atienden el tercer nivel de atención, que incluye casos y eventos o tratamientos considerados como de alto costo en el Plan Obligatorio de Salud (POS).

1.1.2 Infraestructura Hospitalaria. Está comprendida por las edificaciones, las instalaciones físicas, las redes eléctricas, datos y comunicaciones, hidráulicas y de vapor, redes locales, redes de conducción de gases medicinales y las áreas adyacentes a las edificaciones; en cuyas áreas se prestan servicios de salud.

1.1.3 Dotación Hospitalaria. Son todos aquellos equipos que soportan el funcionamiento de un hospital, en los cuales tenemos:

- Equipos industriales: Apoyan los procesos logísticos como sistema eléctrico, calderas, oxígeno, sistemas eléctricos.
- Mobiliario: Muebles y enseres utilizados en la parte administrativa y asistencial.
- Equipos de Comunicaciones e informática para uso administrativo y asistencial.
- Equipo Biomédico de uso asistencial.

1.2 TECNOLOGIA BIOMEDICA

La aplicación de los conocimientos científicos representados en medicamentos, equipos, dispositivos y procedimientos médicos quirúrgicos utilizados en la atención en salud y los sistemas de administración y apoyo por medio de los cuales se proporciona esta atención. (MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL REPUBLICA DE COLOMBIA, 2014)

1.2.1 Dispositivo médico. Artículo, instrumento, aparato o máquina que se utiliza para la prevención, el diagnóstico o el tratamiento de una enfermedad, o para detectar, medir, restablecer, corregir o modificar la estructura o la funcionalidad del organismo con algún propósito médico o sanitario. Generalmente, un dispositivo médico no actúa a través de mecanismos farmacológicos, inmunitarios ni metabólicos.

1.2.2 Equipo Biomédico. Son aquellos equipos conformados por componentes eléctricos, mecánicos, electrónicos y/o híbridos; manejados por personal capacitado del sector salud y cuyo objetivo es el de realizar actividades de prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación en servicios de salud. (INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS DE COLOMBIA, 2014)

1.2.3 Clasificación Riesgos del Equipo Médico

Cuadro 1. Clasificación Equipo Biomédico

Clasificación	Criterios
Muy Alto Riesgo Clase III	Son los dispositivos médicos de muy alto riesgo sujetos a controles especiales, destinados a proteger o mantener la vida o para un uso de importancia sustancial en la prevención del deterioro de la salud humana, o si su uso presenta un riesgo potencial de enfermedad o lesión
Alto Riesgo Clase IIB	Son los dispositivos médicos de riesgo alto, sujetos a controles especiales en el diseño y fabricación para demostrar su seguridad y efectividad
Moderado Riesgo Clase IIA	Son los dispositivos médicos de riesgo moderado, sujetos a controles especiales en la fase de fabricación para demostrar su seguridad y efectividad.
Bajo Riesgo Clase I	Son aquellos dispositivos médicos de bajo riesgo, sujetos a controles generales, no destinados para proteger o mantener la vida o para un uso de importancia especial en la prevención del deterioro de la salud humana y que no representan un riesgo potencial no razonable de enfermedad o lesión.

Fuente: Decreto 1769. 1994.

1.3 MANTENIMIENTO

Proceso de apoyo logístico que integra un conjunto de procedimientos técnicos y administrativos diseñados para prevenir averías, mantener, mejorar y restablecer la infraestructura y la dotación hospitalaria a su estado normal de funcionamiento, mediante labores de inspección, revisión y reparación, las cuales deben garantizar un funcionamiento óptimo, a través de la ejecución de tareas ajustadas a un programa de trabajo determinado, con un estricto control de calidad de las acciones realizadas y de los costos generados.

Por mantenimiento hospitalario se entiende la actividad técnico-administrativa dirigida principalmente a prevenir averías, y a restablecer la infraestructura y la dotación hospitalaria a su estado normal de funcionamiento, así como las actividades tendientes a mejorar el funcionamiento de un equipo.

El departamento de mantenimiento tiene la finalidad de garantizar, a través de medios propios o externos, el funcionamiento permanente y seguro de las instalaciones, equipos y sistemas del hospital, enmarcados en un presupuesto que tienda a minimizar los costos operativos, pero que a la vez garanticen una prestación oportuna y segura del mantenimiento de los equipos, inmuebles, sistemas, y ambientes que componen el hospital, buscando en todo momento mejorar la productividad, lo que al final se traducirá en una mayor rentabilidad para el hospital. (MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL REPUBLICA DE COLOMBIA, 2014)

1.3.1 Tipos de Mantenimiento

1.3.1.1 Preventivo. Según Martínez (MARTINEZ MATAMOROS, 2014) este tipo de mantenimiento se refiere a los trabajos que se desarrollan para la correcta operación y servicio de un bien, incluye; limpieza, el correcto manejo del equipo, inspecciones sistemáticas, control de los parámetros técnicos, detección y corrección de las fallas iniciales antes de que ocurran los daños en la operación de los equipos o instalaciones. Incluye el mantenimiento programado, es decir el cambio de piezas o conjuntos al cumplirse determinadas horas de trabajo o haber transcurrido determinado tiempo.

El mantenimiento preventivo es útil ya que aumenta la confiabilidad de los equipos y se prolonga su vida útil, a la vez que disminuyen el tiempo perdido por fallas y los costos por reparación, repuesto, etc. Así mismo permite organizar los diferentes trabajos al saber con anticipación que día y por cuantas horas estará un equipo fuera deservicio.

Este tipo de mantenimiento tiene como ventaja principal descubrir falla en su fase inicial y corregirlas en el momento oportuno, para ello se requiere tener un alto grado de conocimiento y organización. De igual forma (MARTINEZ MATAMOROS, 2014) ilustra algunas ventajas de este tipo de mantenimiento:

- a. Los trabajos se realizan en una fecha específica y programada, de manera que los departamentos clínicos o de apoyo no tienen tiempos de suspensión de actividades en equipos, lo que incrementa la eficiencia de dichos departamentos y por ende mejoran de manera significativa la calidad en la atención.
- b. Se logra un funcionamiento óptimo de los equipos y las instalaciones.
- c. Aumenta la productividad y la confiabilidad.
- d. Disminuye el tiempo perdido en reparaciones.
- e. Prolonga la vida útil de los equipos y las instalaciones.
- f. Se logra mayor uniformidad en la carga de trabajo.

1.3.1.2 Correctivo. Se define como aquel que consiste en corregir las fallas cuando se presentan, ya sea por signos de deterioro del equipo o por la falla total. Comprende los siguientes aspectos:

- a. Reparación: Significa restaurar las condiciones de servicio de un equipo mediante el arreglo o cambio de algunas piezas o mecanismos sin que para ello se desarme completamente el equipo
- b. Reparación en el sitio de trabajo.
- c. Reconstrucción: Significa el desarme, reparación y reposición de partes, componentes o conjuntos para dejarlos en iguales condiciones de trabajo a cuando estos se encontraban nuevos.
- d. Recuperación: Es el proceso de restaurar piezas o equipos fuera de uso o de rehacer elementos inservibles.

1.3.1.3 Predictivo. Se fundamenta en descubrir una falla antes de que suceda para dar tiempo a corregirla sin perjuicio para el servicio; para ello se usan instrumentos de diagnóstico y pruebas no destructivas. A diferencia del mantenimiento preventivo, que debe aplicarse en conjunto, el mantenimiento predictivo puede aplicarse paso a paso. A continuación se mencionan sus ventajas:

- a. Se logra la sustitución de partes costosas, de una manera sistemática.

- b. Se puede pronosticar el tiempo de vida que le resta a los rodamientos, aislamiento eléctrico, recipientes, tuberías, elementos eléctricos, tanques, bombas, motores, etc.
- c. Se pueden aplicar protocolos, lo que garantiza que el técnico siga los pasos técnicamente seguros y eficaces diseñados para tal fin.
- d. Se evita la suspensión de un servicio de atención de tipo clínico, de diagnóstico o tratamiento, debido a fallas imprevistas.

1.3.2 Objetivos del Mantenimiento. Los siguientes son los objetivos que debe cumplir el proceso de mantenimiento al interior de una Institución prestadora de Salud (MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL REPUBLICA DE COLOMBIA, 2014):

- Garantizar la seguridad de los pacientes y del personal administrativo que utilizan los recursos de tecnología biomédica del hospital.
- Contribuir a que la prestación de servicios de salud cumpla con las características de calidad previstas por la ley.
- Asegurar la disponibilidad y garantizar el funcionamiento eficiente del recurso tecnológico para obtener el máximo rendimiento posible de la inversión económica, y de esta forma contribuir a la reducción de los costos de operación de la institución.
- Asegurar la asignación, dentro del presupuesto institucional de los montos necesarios para el desarrollo del mantenimiento hospitalario, conforme a las actividades previstas y manifiestas.
- Propiciar los medios necesarios para la evaluación y el control de la gestión de equipos biomédicos.
- Entrenamiento inicial y continuo por lo menos una vez al año, a todo el personal asistencial en la seguridad y el uso efectivo de los equipos biomédicos.
- Reporte rápido y efectivo de los problemas presentados: incidentes, accidentes, peligros potenciales y problemas de riesgos relativos a equipos biomédicos o a la dotación.
- Proporcionar un entorno seguro y funcional, mediante el mantenimiento adecuado de todos los equipos y espacios.

- Proporcionar la documentación esencial y necesaria de todos los equipos y espacios.
- Minimizar la cantidad de tiempo requerido para generar y archivar la documentación de mantenimiento de todos los equipos y espacios.

1.3.3. Niveles de Mantenimiento

1.3.3.1 Primer Nivel. Son los trabajos menores que deben ser realizados por el personal del hospital, evitándose que deba ser intervenido por una unidad de mantenimiento externa, lo cual causaría la paralización del servicio.

1.3.3.2 Segundo Nivel. Incluye las inspecciones horarias y periódicas para el mantenimiento preventivo, o trabajos de alguna importancia que no pueden ser realizados por el hospital por falta de recurso humano capacitado o físico (equipo especializado).

1.3.3.3 Tercer Nivel. Son las reparaciones mayores que deben ser realizados por personal especializado, requiriendo equipo especializado y alta tecnología.

1.3.4 Plan de Mantenimiento. El plan de mantenimiento es el instrumento gerencial diseñado para proporcionar acciones sistemáticas de trabajo a las áreas responsables del mantenimiento de cada IPS. Deberá incluir los objetivos, las metas, la programación de actividades, los recursos humanos, físicos, tecnológicos y financieros necesarios para cumplir con los objetivos de cada institución y los propios del mantenimiento hospitalario (MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL REPUBLICA DE COLOMBIA, 2014).

1.3.5 Documentos del Proceso de Mantenimiento

1.3.5.1 Solicitud de Mantenimiento. Formato en el cual el cliente (responsable del servicio en donde se encuentra ubicado el equipo y/o quien lo maneja), requiere al departamento de mantenimiento para su intervención en la revisión de un equipo o instalación, en el cual se detalla los problemas presentados.

1.3.5.2 Orden de Trabajo. Documento elaborado por el jefe de mantenimiento en base a una solicitud de mantenimiento o de acuerdo al plan de mantenimiento, en el cual se comisiona a un técnico del área para la realización de un trabajo a un equipo o instalación, detallando los elementos requeridos para su realización, aspectos técnicos a revisar y descripción del problema para el caso de ser un mantenimiento correctivo.

1.3.5.3 Hoja de Vida. Contiene los datos básicos y especificaciones técnicas del equipo, en esta se pueden observar la información básica y específica de cada acción de mantenimiento y/o reparación realizada sobre el equipo. Mediante este registro se puede determinar y/o decidir con el transcurso del tiempo, el estado físico-funcional del equipo, necesidad de descarte o reemplazo, análisis de costo/beneficio.

1.3.5.4 Solicitud de Compras. Documento por el cual el jefe de mantenimiento solicita la adquisición de repuestos y demás elementos que se requieren para la realización de los mantenimientos, la cual se entrega al departamento de compras de la institución. Contiene datos como las referencias técnicas de los elementos, la descripción del equipo en el cual van a ser utilizadas y la prioridad de adquisición.

1.3.6. Gestión del Mantenimiento. Es una herramienta para apoyar al personal médico y de ingeniería en el desarrollo, control y dirección de un Programa de Mantenimiento para el Equipo Médico garantizando su operación segura a máximas prestaciones y a costo efectivo (E. Rodriguez, 2014).

1.4. COMPUTERIZED MAINTENANCE MANAGEMENT SOFTWARE

Programa informático que contiene una base de datos informática sobre las operaciones de mantenimiento de una organización. En la gestión de tecnologías relacionadas con el área de salud, el *Computerized Maintenance Management Software (CMMS)* se emplea para automatizar la documentación de todas las actividades relacionadas con dispositivos médicos, como son la planificación de equipos, la gestión de inventarios, los procedimientos de mantenimiento correctivos y preventivos, el control de los repuestos, los contratos de mantenimiento y órdenes de retirada de dispositivos médicos o alertas sobre los mismos. Los datos recopilados se pueden analizar y utilizar en la gestión de la tecnología, la garantía de la calidad, el control de las órdenes de trabajo y la

elaboración de presupuestos de dispositivos médicos (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2014).

Esta información está pensada para ayudar a los trabajadores de mantenimiento a hacer su trabajo más eficaz, determinando que equipos requieren mantenimiento y administrando los almacenes que contienen las piezas de repuesto que necesitan, ayudando a tomar decisiones con conocimiento de gestión (por ejemplo, calcular el costo de reparación de las máquinas averiadas en comparación con el mantenimiento preventivo para cada máquina), que posiblemente lleve a una mejor asignación de recursos. Los CMMS también pueden ser usados para verificar el cumplimiento normativo.

Un CMMS integra todos los servicios relativos a los equipos médicos en una base de datos compuesta por campos, tablas, módulos y pantallas. En la sección siguiente se ofrece una descripción breve de esta estructura básica:

1.4.1 Módulo de Inventario de Equipos. El módulo del inventario es el núcleo de todo CMMS y el primero que se desarrolla. Por tanto, es muy importante incluir todos los campos necesarios para que la gestión de tecnología sanitaria sea eficaz. Cuando se añade un equipo nuevo al inventario, éste se registra en la base de datos del aplicativo por medio de una pantalla de introducción de datos.

1.4.2 Módulo de Inventario y Gestión de Repuestos. El módulo de gestión de piezas es una extensión del módulo de inventario que sirve para realizar el seguimiento de los repuestos relacionados con los equipos y ayudar a mantener los niveles de existencias. Pueden almacenarse piezas comunes a diversos equipos diferentes, como fusibles, cables, pilas y componentes electrónicos básicos, así como las que son más específicas de un modelo concreto, como tarjetas de circuitos, fuentes de alimentación, y otros elementos electrónicos. Algunos CMMS realizan de forma totalmente automática todas las fases de la gestión de piezas, desde la adquisición hasta la entrega, la prueba de aceptación y el uso.

1.4.3 Módulo de Mantenimiento. El módulo de mantenimiento ayuda al usuario del CMMS a gestionar de forma eficaz su calendario de mantenimiento, para el caso de mantenimientos preventivos y predictivos y el registro de las actividades realizadas en los mantenimientos correctivos. Pueden asignarse niveles de prioridad del mantenimiento, ya sea preventivo o correctivo, que hay que llevar a cabo relacionados con el riesgo del equipo, su valor estratégico para el

establecimiento de atención de salud y la disponibilidad de equipos auxiliares. Además, se pueden generar formularios de órdenes de trabajo de mantenimiento, en formato electrónico o impreso, que incluyan los procedimientos de mantenimiento pertinentes que han de llevarse a cabo para completar la orden de trabajo

1.4.4 Módulo de Gestión de Contratos. El módulo de gestión de contratos se utiliza para realizar el seguimiento de todos los servicios de mantenimiento prestados por entidades externas. Los principales factores que hay que controlar son el costo y el desempeño, tanto de los proveedores como de los equipos.

1.4.5 Módulo de Generación de Informes. Permite generar informes que ayudarán a controlar las actividades relacionadas con la gestión de los equipos médicos. Estos informes ayudarán a los responsables del área de mantenimiento a evaluar su desempeño general. Los informes generados pueden ser patrones predefinidos o se pueden personalizar para una aplicación o uso concreto. Una interfaz de fácil manejo permite al usuario seleccionar la información de la base de datos que desearía extraer y analizar. Los datos generados se pueden exportar a otros programas, para realizar evaluaciones o presentaciones adicionales. En el cuadro 2 se describen ejemplos de los tipos de informes que puede generar un CMMS. (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2014)

Cuadro 2. Ejemplos de Informes CMMS

Tipo de informe	Ejemplos
Lista	<ul style="list-style-type: none"> Listas de equipos por establecimiento de atención de salud, departamento o fabricante Listas de averías provocadas por los operarios en un departamento o establecimiento de atención de salud concreto Listas de órdenes de trabajo realizadas por empleados específicos de ingeniería clínica Listas de todas las existencias recibidas el mes anterior
Resumen	<ul style="list-style-type: none"> Informes sobre equipos específicos para controlar el trabajo realizado en un equipo, registrar los tiempos de inactividad, en su caso, y evaluar la disponibilidad general del dispositivo Informe de tipo panel, que ofrece una visión general del funcionamiento del programa de GTS. En la información presentada pueden incluirse indicadores clave del desempeño, como el tiempo medio entre averías, el tiempo de inactividad y el tiempo de respuesta
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> Actividades de mantenimiento de centros sanitarios o departamentos seleccionados Actividades de mantenimiento de un equipo específico
Flujo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Órdenes de trabajo de mantenimiento correctivo Calendario de mantenimiento preventivo planificado Actividad de cada miembro del personal con respecto a las órdenes de trabajo pendientes de completarse Próximas inspecciones, sustituciones de piezas, actualizaciones, etc.
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> Horas de trabajo anuales o mensuales del personal Tiempo de respuesta del personal a las órdenes de trabajo y tiempo empleado en el diagnóstico de la avería Horas de trabajo y datos de los proveedores de servicios
Económico	<ul style="list-style-type: none"> Costo del equipo durante su ciclo de vida Proporción entre el costo del servicio de mantenimiento y el valor del equipo
Reglamentación	<ul style="list-style-type: none"> Resumen de las órdenes de retirada de dispositivos médicos Información sobre averías de los equipos e informes sobre eventos adversos

Fuente: OMS (2012). *Sistema Computarizado para Gestión del Mantenimiento*

1.5. SOFTWARE LIBRE

1.5.1 Definición. Es el *software* que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad. En grandes líneas, significa que los usuarios tienen la libertad para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software (PROYECTO GNU, 2014).

Un programa es *software* libre si los usuarios tienen las cuatro libertades esenciales:

- La libertad de ejecutar el programa para cualquier propósito (libertad 0).

Cualquier tipo de persona u organización es libre de usarlo en cualquier tipo de sistema de computación, para cualquier tipo de trabajo y finalidad, sin que exista obligación alguna de comunicarlo al programador ni a ninguna otra entidad específica. En esta libertad, lo que importa es el propósito de los usuarios, no el de los programadores. El usuario es libre de ejecutar el programa para alcanzar sus propósitos, y si lo distribuye a otra persona, también esa persona será libre de ejecutarlo para lo que necesite; usted no tiene derecho a imponerle sus propios objetivos.

- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y cambiarlo para que el usuario haga lo que quiera (libertad 1).

El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello. Cualquier persona debe tener acceso al código fuente del programa y a su documentación para revisar como fue el proceso de su desarrollo, y tener la capacidad de implementarle cambios ajustados a sus requerimientos.

- La libertad de redistribuir copias para ayudar a su prójimo (libertad 2).

La libertad de redistribuir copias debe incluir las formas binarias o ejecutables del programa, así como el código fuente, tanto para las versiones modificadas como para las no lo estén. (Distribuir programas en forma de ejecutables es necesario para que los sistemas operativos libres se puedan instalar fácilmente). Resulta aceptable si no existe un modo de producir un formato binario o ejecutable para un programa específico, dado que algunos lenguajes no incorporan esa característica, pero debe tener la libertad de redistribuir dichos formatos si encontrara o programara una forma de hacerlo.

- La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros (libertad 3).

Esto le permite ofrecer a toda la comunidad la oportunidad de beneficiarse de las modificaciones. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello (PROYECTO GNU, 2014).

1.5.2 Licencia GNU GPL. Licencia Pública General de GPU es un acuerdo que garantiza a los usuarios finales de los productos licenciados bajo esta, la libertad de usar, estudiar, compartir (copiar) y modificar el *software*. Actualmente se encuentra en la versión GPLv3, y fue desarrollada por Richard Stallman como parte del proyecto de *Free Software Foundation* (PROYECTO GNU, 2014).

1.6. LENGUAJES DE PROGRAMACION

1.6.1 Java. Lenguaje de programación creado a partir de la sintaxis básica de los lenguajes C y C++, creado por James Gosling y su enfoque es programación orientada a objetos y está basado en clases, para su ejecución solamente se requiere de la máquina virtual java (ORACLE CORPORATION, 2014). Tiene actualmente un alto uso para el desarrollo de aplicaciones web debido a su independencia de ejecución, portabilidad y capacidad de integración con bases de datos. Actualmente su uso es libre amparado bajo la Licencia Pública General.

1.6.2 PHP. *HypertextPreprocessor*, (PHP, por sus siglas en ingles), es un lenguaje de código abierto interpretado de alto nivel, especialmente pensado para desarrollos web y el cual puede ser incrustado en páginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y *Perl* y es fácil de aprender. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas web, páginas dinámicas de una manera rápida y fácil; junto a java son los dos lenguajes más utilizados a nivel de *software* libre para desarrollar aplicativos web (THE PHP GROUP, 2014).

1.6.3 PERL. Lenguaje de programación basado principalmente en C, creado por Larry Wall en 1987, orientado a la manipulación de texto, desarrollo web y administración de sistemas. Su principal funcionalidad radica en su facilidad de uso, poco requerimiento de hardware y la disponibilidad de un amplio conjunto de módulos de apoyo, además de una única interface para conexión con bases de datos (PERL.ORG, 2015).

1.6.4 C y C++. Lenguaje creado en 1972 por Denis Ritchie originalmente para el desarrollo de sistemas operativos, pero con el paso del tiempo ha venido evolucionando para servir para la creación de otro tipo de aplicaciones. Actualmente su versión más utilizada es C++, desarrollada por Bjarne Stroustrup en la cual ya se integró la programación orientada a objetos. Su principal uso radica en el desarrollo de herramientas científicas, robóticas y para la academia; a nivel de aplicaciones web su presencia es baja, en donde tienen más relevancia otros lenguajes creados a partir suyo cómo lo son Java, PHP y *Perl* (THE C++ RESOURCES NETWORK, 2014).

1.7. PROCESOS

1.7.1 Definición. Un proceso es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado (UNIVERSIDAD DE JAEN, 2014).

1.7.2 Procedimiento. Sucesión cronológica y secuencial de un conjunto de labores concatenadas que constituyen la manera de efectuar un trabajo dentro de un ámbito predeterminado de aplicación (UNAM - FACULTAD DE INGENIERIA, 2014).

1.7.3 Manual de Procesos y Procedimientos. Es un instrumento administrativo que apoya el quehacer cotidiano de las diferentes áreas de una empresa, en el cual son consignados, metódicamente tanto las acciones como las operaciones que deben seguirse para llevar a cabo las funciones generales de la empresa. Además, con los manuales puede hacerse un seguimiento adecuado y secuencial de las actividades anteriormente programadas en orden lógico y en un tiempo definido. Las ventajas de contar con manuales de procedimientos son:

- Auxilian en el adiestramiento y capacitación del personal.
- Auxilian en la inducción al puesto.
- Describen en forma detallada las actividades de cada puesto.
- Facilitan la interacción de las distintas áreas de la empresa.

- Indican las interrelaciones con otras áreas de trabajo.
- Permiten que el personal operativo conozca los diversos pasos que se siguen para el desarrollo de las actividades de rutina.
- Permiten una adecuada coordinación de actividades a través de un flujo eficiente de la información.
- Proporcionan la descripción de cada una de sus funciones al personal.
- Proporcionan una visión integral de la empresa al personal.
- Se establecen como referencia documental para precisar las fallas, omisiones y desempeños de los empleados involucrados en un determinado procedimiento.
- Son guías del trabajo a ejecutar. (UNAM - FACULTAD DE INGENIERIA, 2014)

1.8. BASE DE DATOS

1.8.1 Sistema Gestor de Base de Datos. Colección de datos interrelacionados y conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos se denomina base de datos y se entiende como un grupo organizado de objetos relacionados lógicamente y pertenecientes a un mismo contexto, cuyo propósito es el almacenamiento electrónico de manera eficiente de un gran volumen de datos, lo que permita realizar rápidos y seguros procesos de actualización y consulta (SILBERSCHATZ, 2002).

1.8.2 Diccionario de Datos. Documento que detalla el diseño de una base de datos, en el cual se definen las diferentes tablas que la componen, y para cada una de estas sus respectivos campos, tipo de campos, llaves primarias, índices y llaves foráneas.

1.8.3 Diagrama Entidad-Relación. Diagrama que permite visualizar un modelo de datos que representa las diferentes entidades que componen el flujo de datos de un sistema de información, así como las relaciones existentes entre ellas.

1.8.4 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD). Es un conjunto de herramientas de *software* que permiten la creación y administración de las bases de datos, mediante el uso de una interfaz o gestor de comandos, estableciendo un enlace entre la base de datos y el usuario, permitiendo manejar de forma eficiente los conjuntos de datos almacenados.

1.8.5 *MySql (My Structured Query Language)*. Sistema Gestor de Base de datos relacional y multiusuario, distribuido bajo licencia GNU-GPL y soportado por *Sun Microsystems®*; conocido a nivel mundial por su estabilidad, altas capacidades de almacenamiento y ágiles respuestas en las consultas, es utilizado ampliamente en conjunto con lenguajes de programación para la construcción de aplicaciones web (ORACLE CORPORATION, 2015).

1.9. BASES LEGALES

1.9.1 Ley 100 de 1993. Define la estructura, funcionamiento y principios del sistema general de seguridad social en Colombia, en estos últimos se puede destacar el de eficiencia cuyo principal objetivo es buscar que las IPS logren la mejor utilización de sus recursos administrativos, técnicos y financieros, para que de esta forma puedan ofrecer los mejores, oportunos y suficientes servicios a los usuarios beneficiados del sistema general de seguridad (Congreso de la República, 2014).

En los recursos técnicos están incluidos los equipos básicos y biomédicos, para los cuales las IPS deben garantizar su correcto y permanente funcionamiento mediante aplicación de políticas eficientes de mantenimiento.

También en el marco de esta ley es importante resaltar el artículo 189 en el cual se establece la obligatoriedad de que en los hospitales públicos y los privados¹, se debe destinar como mínimo el 5% del total del presupuesto de gastos para el financiamiento de todas las actividades del proceso de mantenimiento. Lo anterior significa que las actividades de este proceso disponen de un respaldo presupuestal adecuado a sus requerimientos, permitiéndole invertir recursos a

¹ Cuando el valor de los contratos con la nación superen el 30% de sus ingresos.

nivel de herramientas y personal para garantizar el eficiente cumplimiento de sus objetivos.

1.9.2 Directiva Presidencial 04 de 2012. Establece la obligación en las entidades públicas de la implementación de estrategias para tener una gestión pública efectiva, eficiente y eficaz, aplicando la denominada “cero papel” que consiste en la sustitución de los flujos documentales en papel por soportes y medios electrónicos, sustentados en la utilización de tecnologías de la información y comunicación (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, 2014). Esta directiva genera la responsabilidad en las entidades públicas de aumentar el número de herramientas informáticas que soportan sus procesos para garantizar un total manejo del documento electrónico en estos.

1.9.3 Resolución 1043 de 2006. Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los prestadores de servicios de salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención y se dictan otras disposiciones (MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL DE COLOMBIA, 2015).

A nivel de estándares del área de mantenimiento se requiere contar con la información actualizada del inventario de equipos, las hojas de vida técnicas con todos los respectivos servicios realizados, el cronograma de mantenimiento preventivo y calibración, esta información debe estar centralizada, protegida y de fácil acceso para actividades de consulta y verificación por parte del personal asistencial que utiliza los equipos. Todos estos requisitos deben estar presentes en el momento del diseño de un *software* de gestión de mantenimiento.

1.9.4 Resolución 1445 de 2006. Por la cual se definen los manuales de estándares del sistema único de acreditación para entidades de Salud (MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL, 2014). En la sección de estándares de gerencia de ambiente físico, el ítem número 3 hace referencia a garantizar la seguridad en el manejo del espacio físico y equipos médicos, para lo cual se solicita mantener información y realizar investigación acerca de accidentes o incidentes ocurridos durante el uso de estos equipos, además de su respectiva programación de limpieza. Esta información debe hacer parte de los componentes de mantenimiento preventivo y hoja de vida técnica de un *software* de gestión de mantenimiento. En el estándar de gerencia de sistemas de información, el ítem número 7 hace referencia a disponer de un proceso que permita la consolidación de la información asistencial y administrativa, en esta última está incluida toda la relacionada con las actividades de mantenimiento; por lo anterior es necesario que toda IPS cuente con un *software* de mantenimiento que permita la extracción

eficiente de datos para lograr generar las consultas e interfaces de información requeridas para estos propósitos.

1.9.5 Decreto 1769 de 1994. Tiene por objeto regular los componentes y criterios básicos para la asignación y utilización de los recursos financieros, 5% del presupuesto total, destinados al mantenimiento de la infraestructura y de la dotación hospitalaria en los hospitales públicos y en los privados en los cuales el valor de los contratos con la nación o con las entidades territoriales les representen más de un treinta por ciento (30%) de sus ingresos totales (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, 2014).

2. METODO DE INVESTIGACION

El presente trabajo de grado se encuentra clasificado como un proyecto de desarrollo tecnológico, y de acuerdo a las metodologías establecidas para este tipo de casos, en específico las de diseño y desarrollo de software, se utilizó el modelo de cascada; en donde su esencia radica en desarrollar cada una de las etapas secuencialmente para garantizar el cumplimiento de los requerimientos del cliente.

De las seis etapas que constituyen el modelo cascada: Análisis, Diseño, Desarrollo, Pruebas, Implementación y Mantenimiento, fueron desarrolladas solamente las dos primeras y parte de la tercera, ya que el objetivo del proyecto llegaba solamente el diseño de la herramienta web. A continuación se detallan las actividades desarrolladas en cada una de las etapas:

- **Análisis:** En esta etapa se realizó la identificación de los objetivos principales que debe cumplir la herramienta informática a nivel de los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo, en concordancia a las necesidades establecidas con la participación del Ingeniero Jefe del departamento de mantenimiento de la ESE Hospital Regional Manuela Beltrán Socorro, obteniendo como resultado un manual de procesos y procedimientos para el Departamento de Mantenimiento.
- **Diseño:** En esta etapa se realizó el diseño de la base de datos, determinando en base al manual de procesos la estructura a nivel de tablas, y para cada una de estas los campos básicos con su tipo y los especiales, además de las relaciones entre estas, como resultado se obtiene el documento denominado diccionario de datos y el diagrama entidad relación.
- **Desarrollo:** Se elaboró la rutina para la creación de la base de datos en *MySQL* de acuerdo al diccionario de datos creado en la etapa anterior; de igual forma se realizó el diseño de la interfaz de acuerdo a la estructura definida en la etapa anterior y a la integración requerida con la base de datos.

La licencia escogida para el proyecto fue la GPL (*General public license*), debido a su amplio uso en el ambiente del software libre, así como por las facilidades que le da a los posibles usuarios que desean participar en el proyecto para la apropiación del código.

Para las etapas de diseño y desarrollo fue tenido en cuenta como fundamento el estándar ISO/IEC 25000:2005, en el cual se determinan los siguientes atributos de calidad que debe tener el software:

- **Funcionalidad:** Cumplimiento del software de los requerimientos funcionales definidos por el cliente, en elementos como idoneidad, exactitud, interoperabilidad, seguridad y cumplimiento de normas.
- **Fiabilidad:** Disponibilidad del software para su uso, en aplicativos web se espera que sean permanentes e ininterrumpidos, de igual manera su capacidad para tolerar fallos y la recuperación eficiente en el caso de presentarse uno de estos.
- **Usabilidad:** Capacidad de ser fácilmente utilizado por sus usuarios, debido a su atractivo diseño y a su cómodo e intuitivo manejo, lo que garantiza una completa operabilidad.
- **Eficiencia:** Utilización de los recursos de hardware y redes que hace el software, buscando optimizar estos recursos para garantizar la mayor velocidad y confiabilidad en el manejo de la información.
- **Mantenibilidad:** Capacidad de expansión del software debido a su buena estructura, organización del código y facilidad de pruebas.
- **Portabilidad:** Facilidad de implementación en diferentes plataformas (INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION, 2014).

3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

3.1. MANUAL DE PROCESOS DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

Se realizó el diseño de un manual de procesos adecuado para un departamento de mantenimiento de una IPS, y cuyo soporte principal es el uso de la herramienta informática propuesta en este proyecto. Este documento constituye el Anexo A.

3.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

3.2.1 Diccionario de datos: En este documento determinado como Anexo B, se detallan las tablas definidas para el almacenamiento de los datos, con sus correspondientes campos, llaves primarias y foráneas de cada una.

3.2.2 Diagrama Entidad Relación: En este documento incluido en el Anexo B, se visualiza el modelo de datos definido para el almacenamiento de los datos del *software*.

3.3. DISEÑO DE LA INTERFAZ

Corresponde al diseño de los diferentes formularios que constituyen la interfaz del *software*, construidos en lenguaje HTML. Este documento constituye el Anexo C.

Todos los documentos anteriores pueden ser descargados de la página del proyecto "SIMEBI" ubicado en el sitio SOURCEFORGE.NET.

4. CONCLUSIONES

Mediante la realización del diseño del manual de procesos para el Departamento de Mantenimiento de la IPS, fue posible determinar de manera clara y precisa las actividades a desarrollar, flujos de información, formatos manejados y sus respectivos responsables, dentro de cada uno de los procedimientos necesarios para garantizar el óptimo funcionamiento del conjunto de equipos biomédicos de la institución.

El diseño realizado para la Base de Datos del *software* permite el almacenamiento de todos los datos generados en el desarrollo de los procedimientos propuestos y garantiza que se puede usar simultáneamente con otras IPS, propendiendo por un buen uso de la información del área de mantenimiento a nivel institucional y regional, además de permitir una fácil escalabilidad en el caso de presentarse nuevos requerimientos, y una amplia capacidad de construcción de múltiples informes que sirvan como soporte a la toma de decisiones e implementación de políticas para el manejo de los equipos biomédicos.

Las herramientas actuales que ofrece el ambiente del software libre a nivel de bases de datos y desarrollo web, permiten de una forma didáctica, técnica y eficaz el desarrollo de proyectos de *software* de cualquier tipo de complejidad, por lo cual debe propenderse por masificar su uso especialmente a nivel de entidades públicas del sector salud.

5. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Es importante asegurar la continuidad de este proyecto especialmente con el apoyo de un ente a nivel departamental como la Secretaria de Salud, ya que su diseño permite la integración simultánea de varias IPS, lo cual si se llega a finalizar con la programación de la interface y la creación del módulo de reportes, permitiría disponer de una herramienta pública que se utilizaría a nivel departamental para la integración y consolidación en línea de toda la información de los procesos de mantenimiento de los equipos biomédicos utilizados en las IPS públicas departamentales; lo cual podría generar grandes adelantos a nivel de conocimiento y control del uso adecuado y óptimo de los equipos mejorando la prestación de los servicios de salud.

De igual forma es importante extender el alcance de la plataforma a la integración de los procesos del área de inventarios de la institución tales como entradas, traslados, salidas, devoluciones y bajas, para permitir lograr unificar toda la información referente a los activos de la institución, incluyendo aquellos que no sean equipo biomédico. También se pueden adicionar los procesos del área de mantenimiento relacionados servicios relacionados con planta física y equipos de oficina y transporte para integrar en una sola herramienta todas las actividades de este departamento.

También es importante la ampliación de la plataforma para la integración con dispositivos móviles para asegurar una mejor eficiencia en los procesos de comunicación y acceso a consulta de la información, especialmente para proveedores externos que presten servicios técnicos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CONGRESO DE LA REPUBLICA. (1 de Octubre de 2014). *Secretaría General del Senado de la República*. Obtenido de www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html
- Rodriguez, M. S. (10 de Octubre de 2014). *INFOMED - RED DE SALUD DE CUBA*. Obtenido de <http://www.sld.cu/eventos/habana2001/arrepdf/00187.pdf>.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. (20 de Octubre de 2014). *ICONTEC*. Obtenido de <http://www.tienda.icontec.org/brief/NTC5420-4.pdf>
- INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS DE COLOMBIA. (10 de Octubre de 2014). *INVIMA*. Obtenido de https://www.invima.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=226:decretos-4725-diciembre-26-de-2005&catid=138:decretos-dispositivos-medicos-&Itemid=193
- Laudon, K., y Laudon, J. (2012). *Sistemas de Información Gerencial. Décimo segunda Edición*. México D.F.: Pearson Educación.
- Martinez Matamoros, W. (10 de Octubre de 2014). *Monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/gerencia-mantenimiento-hospitales/gerencia-mantenimiento-hospitales.pdf>
- Mejia Campos, F., y ZAMORANO PORRAS, I. (1 de Octubre de 2014). *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Obtenido de <http://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icbi/licenciatura/documentos/Software%20de%20mantenimiento.pdf>
- MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL. (3 de Octubre de 2014). *MINISTERIO DE SALUD*. Obtenido de <http://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Manual%20de%20Est%C3%A1ndares%20del%20Sistema%20de%20Acreditaci%C3%B3n%20EAPB%20Resoluci%C3%B3n%201445%20de%202006.pdf>
- MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL DE COLOMBIA. (01 de Octubre de 2015). *ALCALDIA DE BOGOTA*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=20268>
- MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL REPUBLICA DE COLOMBIA. (1 de Octubre de 2014). *Consultor Salud*. Obtenido de <http://www.consultorsalud.com/biblioteca/Manual%20de%20Tecnologia%20biomedica/>
- ORACLE CORPORATION. (20 de Octubre de 2014). *JAVA*. Obtenido de http://www.java.com/es/download/whatis_java.jsp
- ORACLE CORPORATION. (2015). *Mysql*. Obtenido de <http://www.mysql.com>
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (15 de Octubre de 2014). *ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD*. Obtenido de <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s21567es/s21567es.pdf>

PERL.ORG. (2 de Octubre de 2015). *PERL*. Obtenido de <http://www.perl.org>

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. (10 de Octubre de 2014). *MINSALUD*. Obtenido de <http://www.minsalud.gov.co/Normatividad/DECRETO%201769%20de%201994.pdf>

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. (Enero de 11 de 2014). *MINTIC*. Obtenido de http://www.mintic.gov.co/portal/604/articulos-3647_documento.pdf

PROYECTO GNU. (15 de Octubre de 2014). *GNU*. Obtenido de <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

PROYECTO GNU. (10 de Octubre de 2014). *GNU*. Obtenido de <http://www.gnu.org/licences/licenes.es>

Silberschatz, A. K. (2002). *Fundamentos de Bases de Datos. Cuarta Edición*. Madrid: McGrawHil.

THE C++ RESOURCES NETWORK. (1 de Noviembre de 2014). *CPLUSPLUS.COM*. Obtenido de <http://www.cplusplus.com>

THE PHP GROUP. (20 de Octubre de 2014). *PHP*. Obtenido de <http://php.net/manual/es/history.php.php>

UNAM - FACULTAD DE INGENIERIA. (1 de Noviembre de 2014). *UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO*. Obtenido de <http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/disenio/info/6/1.htm>

UNIVERSIDAD DE JAEN. (1 de Noviembre de 2014). *UNIVERSIDAD DE JAEN*. Obtenido de <http://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/archivo/Calidad/Criterio5.pdf>

7. BIBLIOGRAFIA

- COLOMBIA. MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL (2008). Modelo de Evaluación y Gestión Equipamiento Biomédico. Internet: [http://www.consultorsalud.com/biblioteca/Manual%20de%20Tecnologia%20bio medica/](http://www.consultorsalud.com/biblioteca/Manual%20de%20Tecnologia%20bio%20medica/).
- COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 1769. (3, agosto, 1994). Por el cual se reglamenta el artículo 90 del Decreto 1298 de 1984. Diario oficial. Bogotá, D.C.,1994. No. 41477. p. 1.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL. Resolución 1445. (8, mayo, 2006). Por la cual se definen las funciones de la Entidad Acreditadora y se adoptan otras disposiciones. P. 71-369.
- COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 100. (23, diciembre, 1993). Por la cual se crea el sistema de seguridad social y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Bogotá, D.C.,1993. No. 41148. Artículos 1,189.
- COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Directiva Presidencial 04 (3, abril 2012). Eficiencia administrativa y lineamientos de la política cero papel en la administración pública. P. 1-3.
- FREE SOFTWARE FOUNDATION. Internet: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de Software (SQuaRE). NTC-ISO 25000. Bogotá D.C.: El Instituto, 2005.
- LAUDON KENNETH, LAUDON JANE. Sistemas de Información Gerencial. Décimo segunda Edición Pearson Educación. México 2012.
- LONDOÑO, Gustavo (2008). *Administración Hospitalaria (3ª Edición)*. Internet: http://books.google.es/books?id=lrMVCVNsvX70C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

- MARTINEZ MATAMOROS, Walter. Gerencia del Mantenimiento en Hospitales. Trabajo de Grado. Honolulu: Atlantic International University. 2009.
- OLSON, Philip and The PHP Documentation Group. "MANUAL DE PHP". Internet: <http://www.php.net/manual/es/index.php>.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2012). Sistema Computarizado para Gestión del Mantenimiento. Internet: http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789243501413_spa.pdf.
- PROYECTO OPUS LIBERTATI. Visión del Sistema. Internet: <http://ourproject.org/frs/download.php/319/VisiondelSistemaOpusLibertati.pdf>
- PROYECTO OPUS LIBERTATI. Visión del Proyecto. Internet: <http://ourproject.org/frs/download.php/318/OpusLibertati.pdf>.
- RODRIGUEZ, E. MIGUEL, A, SANCHEZ, M.C. Gestión de Mantenimiento para Equipos Médicos. Memorias II Congreso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica. Habana 2001.
- SILBERSCHATZ, ABRAHAM. KORTH, HENRY F. SUDARSHAN S. Fundamentos de Bases de Datos. Cuarta Edición. Editorial McGrawHill. Madrid 2002.

ANEXO A

MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS RECOMENDADO PARA UN DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE UNA INSTITUCION PRESTADORA DE SERVICIOS DE SALUD.

CONTENIDO

1. Procedimiento de solicitud y realización de mantenimiento correctivo para equipo biomédico
2. Procedimiento de realización de mantenimiento preventivo para equipo biomédico
3. Procedimiento de baja de equipo biomédico
4. Procedimiento elaboración plan de mantenimiento
5. Procedimiento instalación de equipo

1. PROCEDIMIENTO DE SOLICITUD Y REALIZACION DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA EQUIPO BIOMEDICO

Elaborado por:

ING. RONEY ARMANDO SUAREZ

Revisado por:

DR. CARLOS JULIO ARIZMENDI

1.1 OBJETIVO

Indicar el método adecuado para el procedimiento de solicitud, realización y registro de mantenimientos correctivos para equipos biomédicos través del software SIMEBI.

1.2 ALCANCE

Aplica al personal asistencial y administrativo para el procedimiento de solicitud, realización y registro de mantenimientos correctivos para equipos biomédicos través del software SIMEBI.

1.3 BASE LEGAL

- **Decreto 1769 (1994)**: Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.
- **Decreto 4725 (2005)**: Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.
- **Decreto 1011 (2006)**: Por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud.
- **Resolución 1043 (2006)**: Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 527 de 1999 (agosto 18)**: Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de mensajes de datos del comercio electrónico y de las firmas digitales y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones.

1.4 DEFINICIONES

1.4.1 Equipo Biomédico: Dispositivo médico para uso humano: Se entiende por dispositivo médico para uso humano, cualquier instrumento, aparato, máquina, software, equipo biomédico u otro artículo similar o relacionado, utilizado sólo o en combinación, incluyendo sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos que intervengan en su correcta aplicación, propuesta por el fabricante para su uso en:

- a) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento o alivio de una enfermedad;
- b) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento, alivio o compensación de una lesión o de una deficiencia;
- c) Investigación, sustitución, modificación o soporte de la estructura anatómica o de un proceso fisiológico;
- d) Diagnóstico del embarazo y control de la concepción;
- e) Cuidado durante el embarazo, el nacimiento o después del mismo, incluyendo el cuidado del recién nacido;
- f) Productos para desinfección y/o esterilización de dispositivos médicos.²

1.4.2 Mantenimiento Hospitalario: Proceso que integra un conjunto de procedimientos técnicos y administrativos diseñados para prevenir averías, mantener, mejorar y restablecer la infraestructura y la dotación hospitalaria a su estado normal de funcionamiento.³

1.4.3 Mantenimiento Correctivo: Es el trabajo realizado sobre un equipo o una parte de este para restaurar su estado operacional. No es planificado, se lleva a cabo a partir del reporte que hace el usuario (su operador) o personal que realiza el mantenimiento programado.

1.4.4 Software: Programas de computador que apoyan el procesamiento de la información.

1.4.5 SIMEBI: Sistema de Información Mantenimiento Equipo Biomédico.

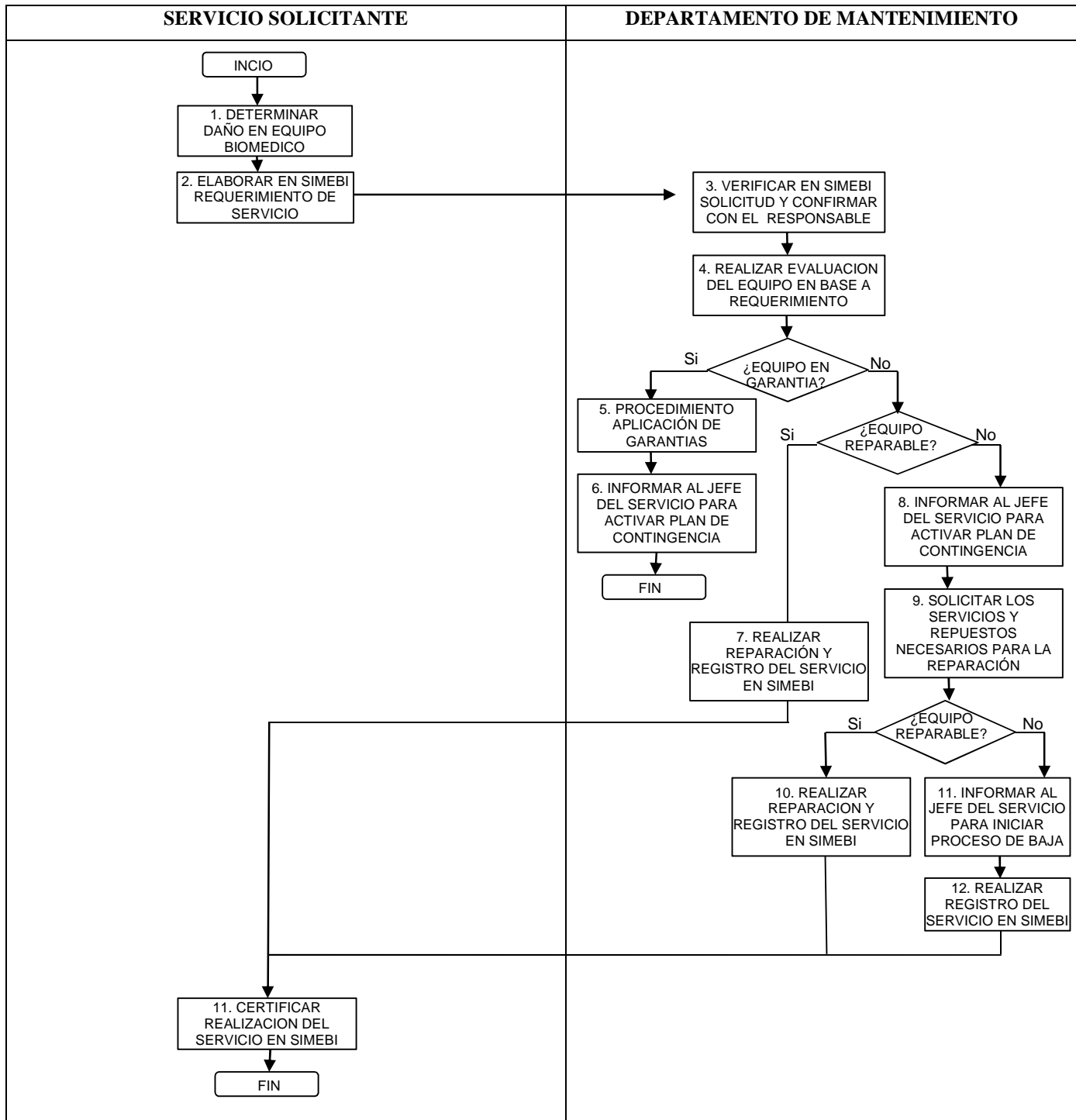
1.4.6 Firma electrónica: Es el conjunto de datos almacenados en un soporte de hardware e identifica al firmante, la firma electrónica tiene el mismo valor legal que la firma manuscrita.

² <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Dispositivos-Medicos-y-Equipos-Biomedicos.aspx>

³ MINISTERIO DE SALUD COLOMBIANO. Decreto 1769. 1994. Artículo VII. Pág. 1

1.5 FLUJOGRAMA

Figura A1. Flujoograma proceso Solicitud y realización de mantenimiento correctivo



1.6 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Cuadro A1. Descripción de Actividades Procedimiento de Solicitud y Realización de Mantenimiento Correctivo

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
1. Determinar daño en equipo biomédico	El personal responsable del equipo determina que existe un mal funcionamiento y no tiene las competencias para su reparación.	-Personal responsable del equipo.
2. Elaborar en SIMEBI requerimiento de servicio.	Se ingresa al módulo de Solicitud de servicios técnicos en SIMEBI y se realiza la solicitud de servicios técnicos diligenciando los campos del formulario para por último guardar los datos.	- Jefe del Servicio
3. Verificar en SIMEBI solicitud y confirmar con el responsable	Se ingresa al módulo de Solicitud de servicios técnicos en SIMEBI para revisión completa de la solicitud a partir del mensaje de alarma recibido, y se confirma con el responsable del equipo la disponibilidad de su asistencia.	- Coordinador de Mantenimiento / Personal de mantenimiento
4. Realizar evaluación del equipo en base a requerimiento	Desplazarse hasta el servicio de ubicación del equipo y realizar revisión técnica en base al requerimiento recibido y a los protocolos de evaluación definidos para el equipo.	-Personal de mantenimiento
5. Procedimiento de aplicación de garantías	En el caso de que el equipo aún se encuentre en período de garantía, iniciar el proceso de comunicación con el proveedor para el desarrollo del respectivo trámite.	- Coordinador de Mantenimiento
6. Informar al jefe del servicio para activar plan de contingencia	En el caso de traslado del equipo para efectos de garantía se debe informar al jefe del servicio, para conjuntamente activar el plan de contingencia para el reemplazo provisional del equipo.	- Coordinador de Mantenimiento
7. Realizar reparación y registro del servicio en SIMEBI	Si el equipo no está en garantía y es viable su pronta reparación, realizarla de acuerdo a los protocolos técnicos del equipo y enseñarle al jefe del servicio su correcto funcionamiento; posteriormente en el módulo de Servicios Técnicos en SIMEBI se registra el servicio técnico diligenciando los campos del formulario y por último guardar los datos.	-Personal de mantenimiento
8. Informar al jefe del servicio para activar plan de contingencia	En el caso de no ser viable realizar la reparación pronta del equipo se debe informar al jefe del servicio, para conjuntamente activar el plan de contingencia para el reemplazo provisional del equipo mientras se pueda y trasladar el equipo al área de talleres de mantenimiento.	- Coordinador de Mantenimiento
9. Solicitar los	Solicitar al área de compras la adquisición de los	- Coordinador de

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
servicios y repuestos necesarios para la reparación	repuestos necesarios y/o solicitar al proveedor correspondiente su apoyo técnico para la reparación.	Mantenimiento
10. Realizar reparación y registro del servicio en SIMEBI	En el caso de ser viable realizar la reparación del equipo y enseñarle al jefe del servicio el correcto funcionamiento del elemento; posteriormente en el módulo de Servicios Técnicos en SIMEBI se registra el servicio técnico diligenciando los campos del formulario y por último guardar los datos.	-Personal de mantenimiento / Proveedor técnico externo.
11. Informar al jefe del servicio para iniciar proceso de baja	En el caso de no ser viable realizar la reparación del equipo, en el módulo de BAJAS en SIMEBI se registra el servicio técnico diligenciando los campos del formulario y por último guardar datos.	- Coordinador de Mantenimiento
12. Realizar registro del servicio en SIMEBI	En el módulo de Servicios Técnicos en SIMEBI se registra el servicio técnico diligenciando los campos del formulario y por último guardar los datos.	-Personal de mantenimiento

1.7 REGISTROS

Cuadro A2. Descripción de Registros Procedimiento de Solicitud y Realización de Mantenimiento Correctivo

Código	Nombre	Almacenamiento	Responsable del archivo	Criterios de recuperación	Tiempo de retención
PC001	Solicitud de Servicio Técnico	Electrónico	Administrador SIMEBI	Fecha	5 años
PC002	Servicio Técnico	Electrónico	Administrador SIMEBI	Fecha	5 años
PC003	Concepto de Baja	Electrónico	Administrador SIMEBI	Fecha	5 años

1.8 HISTORIA DE LAS VERSIONES

Cuadro A3. Historial de Versiones Procedimiento de Solicitud y Realización de Mantenimiento Correctivo

Versión #	Descripción del cambio	Aprobado	Fecha
01	Elaboración		2014-11-24

1.9 INDICADORES

Cuadro A4. Indicadores Procedimiento de Solicitud y Realización de Mantenimiento Correctivo

Nombre	Fórmula	Frecuencia Evaluación	Estándar
Velocidad de respuesta a requerimientos	Promedio(Fecha Requerimiento – Fecha del servicio)	Semestral	1
Tasa de Mantenimientos Correctivos	Número servicios técnicos correctivos/Número de equipos biomédicos	Semestral	<1

2. PROCEDIMIENTO REALIZACION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPO BIOMEDICO

Elaborado por:

ING. RONEY ARMANDO SUAREZ

Revisado por:

DR. CARLOS JULIO ARIZMENDI

2.1 OBJETIVO

Indicar el método adecuado para el procedimiento de realización y registro de mantenimientos preventivos para equipos biomédicos través del software SIMEBI.

2.2 ALCANCE

Aplica al personal asistencial y administrativo para el procedimiento de realización y registro de mantenimientos preventivos para equipos biomédicos través del software SIMEBI.

2.3 BASE LEGAL

- **Decreto 1769 (1994)**: Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.
- **Decreto 4725 (2005)**: Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.
- **Decreto 1011 (2006)**: Por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud.
- **Resolución 1043 (2006)**: Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 527 de 1999 (agosto 18)**: Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de mensajes de datos del comercio electrónico y de las firmas digitales y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones.

2.4 DEFINICIONES

2.4.1 Equipo Biomédico: Dispositivo médico para uso humano: Se entiende por dispositivo médico para uso humano, cualquier instrumento, aparato, máquina, software, equipo biomédico u otro artículo similar o relacionado, utilizado sólo o en

combinación, incluyendo sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos que intervengan en su correcta aplicación, propuesta por el fabricante para su uso en:

- a) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento o alivio de una enfermedad;
- b) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento, alivio o compensación de una lesión o de una deficiencia;
- c) Investigación, sustitución, modificación o soporte de la estructura anatómica o de un proceso fisiológico;
- d) Diagnóstico del embarazo y control de la concepción;
- e) Cuidado durante el embarazo, el nacimiento o después del mismo, incluyendo el cuidado del recién nacido;
- f) Productos para desinfección y/o esterilización de dispositivos médicos.⁴

2.4.2 Mantenimiento Hospitalario: Proceso que integra un conjunto de procedimientos técnicos y administrativos diseñados para prevenir averías, mantener, mejorar y restablecer la infraestructura y la dotación hospitalaria a su estado normal de funcionamiento.⁵

2.4.3 Mantenimiento Preventivo: Es aquel mantenimiento planificado que se realiza con el objetivo de asegurar el buen funcionamiento de los equipos, mediante trabajos de limpieza, calibración y reconfiguración.

2.4.4 Software: Programas de computador que apoyan el procesamiento de la información.

2.4.5 SIMEBI: Sistema de Información Mantenimiento Equipo Biomédico.

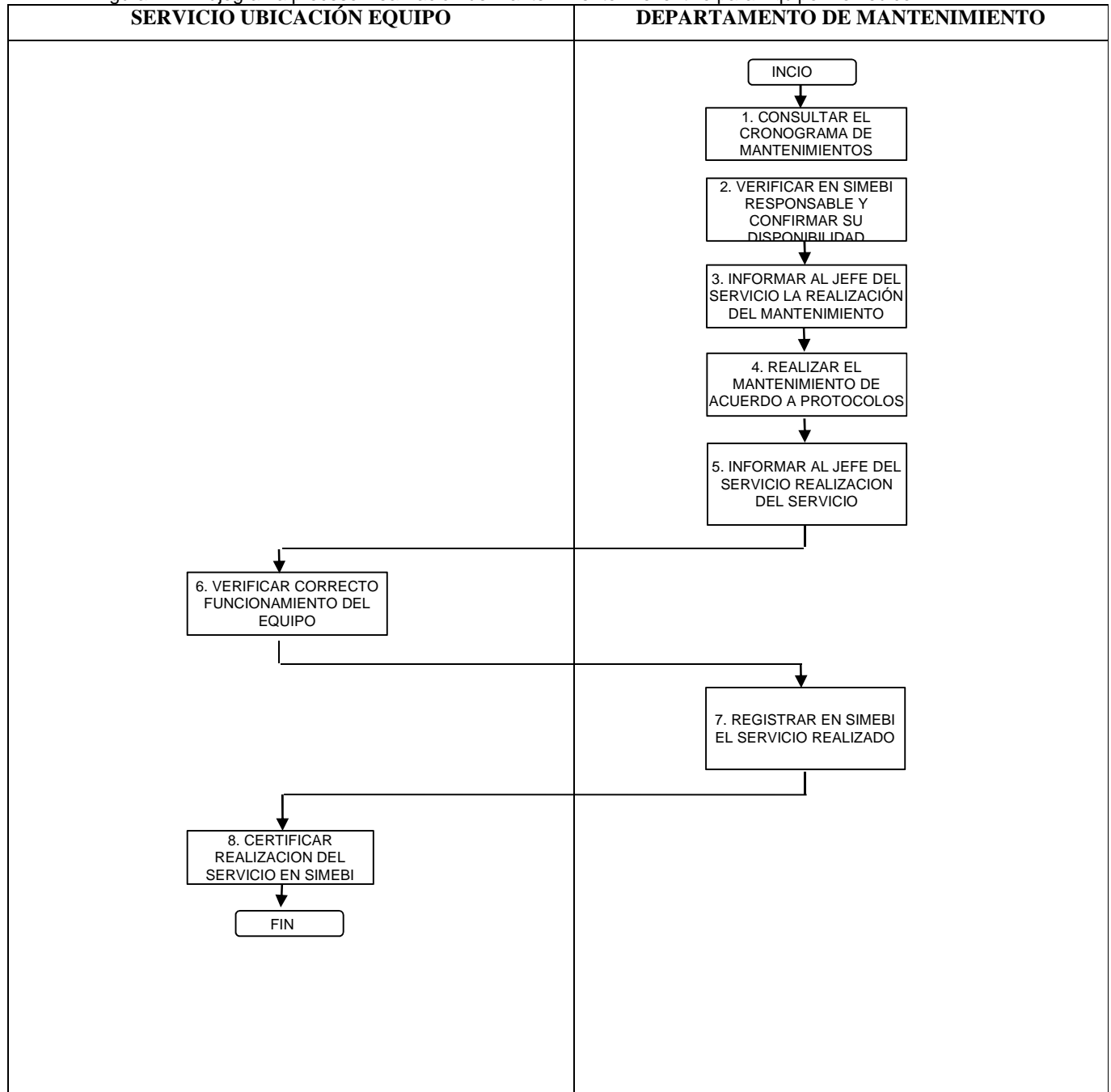
2.4.6 Firma electrónica: Es el conjunto de datos almacenados en un soporte de hardware e identifica al firmante, la firma electrónica tiene el mismo valor legal que la firma manuscrita.

⁴ <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Dispositivos-Medicos-y-Equipos-Biomedicos.aspx>

⁵ MINISTERIO DE SALUD COLOMBIANO. Decreto 1769. 1994. Artículo VII. Pág. 1

2.5 FLUJOGRAMA

Figura A2. Flujograma proceso Realización de Mantenimiento Preventivo para Equipo Biomédico



2.6 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Cuadro A5. Indicadores Procedimiento de Realización de Mantenimiento Preventivo

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
1. Consultar el cronograma de mantenimientos	Consultar en el módulo de cronograma de actividades en SIMEBI los servicios planificados para la semana.	Coordinador de Mantenimiento
2. Verificar en SIMEBI responsable y confirmar disponibilidad	Consultar en el módulo de Planes de Mantenimiento el responsable de la realización del servicio, verificar su disponibilidad.	Coordinador de Mantenimiento
3. Informar al jefe del servicio la realización del mantenimiento	Informar vía telefónica por la plataforma interna de correspondencia al jefe del respectivo servicio, la fecha y hora de realización del mantenimiento preventivo.	Coordinador de Mantenimiento
4. Realizar el mantenimiento de acuerdo a protocolos	Desplazarse hasta el servicio de ubicación del equipo y realizar mantenimiento preventivo en base a los protocolos definidos para el equipo.	Personal de mantenimiento
5. Informar al jefe del servicio realización del servicio	Informar al jefe del servicio la finalización del mantenimiento preventivo y de las diferentes observaciones referentes al servicio realizado.	Personal de mantenimiento
6. Verificar correcto funcionamiento del equipo	Verificar que el equipo funcione correctamente e informar cualquier inconveniente para su corrección por el mismo personal de mantenimiento que realizó el servicio.	Jefe del Servicio
7. Registrar en SIMEBI el servicio realizado	Ingresar al módulo de Servicios Técnicos en SIMEBI y registrar los datos de la actividad realizada diligenciando los campos del formulario y por último guardar los datos.	Personal de mantenimiento

2.7 REGISTROS

Cuadro A6. Registros de Realización de Mantenimiento Preventivo

Código	Nombre	Almacenamiento	Responsable del archivo	Criterios de recuperación	Tiempo de retención
PC002	Servicio Técnico	Electrónico	Administrador SIMEBI	Fecha	5 años

2.8 HISTORIA DE LAS VERSIONES

Cuadro A7. Historial de versiones Procedimiento de Realización de Mantenimiento Preventivo

Versión #	Descripción del cambio	Aprobado	Fecha
01	Elaboración		2014-12-01

2.9 INDICADORES

Cuadro A8. Indicadores Procedimiento de Realización de Mantenimiento Preventivo

Nombre	Fórmula	Frecuencia Evaluación	Estándar
Cumplimiento en Servicios técnicos programados	$(\text{Servicios técnicos realizados} / \text{servicios técnicos programados}) * 100$	Semestral	100%

3. PROCEDIMIENTO BAJA DE EQUIPO BIOMEDICO

Elaborado por:

ING. RONEY ARMANDO SUAREZ

Revisado por:

DR. CARLOS JULIO ARIZMENDI

3.1 OBJETIVO

Indicar el método adecuado para el procedimiento de baja de equipos biomédicos debido a su mal funcionamiento u obsolescencia técnica a través del software SIMEBI.

3.2 ALCANCE

Aplica al personal de mantenimiento y asistencial que administra equipos biomédicos.

3.3 BASE LEGAL

- **Decreto 1769 (1994)**: Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.
- **Decreto 4725 (2005)**: Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.
- **Decreto 1011 (2006)**: Por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud.
- **Resolución 1043 (2006)**: Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 527 de 1999 (agosto 18)**: Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de mensajes de datos del comercio electrónico y de las firmas digitales y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones.

3.4 DEFINICIONES

3.4.1 Equipo Biomédico: Dispositivo médico para uso humano: Se entiende por dispositivo médico para uso humano, cualquier instrumento, aparato, máquina, software, equipo biomédico u otro artículo similar o relacionado, utilizado sólo o en

combinación, incluyendo sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos que intervengan en su correcta aplicación, propuesta por el fabricante para su uso en:

- a) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento o alivio de una enfermedad;
- b) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento, alivio o compensación de una lesión o de una deficiencia;
- c) Investigación, sustitución, modificación o soporte de la estructura anatómica o de un proceso fisiológico;
- d) Diagnóstico del embarazo y control de la concepción;
- e) Cuidado durante el embarazo, el nacimiento o después del mismo, incluyendo el cuidado del recién nacido;
- f) Productos para desinfección y/o esterilización de dispositivos médicos.⁶

3.4.2 Mantenimiento Hospitalario: Proceso que integra un conjunto de procedimientos técnicos y administrativos diseñados para prevenir averías, mantener, mejorar y restablecer la infraestructura y la dotación hospitalaria a su estado normal de funcionamiento.⁷

3.4.3 Baja: Proceso en el cual un equipo es retirado de uso y se elimina del inventario a nivel operativo y contable.

3.4.4 Obsolescencia Técnica: Es cuando existe en el mercado actual una tecnología que supera a la del equipo y todos los elementos de repuestos y servicios especializados solamente aplican para la nueva tecnología.

3.4.5 Software: Programas de computador que apoyan el procesamiento de la información.

3.4.6 SIMEBI: Sistema de Información Mantenimiento Equipo Biomédico.

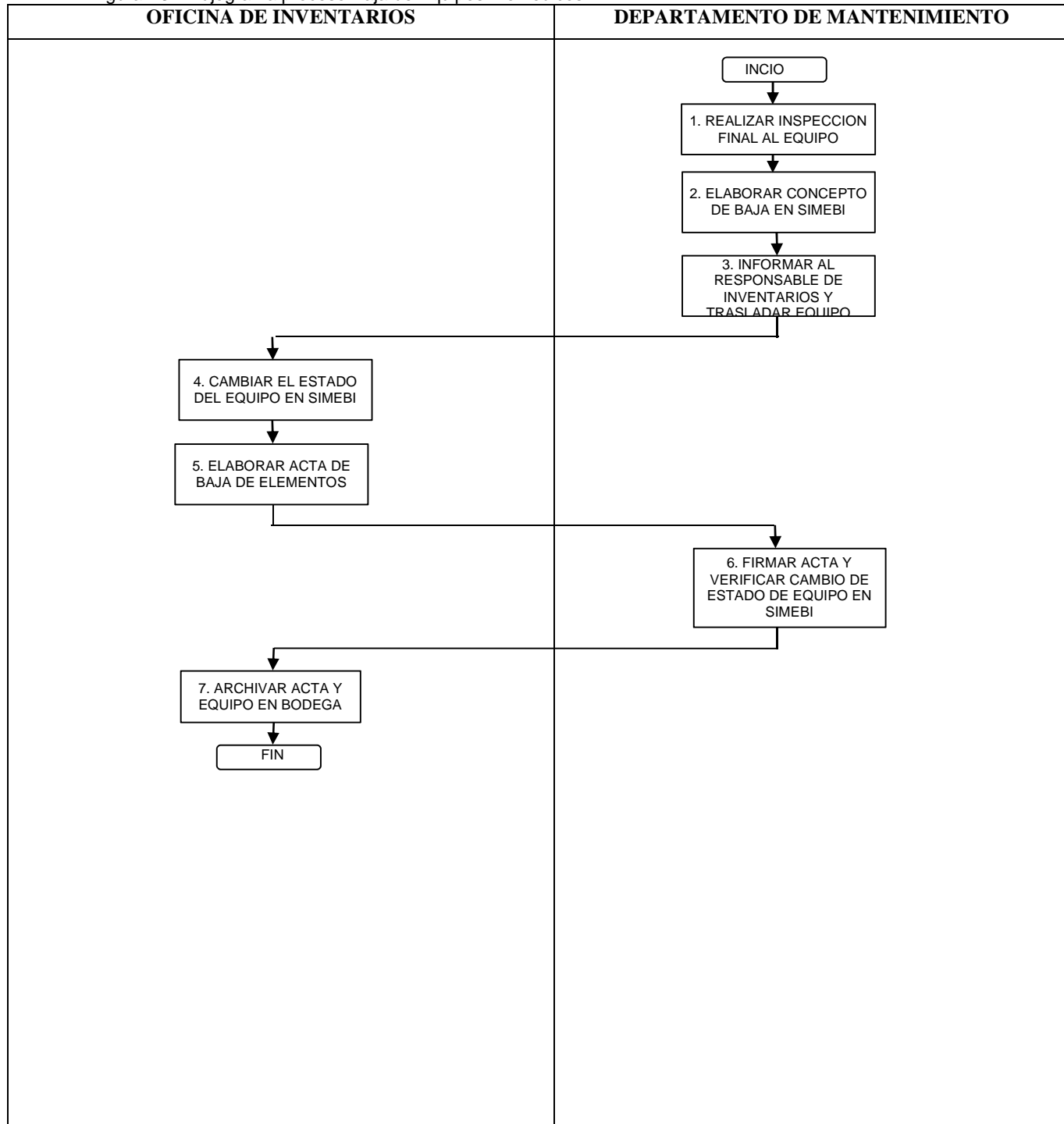
3.4.7 Firma electrónica: Es el conjunto de datos almacenados en un soporte de hardware e identifica al firmante, la firma electrónica tiene el mismo valor legal que la firma manuscrita.

⁶ <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Dispositivos-Medicos-y-Equipos-Biomedicos.aspx>

⁷ MINISTERIO DE SALUD COLOMBIANO. Decreto 1769. 1994. Artículo VII. Pág. 1

3.5 FLUJOGRAMA

Figura A3. Flujoograma proceso Baja de Equipos Biomédicos



3.6 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Cuadro A9. Descripción de actividades Procedimiento de Baja de Equipo Biomédico

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
1. Realizar inspección final al equipo	Realizar una verificación final al equipo en compañía del técnico encargado de su mantenimiento para determinar claramente el concepto para la baja.	Coordinador de Mantenimiento
2. Elaborar concepto de baja en SIMEBI	Ingresar al módulo de bajas de SIMEBI, diligenciar los datos del formulario y guardar el concepto (Formato PC003).	Coordinador de Mantenimiento
3. Informar al responsable de inventarios y trasladar equipo	Informar telefónicamente o mediante la plataforma institucional de correspondencia al funcionario encargado del manejo de los inventarios sobre el proceso de baja del equipo.	Coordinador de Mantenimiento
4. Cambiar el estado del equipo en SIMEBI	En SIMEBI, formulario de equipos cambiar el estado del equipo a "Mal funcionamiento" y trasladarlo en del servicio actual a la bodega de equipos dados de bajo.	Jefe de Inventarios
5. Elaborar acta de baja de elementos	Elaborar acta de baja del equipo en el formato institucional de Baja de Elementos Devolutivos, e imprimir tres copias.	Jefe de Inventarios
6. Firmar acta y verificar cambio de estado de equipo en SIMEBI	Firmar el acta de baja, archivar copia y verificar en SIMEBI que el equipo ya figura como dado de baja y no aparezca en el cronograma de mantenimientos preventivos.	Coordinador de Mantenimiento
7. Archivar acta y equipo en bodega	Trasladar el equipo a la bodega de equipos dados de baja, archivar copia del acta de baja en documentación de la oficina y entregar una copia al departamento de contabilidad.	Jefe de Inventarios

3.7 REGISTROS

Cuadro A10. Registros Procedimiento Baja de Equipo Biomédico

Código	Nombre	Almacenamiento	Responsable del archivo	Criterios de recuperación	Tiempo de retención
PC003	Concepto Baja de Equipos	Electrónico	Administrador SIMEBI	Fecha	5 años
	Acta de Baja Elementos Devolutivos	Físico	Jefe de Inventarios	Fecha	5 Años

3.8 HISTORIA DE LAS VERSIONES

Cuadro A11. Historial de Versiones Procedimiento Baja de Equipo Biomédico

Versión #	Descripción del cambio	Aprobado	Fecha
01	Elaboración		2014-12-01

3.9 INDICADORES

Cuadro A12. Indicadores Procedimiento Baja de Equipo Biomédico

Nombre	Fórmula	Frecuencia Evaluación	Estándar
Número de equipos dados de baja	Número de equipos dados de baja	Semestral	<5

4. PROCEDIMIENTO ELABORACION PLAN DE MANTENIMIENTO

Elaborado por:

ING. RONEY ARMANDO SUAREZ

Revisado por:

DR. CARLOS JULIO ARIZMENDI

4.1 OBJETIVO

Indicar el método adecuado para el procedimiento de crear el plan de mantenimiento anual a desarrollarse en los equipo biomédicos de la institución en base a los requerimientos y especificaciones técnicas de cada uno de estos.

4.2 ALCANCE

Aplica al personal de mantenimiento responsable del mantenimiento preventivo y predictivo de los equipos biomédicos.

4.3 BASE LEGAL

- **Decreto 1769 (1994)**: Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.
- **Decreto 4725 (2005)**: Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.
- **Decreto 1011 (2006)**: Por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud.
- **Resolución 1043 (2006)**: Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 527 de 1999 (agosto 18)**: Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de mensajes de datos del comercio electrónico y de las firmas digitales y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones.

4.4 DEFINICIONES

4.4.1 Equipo Biomédico: Dispositivo médico para uso humano: Se entiende por dispositivo médico para uso humano, cualquier instrumento, aparato, máquina, software, equipo biomédico u otro artículo similar o relacionado, utilizado sólo o en

combinación, incluyendo sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos que intervengan en su correcta aplicación, propuesta por el fabricante para su uso en:

- a) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento o alivio de una enfermedad;
- b) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento, alivio o compensación de una lesión o de una deficiencia;
- c) Investigación, sustitución, modificación o soporte de la estructura anatómica o de un proceso fisiológico;
- d) Diagnóstico del embarazo y control de la concepción;
- e) Cuidado durante el embarazo, el nacimiento o después del mismo, incluyendo el cuidado del recién nacido;
- f) Productos para desinfección y/o esterilización de dispositivos médicos.⁸

4.4.2 Mantenimiento Hospitalario: Proceso que integra un conjunto de procedimientos técnicos y administrativos diseñados para prevenir averías, mantener, mejorar y restablecer la infraestructura y la dotación hospitalaria a su estado normal de funcionamiento.⁹

4.4.3 Software: Programas de computador que apoyan el procesamiento de la información.

4.4.4 SIMEBI: Sistema de Información Mantenimiento Equipo Biomédico.

4.4.5. Firma electrónica: Es el conjunto de datos almacenados en un soporte de hardware e identifica al firmante, la firma electrónica tiene el mismo valor legal que la firma manuscrita.

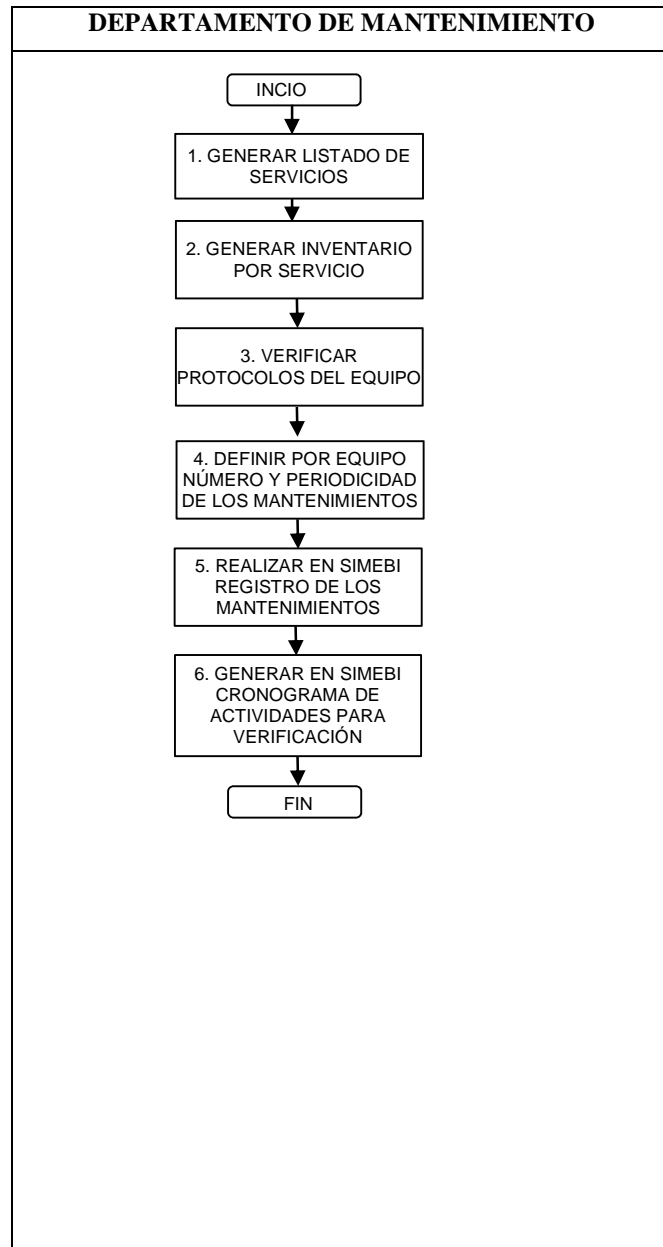
4.4.6. Plan de Mantenimiento: Programación de los mantenimientos preventivos a realizar a un equipo biomédico de acuerdo a sus especificaciones técnicas.

⁸ <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Dispositivos-Medicos-y-Equipos-Biomedicos.aspx>

⁹ MINISTERIO DE SALUD COLOMBIANO. Decreto 1769. 1994. Artículo VII. Pág. 1

4.5 FLUJOGRAMA

Figura A4. Flujoograma proceso Elaboración Plan de mantenimiento



4.6 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Cuadro A13. Descripción de Actividades Procedimiento Elaboración Plan de Mantenimiento

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
1. Generar listado de servicios	En SIMEBI formulario de servicios generar el listado de los activos actualmente en la institución.	Coordinador de Mantenimiento
2. Generar inventario por servicio	En SIMEBI formulario de servicios generar inventario por servicio.	Coordinador de Mantenimiento
3. Verificar protocolos del equipo	En SIMEBI formulario de equipos verificar los protocolos del equipo, así como los manuales técnicos que hacen parte del mismo.	Coordinador de Mantenimiento
4. Definir por equipo número y periodicidad de los mantenimientos	Verificar las condiciones técnicas para determinar el número, frecuencia y actividades a realizar en cada uno de los servicios técnicos a realizar.	Coordinador de Mantenimiento
5. Realizar en SIMEBI registro de los mantenimientos	En SIMEBI formulario de equipos, opción Mantenimiento Correctivo, realizar el registro de la fecha, responsable y actividades a realizar por cada uno de los mantenimientos correctivos a llevar cabo.	Coordinador de Mantenimiento
6. Generar en SIMEBI cronograma de actividades para verificación	En SIMEBI formulario Cronograma de Actividades, seleccionar servicio y rango de fecha para generar el cronograma de mantenimientos programados para verificar que esta correcto la información registrada.	Coordinador de Mantenimiento

4.7 REGISTROS

Cuadro A14. Registros Procedimiento Elaboración Plan de Mantenimiento

Código	Nombre	Almacenamiento	Responsable del archivo	Criterios de recuperación	Tiempo de retención
PC004	Plan de Mantenimiento Anual	Electrónico	Administrador SIMEBI	Fecha	5 años

4.8 HISTORIA DE LAS VERSIONES

Cuadro A15. Indicadores Procedimiento Elaboración Plan de Mantenimiento

Versión #	Descripción del cambio	Aprobado	Fecha
01	Elaboración		2014-12-01

4.9 INDICADORES

Cuadro A16. Indicadores Procedimiento Elaboración Plan de Mantenimiento

Nombre	Fórmula	Frecuencia Evaluación	Estándar
Porcentaje de equipos incluidos en el Plan	$\frac{\text{Número de equipos incluidos en el plan}}{\text{Número total de equipos biomédicos}} \times 100$	Anual	>80%

5. PROCEDIMIENTO INSTALACION DE EQUIPO

Elaborado por:

ING. RONEY ARMANDO SUAREZ

Revisado por:

DR. CARLOS JULIO ARIZMENDI

5.1 OBJETIVO

Indicar el método adecuado para el procedimiento de instalar por parte del personal de mantenimiento de la IPS, un equipo biomédico nuevo en su respectivo sitio de trabajo.

5.2 ALCANCE

Aplica al personal de mantenimiento responsable del soporte técnico e instalación de los equipos biomédicos y al personal asistencial encargado de su manejo.

5.3 BASE LEGAL

- **Decreto 1769 (1994)**: Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.
- **Decreto 4725 (2005)**: Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.
- **Decreto 1011 (2006)**: Por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud.
- **Resolución 1043 (2006)**: Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 527 de 1999 (agosto 18)**: Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de mensajes de datos del comercio electrónico y de las firmas digitales y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones.

5.4 DEFINICIONES

5.4.1 Equipo Biomédico: Dispositivo médico para uso humano: Se entiende por dispositivo médico para uso humano, cualquier instrumento, aparato, máquina, software, equipo biomédico u otro artículo similar o relacionado, utilizado sólo o en

combinación, incluyendo sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos que intervengan en su correcta aplicación, propuesta por el fabricante para su uso en:

- a) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento o alivio de una enfermedad;
- b) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento, alivio o compensación de una lesión o de una deficiencia;
- c) Investigación, sustitución, modificación o soporte de la estructura anatómica o de un proceso fisiológico;
- d) Diagnóstico del embarazo y control de la concepción;
- e) Cuidado durante el embarazo, el nacimiento o después del mismo, incluyendo el cuidado del recién nacido;
- f) Productos para desinfección y/o esterilización de dispositivos médicos.¹⁰

5.4.2 Mantenimiento Hospitalario: Proceso que integra un conjunto de procedimientos técnicos y administrativos diseñados para prevenir averías, mantener, mejorar y restablecer la infraestructura y la dotación hospitalaria a su estado normal de funcionamiento.¹¹

5.4.3 Software: Programas de computador que apoyan el procesamiento de la información.

5.4.4 SIMEBI: Sistema de Información Mantenimiento Equipo Biomédico.

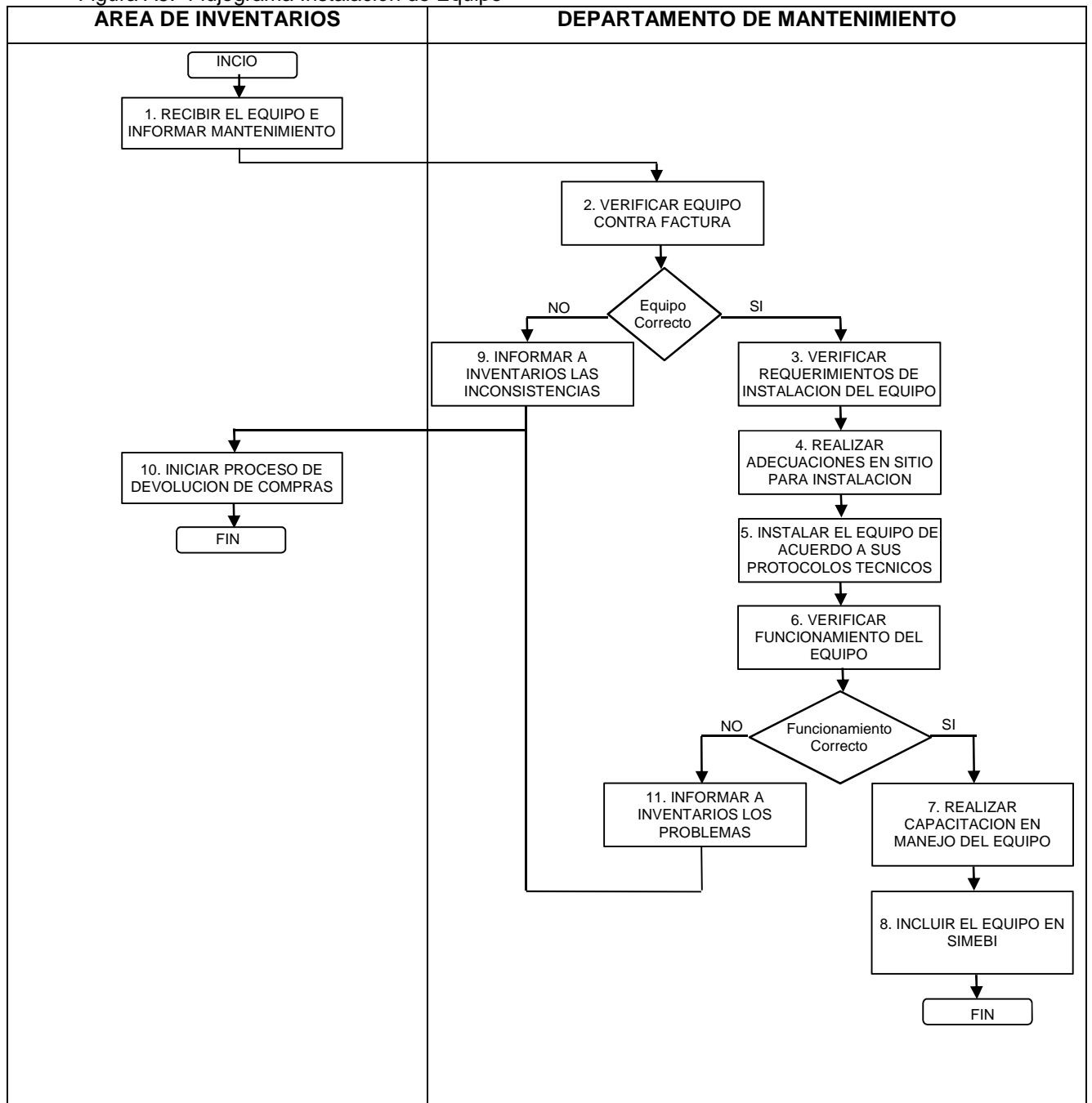
5.4.5 Firma electrónica: Es el conjunto de datos almacenados en un soporte de hardware e identifica al firmante, la firma electrónica tiene el mismo valor legal que la firma manuscrita.

¹⁰ <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Dispositivos-Medicos-y-Equipos-Biomedicos.aspx>

¹¹ MINISTERIO DE SALUD COLOMBIANO. Decreto 1769. 1994. Artículo VII. Pág. 1

5.5 FLUJOGRAMA

Figura A5. Flujograma Instalación de Equipo



5.6 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Cuadro A17. Descripción de Actividades Procedimiento Instalación de Equipo Biomédico

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
1. Recibir el equipo e informar a mantenimiento	Recibir el equipo por parte del proveedor o servicio logístico de transporte e informar al coordinador de mantenimiento.	Coordinador de Inventarios
2. Verificar equipo contra factura	Verificar que las características del equipo sean las descritas en la factura de venta o en el correspondiente documento de remisión, además de la inclusión de los respectivos manuales técnicos.	Coordinador de Mantenimiento
3. Verificar requerimientos de instalación del equipo	Si la documentación del equipo esta correcta, proceder a realizar un análisis de los manuales técnicos del equipo, incluyendo información web; para poder determinar el procedimiento óptimo para su instalación.	Coordinador de Mantenimiento
4. Realizar adecuaciones en sitio para instalación	Coordinar con los técnicos responsables de cada área, la adecuación de los elementos a nivel eléctrico, hidráulico, espacio físico, refrigeración, etc.; necesarios para la instalación del equipo de acuerdo al análisis técnico realizado en el punto 3.	Mantenimiento
5. Instalar el equipo de acuerdo a sus protocolos técnicos	Trasladar el equipo hacia su sitio de trabajo y realizar su instalación de acuerdo al análisis técnico realizado en el punto 3.	Mantenimiento
6. Verificar funcionamiento del equipo	Realizar en conjunto con el personal asistencial encargado de su manejo, todas las pruebas requeridas de acuerdo a las funciones del equipo	Mantenimiento
7. Realizar capacitación en manejo del equipo	Realizar jornada de capacitación acerca del manejo y cuidados del equipo para el personal asistencial encargado de su uso; se debe realizar el correspondiente registro de asistentes en la planilla institucional de actividades de capacitación, la cual será archivada en la oficina de mantenimiento en la carpeta de capacitaciones.	Mantenimiento
8. Incluir el equipo en Simebi	Registrar los datos del equipo en el Formulario de Equipos Biomédicos en Simebi, incluyendo sus accesorios y documentación técnica, de igual forma crear su plan de mantenimiento preventivo, y elaborar el formato de acta de recibo de equipos de la oficina de inventarios, archivando una copia en la oficina de mantenimiento.	Coordinador de Mantenimiento
9. Informar a	En el caso de que el equipo o alguno de sus	Coordinador de

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
inventarios las inconsistencias	componentes no coincida con la documentación, se registra en el formato de acta de recibo de equipos de la oficina de inventarios, la inconformidad encontrada.	Mantenimiento
10. Iniciar proceso de devolución de compras	Realizar proceso institucional de Devolución de Compras, utilizando como soporte el Formato de acta de recibo de Equipos.	Coordinador de Inventarios
11. Informar a los inventarios los problemas	En el caso de que el equipo o alguno de sus componentes no funcione correctamente, se registra en el formato de acta de recibo de equipos de la oficina de inventarios, la inconformidad encontrada.	Coordinador de Mantenimiento

5.7 REGISTROS

Cuadro A18. Registros Procedimiento Instalación de Equipo Biomédico

Código	Nombre	Almacenamiento	Responsable del archivo	Criterios de recuperación	Tiempo de retención
PC004	Plan de Mantenimiento Anual	Electrónico	Administrador SIMEBI	Fecha	5 años
	Acta de recibo de Equipos	Físico	Inventarios	Fecha	5 años
	Actividades de Capacitación	Físico	Mantenimiento	Fecha	5 años

5.8 HISTORIA DE LAS VERSIONES

Cuadro A19. Historial de las Versiones Procedimiento Instalación de Equipo Biomédico

Versión #	Descripción del cambio	Aprobado	Fecha
01	Elaboración		2014-12-01

5.9 INDICADORES

Cuadro A20. Indicadores Procedimiento Instalación de Equipo Biomédico

Nombre	Fórmula	Frecuencia Evaluación	Estándar
Número de equipos instalados	Número de equipos Instalados	Semestral	4-5

ANEXO B DICCIONARIO DE DATOS

1. ESTRUCTURAS DE TABLAS Y RELACIONES

1.1 DATOS DE LA IPS

Almacenamiento de los datos básicos de la IPS, usados como información institucional para la generación de reportes y comunicaciones.

1.1.1 Nombre Tabla: IPS

1.1.2 Estructura:

Cuadro B1. Estructura Tabla IPS

Nombre Campo	Descripción	Tipo
ips_cod	Código IPS	Int
ips_sgss	Código SGSS de la IPS	Varchar (20)
ips_nom	Nombres completos de la IPS	Varchar (50)
ips_dir	Dirección de Correspondencia	Varchar (50)
ips_mail	Dirección electrónica de Correspondencia	Varchar (30)
ips_tel	Número telefónico	Varchar (20)
Usu_ide	Identificación del Representante Legal	Varchar (20)
ips_man	Identificación del Responsable del área de mantenimiento	Varchar (20)
Mun_cod	Código municipio donde está ubicada la IPS	Int
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se le realizaron las últimas modificaciones al registro.	Int

1.1.3 Llave Primaria: ips_cod

1.1.4 Llaves Foráneas:

Cuadro B2. Llaves foráneas Tabla IPS

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo Relacionado	Eliminación	Actualización
Fk_ips_mpio	Mun_cod	MUNICIPIOS	Mun_cod	Restringida	Cascada

1.1.5 Índices:

Cuadro B3. Índices Tabla IPS

Nombre	Campo	Tipo
Ind_ips_nom	ips_nom	Normal
Ind_ips_ses	Ses_con	Normal

1.2 DATOS DE LOS MUNICIPIOS

Almacenamiento de los datos básicos de los diferentes municipios del departamento en los cuales se ubican las IPS.

1.2.1 Nombre Tabla: MUNICIPIO

1.2.2 Estructura:

Cuadro B4. Estructura Tabla Municipios

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Mun_cod	Código DANE del municipio	Int
Mun_nom	Nombre completo del municipio	Varchar (20)

1.2.3 Llave Primaria: Mun_cod

1.2.4 Llaves Foráneas: No se requieren

1.2.5 Índices:

Cuadro B5. Índices Tabla Municipios

Nombre	Campo	Tipo
Ind_mun_nom	Mun_nom	Normal

1.3 DATOS DE LOS USUARIOS

Almacenamiento de los datos básicos de los usuarios que van a utilizar el *software*, los cuales pueden ser empleados de la IPS o proveedores externos autorizados para procesos de consulta y registro de datos.

1.3.1 Nombre: USUARIOS_SOFT

1.3.2 Estructura:

Cuadro B6. Estructura Tabla Usuarios

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Usu_user	Username del usuario	Varchar (20)
Usu_ide	Identificación del usuario	Varchar (20)
Usu_pas	Contraseña	Varchar (20)
Usu_nom	Nombres completos	Varchar (50)
Usu_per	Perfil (1: Administrador, 2: Coordinador Mantenimiento, 3: Empleado IPS, 4: Proveedor Externo, 5: Técnico mantenimiento).	Int
Usu_est	Estado (1: Activo actualmente, 2: Sesión abierta actualmente, 3: No Activo)	Int
Ser_cod	Código servicio donde actualmente labora el empleado IPS (0: No es trabajador IPS)	Int
Pro_cod	Código Empresa donde actualmente labora el usuario externo (0: No es proveedor Externo)	Int
Usu_tel	Número telefónico del usuario	Varchar (15)
Usu_ema	Dirección Electrónica del usuario	Varchar (30)
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se le realizaron las últimas modificaciones al registro.	Int

1.3.3 Llave Primaria: Usu_user

1.3.4 Llaves Foráneas: No tiene

1.3.5 Índices:

Cuadro B7. Índices Tabla Usuarios

Nombre	Campo	Tipo
Ind_usu_ide	Usu_ide	Único
Ind_usu_nom	Usu_nom	Normal

1.4 DATOS DE LAS SESIONES DE TRABAJO

Almacenamiento de los datos de las sesiones de trabajo realizadas por los usuarios en el *software*.

1.4.1 Nombre: SESIONES

1.4.2 Estructura:

Cuadro B8. Estructura Tabla Sesiones

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Ses_con	Consecutivo de la Sesión	Int
Usu_user	Username del responsable de la sesión	Varchar (20)
Ses_fini	Fecha de inicio de la sesión	Date
Ses_hini	Hora de inicio de la sesión	Varchar (5)
Ses_ffin	Fecha de finalización de la sesión	Date
Ses_hfin	Hora de finalización de la sesión	Varchar (5)
Ses_ip	IP de la estación de trabajo desde donde se inició la sesión	Varchar (15)

1.4.3 Llave Primaria: Ses_con

1.4.4 Llaves Foráneas:

Cuadro B9. Llaves foráneas Tabla Sesiones

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_ses_usu	Usu_user	USUARIOS_SOFT	Usu_user	Restringida	Cascada

1.4.5 Índices:

Cuadro B10. Indices Tabla Sesiones

Nombre	Campo	Tipo
Ind_ses_user	Usu_user	Normal

1.5 DATOS DE LOS SERVICIOS

Almacenamiento de los datos de los diferentes servicios asistenciales y administrativos que componen la estructura organizacional de la IPS.

1.5.1 Nombre: SERVICIOS

1.5.2 Estructura:

Cuadro B11. Estructura Tabla Servicios

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Ser_cod	Código del servicio	Int
Ser_nom	Nombre completo del servicio	Varchar (40)
lps_cod	Código de la IPS a la que pertenece el servicio	Int
Ser_tipo	0:Asistencial, 1:Administrativo	Int
Usu_user	Username de la persona coordinadora o responsable del servicio.	Varchar (20)
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se le realizaron las últimas modificaciones al registro.	Int

1.5.3 Llave Primaria: Ser_cod

1.5.4 Llaves Foráneas:

Cuadro B12. Llaves foráneas Tabla Servicios

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_ser_ips	lps_cod	IPS	lps_cod	Restringida	Cascada
Fk_ser_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.5.5 Índices:

Cuadro B13. Índices Tabla Servicios

Nombre	Campo	Tipo
Ind_ser_nom	Ser_nom	Normal

1.6 DATOS DE LOS PROVEEDORES

Almacenamiento de los datos de los diferentes proveedores de servicios y elementos para la IPS.

1.6.1 Nombre: PROVEEDORES

1.6.2 Estructura:

Cuadro B14. Estructura Tabla Proveedores

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Pro_cod	Código del proveedor	Int
Pro_nom	Nombre completo del proveedor	Varchar (30)
Pro_nit	Nit del proveedor	Varchar (15)
Pro_rep	Nombre del representante o contacto del proveedor	Varchar (30)
Pro_dir	Dirección física del proveedor	Varchar (20)
Mun_cod	Código del municipio de ubicación del proveedor	Int
Pro_tel	Telefono de contacto del proveedor	Varchar (20)
Pro_mail	Correo electrónico del proveedor	Varchar (30)
Pro_estado	0:Activo,1:No Activo	Int
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se le realizaron las últimas modificaciones al registro.	Int

1.6.3 Llave Primaria: Pro_cod

1.6.4 Llaves Foráneas:

Cuadro B15. Llaves foráneas Tabla Proveedores

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_pro_mun	Mun_cod	MUNICIPIOS	Mun_cod	Restringida	Cascada
Fk_pro_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.6.5 Índices:

Cuadro B16. Índices Tabla Proveedores

Nombre	Campo	Tipo
Ind_pro_nom	Pro_nom	Normal

1.7 DATOS DE LOS EQUIPOS BIOMEDICOS

Almacenamiento de los datos correspondientes a los diferentes equipos utilizados en la institución como apoyo a los procesos asistenciales y administrativos.

1.7.1 Nombre: EQUIPOS

1.7.2 Estructura:

Cuadro B17. Estructura Tabla Equipos

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Eq_cod	Código de inventario	Varchar (15)
Eq_nom	Nombre	Varchar (50)
Rie_Cod	Clase - riesgo	Int
Eq_mod	Descripción del Modelo del equipo	Varchar (20)
Eq_ser	Número de Serie del equipo asignado por el fabricante	Varchar (50)
Eq_reg	Número de Registro Sanitario INVIMA en caso de ser obligatorio.	Varchar (50)
Eq_vid	Vida Útil en meses estimada para el equipo por el fabricante	Int
Fab_con	Consecutivo del Fabricante	Int
Eq_fec	Fecha Compra o de entrada a la institución	DATE
Eq_ti_co	Tipo de adquisición del bien (0:compra,1:comodato,2:donación)	Int
Pro_cod	Proveedor	Int
Eq_gar	Garantía en meses del equipo, la cual inicia a contar a partir de la fecha de compra y es definida por el proveedor.	Int
Tipo_cod	Código del tipo de funcionamiento	Int
Eq_tec	Tipo de tecnología del equipo (0:Análogo,1:Digital)	Int
Eq_fec_man	Frecuencia del mantenimiento preventivo en meses	Int
Eq_rut	Rutina para el proceso de mantenimiento preventivo	Varchar (1000)
Eq_vol	Voltaje requerido por el equipo en Va	Varchar (10)
Eq_pot	Potencia eléctrica de manejo del equipo en Vatios	Varchar (10)
Eq_cor	Tipo de Corriente requerida por el equipo	Varchar (10)
Eq_obs	Observaciones generales sobre el equipo	Varchar (500)
Eq_est	0:Activo,1:Inactivo	Int
Ser_cod	Código del servicio donde actualmente se encuentra ubicado el equipo	Int
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se le realizaron las últimas modificaciones al registro.	Int

1.7.3 Llave Primaria: Eq_cod

1.7.4 Llaves Foráneas:

Cuadro B18. Llaves foráneas Tabla Proveedores

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_eq_rie	Rie_cod	RIESGOS	Rie_cod	Restringida	Cascada
Fk_eq_fab	Fab_con	FABRICANTES	Fab_con	Restringida	Cascada
Fk_eq_pro	Pro_cod	PROVEEDORES	Pro_cod	Restringida	Cascada
Fk_eq_tipo	Tipo_cod	TIPOS_FUNCION	Tipo_cod	Restringida	Cascada
Fk_eq_ser	Ser_cod	SERVICIOS	Ser_cod	Restringida	Cascada
Fk_eq_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.7.5 Índices:

Cuadro B19. Índice Tabla Equipos

Nombre	Campo	Tipo
Ind_eq_nom	Eq_nom	Normal
Ind_eq_tico	Eq_ti_co	Normal
Ind_eq_tec	Eq_tec	Normal

1.8 USUARIOS POR EQUIPO

Esta tabla permite definir los técnicos responsables de los diferentes servicios que se pueden realizar a cada uno de los equipos, ya que estos pueden ser llevados a cabo por técnicos diferentes.

1.8.1 Nombre: USU_EQU

1.8.2 Estructura:

Cuadro B20. Estructura Tabla Usuarios por Equipo

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Eq_cod	Código de inventario	Varchar (15)
Usu_user	Username del usuario	Varchar (20)
Usu_eq_est	0:Activo,1:Inactivo	Int
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se le realizaron las últimas modificaciones al registro.	Int

1.8.3 Llave Primaria: No tiene

1.8.4 Llaves Foráneas:

Cuadro B21. Llaves foráneas Tabla Usuarios por Equipo

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_usueq_cod	Eq_cod	EQUIPOS	Eq_cod	Restringida	Cascada
Fk_usueq_use	Usu_user	USUARIOS_SOFT	Usu_user	Restringida	Cascada
Fk_usueq_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.8.5 Índices: No tiene

1.9 DATOS DE LOS DOCUMENTOS ADJUNTOS A LOS EQUIPOS

Almacenamiento de los datos correspondientes a los diferentes archivos digitalizados o electrónicos que se adjuntan a los equipos tales como anexos técnicos, fotos, manuales, documentos administrativos, etc.

1.9.1 Nombre: ADJUNTOS

1.9.2 Estructura:

Cuadro B22. Estructura Tabla Adjuntos

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Ad_cons	Consecutivo del adjunto	Int
Eq_cod	Código del equipo al que pertenece el adjunto	Varchar (15)
Ad_desc	Descripción del adjunto	Varchar (50)
Ad_fec	Fecha de inclusión del adjunto en el sistema	Date
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se incluyó el adjunto en el sistema	Int

1.9.3 Llave Primaria: Ad_cons

1.9.4 Llaves Foráneas:

Cuadro B23. Llaves foráneas Tabla Adjuntos

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_adj_eq	Eq_cod	EQUIPOS	Eq_cod	Restringida	Cascada
Fk_adj_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.9.5 Índices: No Tiene

1.10 DATOS DE LOS ACCESORIOS DE LOS EQUIPOS

Almacenamiento de los datos correspondientes a los diferentes accesorios incluidos en los equipos, tales como cables, conectores, soportes, etc; que no son inventariados individualmente ya que hacen parte integral del equipo, pero si es importante el control de sus existencias.

1.10.1 Nombre: ACCESORIOS

1.10.2 Estructura:

Cuadro B24. Estructura Tabla Accesorios

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Acc_con	Número consecutivo del Accesorio	Int
Acc_nom	Nombre del accesorio	Varchar (30)
Eq_cod	Código del equipo al que pertenece el accesorio	Varchar (15)
Acc_est	Estado actual (1:Funcional, 2:No Funcional)	Int
Acc_obs	Observaciones	Varchar (30)
Acc_fec	Fecha de inclusión del accesorio en el sistema	Date
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se creó el accesorio en el sistema	Int

1.10.3 Llave Primaria: Acc_con

1.10.4 Llaves Foráneas:

Cuadro B25. Llaves foráneas Tabla Accesorios

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_acc_eq	Eq_cod	EQUIPOS	Eq_cod	Restringida	Cascada
Fk_acc_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.10.5 Índices:

Cuadro B26. Índices Tabla Accesorios

Nombre	Campo	Tipo
Ind_acc_nom	Acc_nom	Normal

1.11 PLANES DE MANTENIMIENTO

Almacenamiento de los datos correspondientes a la programación de los mantenimientos preventivos definidos a realizar a cada uno de los equipos de acuerdo a sus especificaciones técnicas.

1.11.1 Nombre: PLANES

1.11.2 Estructura:

Cuadro B27. Estructura Tabla Planes

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Pla_con	Número consecutivo del plan	Int
Eq_cod	Código del equipo al que pertenece la programación	Varchar (15)
Pla_tipo	0:Preventivo,1:Predictivo	Int
Pla_fec	Fecha de realización del mantenimiento preventivo	Date
Pla_est	0:Vigente,1:Realizado,2:Anulado	Int
Pla_Des	Descripción de lo que se le va a realizar al equipo	Varchar(100)
Usu_user	Username del usuario responsable de la realización del mantenimiento preventivo.	Varchar (20)
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se creó el plan de mantenimiento en el sistema	Int

1.11.3 Llave Primaria: Pla_con

1.11.4 Llaves Foráneas:

Cuadro B28. Llaves foráneas Tabla Planes

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_pla_eq	Eq_cod	EQUIPOS	Eq_cod	Restringida	Cascada
Fk_pla_usu	Usu_user	USUARIOS_SOFTWARE	Usu_user	Restringida	Cascada
Fk_Pla_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.11.5 Índices:

Cuadro B29. Índices Tabla Planes

Nombre	Campo	Tipo
Ind_pla_tipo	Pla_tipo	Normal
Ind_pla_fec	Pla_fec	Normal
Ind_pla_est	Pla_est	Normal

1.12 REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

Almacenamiento de los datos correspondientes a los requerimientos de mantenimientos correctivos solicitados por los funcionarios de los servicios, cuando se presenta un mal funcionamiento en un equipo.

1.12.1 Nombre: REQUERIMIENTOS

1.12.2 Estructura:

Cuadro B30. Estructura Tabla Requerimientos

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Req_con	Número consecutivo del requerimiento	Int
Eq_cod	Código del equipo al cual se le solicita el servicio	Varchar(15)
Req_fec	Fecha de realización del requerimiento	Date
Req_hor	Hora de realización del requerimiento	Varchar(5)
Req_est	0:Vigente,1:Realizado,2:Anulado,3:Asignado	Int
Req_Des	Descripción del daño en el equipo	Varchar(100)
Req_Asig	Usuario que realizó la asignación del servicio a un técnico	Varchar(15)
Req_fe_asig	Fecha de asignación del requerimiento	Date
Req_hor_asig	Hora de asignación del requerimiento	Varchar(5)
Usu_user	Usuario al que le fue asignado la realización del servicio en cumplimiento al requerimiento	Varchar(15)
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se creó el registro en el sistema	Int

1.12.3 Llave Primaria: Req_con

1.12.4 Llaves Foráneas:

Cuadro B31. Llaves foráneas Tabla Planes

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_req_eq	Eq_cod	EQUIPOS	Eq_cod	Restringida	Cascada
Fk_req_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.12.5 Índices:

Cuadro B32. Índices Tabla Requerimientos

Nombre	Campo	Tipo
Ind_req_fec	Req_fec	Normal
Ind_req_est	Req_est	Normal

1.13 SERVICIOS TECNICOS

Almacenamiento de los datos correspondientes a los diferentes servicios técnicos realizados a los equipos, relacionados con mantenimientos preventivos de acuerdo al plan establecido, o correctivos en respuesta a requerimientos realizados.

1.13.1 Nombre: SERVICIOSTEC

1.13.2 Estructura:

Cuadro B33. Estructura Tabla Servicios Técnicos

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Ser_con	Número consecutivo del servicio técnico	Int
Eq_cod	Código del equipo al cual se le solicita el servicio	int
Ser_fec	Fecha de realización del servicio	Date
Ser_hor	Hora de realización del servicio	Varchar(5)
ser_est	0:Vigente,1:Realizado,2:Anulado,3:Certificado	Int
Ser_Des	Descripción de las actividades realizadas para la corrección del problema en el caso de correctivos, o descripción de las actividades realizadas en el caso de preventivo o predictivo.	Varchar(500)
Ser_tipo	0:Preventivo,1:Correctivo,2:Predictivo	Int
Ser_doc	Número del plan de mantenimiento al cual corresponde el servicio en el caso de ser preventivo, o número del requerimiento en el caso de ser de tipo Correctivo.	Int
Ser_cos	Costo de la reparación en caso de que haya sido necesaria la adquisición de repuestos o pago de servicios externos.	Double
Usu_user	Usuario que realizó el servicio	Varchar(15)
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se creó el registro en el sistema	Int
Ser_anul	Usuario que anuló el servicio y fecha de anulación	Varchar(26)

1.13.3 Llave Primaria: Ser_con

1.13.4 Llaves Foráneas

Cuadro B34. Llaves foráneas Servicios Técnicos

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_ser_eq	Eq_cod	EQUIPOS	Eq_cod	Restringida	Cascada
Fk_ser_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada
Fk_ser_user	Usu_user	USUARIOS_SOFT	Usu_user	Restringida	Cascada

1.13.5 Índices:

Cuadro B35. Índices Tabla Servicios Técnicos

Nombre	Campo	Tipo
Ind_ser_tipo	Ser_tipo	Normal
Ind_ser_est	ser_est	Normal

1.14 FABRICANTES

Almacenamiento de los datos correspondientes a los diferentes fabricantes de equipos biomédicos.

1.14.1 Nombre: FABRICANTES

1.14.2. Estructura:

Cuadro B36. Estructura Tabla Fabricantes

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Fab_con	Número consecutivo del fabricante	Int
Fab_nom	Nombres completos del fabricante.	Varchar(50)
Fab_cont	Datos de contacto del fabricante	Varchar(100)
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se creó el registro en el sistema	Int

1.14.3 Llave Primaria: Fab_con

1.14.4 Llaves Foráneas

Cuadro B37. Llaves foráneas Tabla Fabricantes

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_fab_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.14.5 Índices:

Cuadro B38. Índices Tabla Fabricantes

Nombre	Campo	Tipo
Ind_fab_nom	Fab_nom	Normal

1.15 RIESGOS

Almacenamiento de los datos correspondientes a los diferentes tipos de riesgos en los que se puede clasificar un equipo biomédico.

1.15.1 Nombre: RIESGOS

1.15.2 Estructura:

Cuadro B39. Estructura Tabla Riesgos

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Rie_cod	Número consecutivo del riesgo	Int
Rie_nom	Nombre completo del riesgo	Varchar(30)
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se creó el registro en el sistema	Int

1.15.3 Llave Primaria: Rie_cod

1.15.4 Llaves Foráneas

Cuadro B40. Llaves foráneas Riesgos

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_rie_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.15.5 Índices:

Cuadro B41. Índices Tabla Riesgos

Nombre	Campo	Tipo
Ind_rie_nom	Rie_nom	Normal

1.16 BAJAS

Almacenamiento de los datos correspondientes a las actas de baja realizadas para excluir del inventario de la IPS, aquellos equipos que por causas ya establecidas no pueden seguir en normal funcionamiento y es necesario retirarlos de operación.

1.16.1 Nombre: BAJAS

1.16.2 Estructura:

Cuadro B42. Estructura Tabla Bajas

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Ba_con	Número consecutivo del acta de baja	Int
Ba_fec	Fecha de realización del acta de baja	Date
Ba_Hor	Hora de realización del acta de baja	Varchar(5)
Ba_est	0:Vigente,2:Anulada	Int
Cba_cod	Código de la causa de baja	Int
Ba_cpt	Descripción del motivo de la baja del equipo.	Varchar(100)
Ser_cod	Número consecutivo del servicio técnico en el cual se realizó la revisión	Int
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se creó el registro en el sistema	Int

1.16.3 Llave Primaria: Ba_con

1.16.4 Llaves Foráneas

Cuadro B43. Llaves foráneas Tabla Bajas

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_baj_cau	Cba_cod	CAUSAS_BAJAS	Cba_cod	Restringida	Cascada
Fk_baj_ser	Ser_cod	SERVICIOS	Ser_cod	Restringida	Cascada
Fk_baj_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.16.5 Índices:

Cuadro B44. Índice Tabla Bajas

Nombre	Campo	Tipo
Ind_baj_est	Ba_est	Normal

1.17 TIPO DE FUNCIONAMIENTO

Almacenamiento de los datos correspondientes a los diferentes tipos de funcionamiento que puede tener un equipo biomédico (ejemplo: Eléctrico, electrónico, mecánico...).

1.17.1 Nombre: TIPOS_FUNCION

1.17.2 Estructura:

Cuadro B45. Estructura Tabla Tipos de Funcionamiento

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Tipo_cod	Código del tipo de funcionamiento	Int
Tipo_nom	Nombre completos del tipo de funcionamiento.	Varchar(30)
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se creó el registro en el sistema	Int

1.17.3 Llave Primaria: Tipo_cod

1.17.4 Llaves Foráneas

Cuadro B46. Llaves foráneas Tabla Tipos de Funcionamiento

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_tifu_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.17.5 Índices:

Cuadro B47. Índices Tabla Tipos de Funcionamiento

Nombre	Campo	Tipo
Ind_tipo_nom	Tipo_nom	Normal

1.18 CAUSAS DE BAJA

Almacenamiento de los datos correspondientes a las diferentes causas de baja de equipos biomédicos que pueden existir.

1.18.1 Nombre: CAUSAS_BAJAS

1.18.2 Estructura:

Cuadro B48. Estructura Tabla Causas de Bajas

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Cba_cod	Código de la causa	Int
Cba_nom	Nombre completo de la causa de baja	Varchar(30)
Ses_con	Consecutivo de la sesión de trabajo en la cual se creó el registro en el sistema	Int

1.18.3 Llave Primaria: Cba_cod

1.18.4 Llaves Foráneas

Cuadro B49. Llave foránea Tabla Causas de Baja

Nombre	Campo	Tabla Relacionada	Campo	Eliminación	Actualización
Fk_cba_ses	Ses_con	SESIONES	Ses_con	Restringida	Cascada

1.18.5 Índices:

Cuadro B50. Índices Tabla Tipos de Funcionamiento

Nombre	Campo	Tipo
Ind_cba_nom	cba_nom	Normal

1.19 CONSECUTIVOS

Almacenamiento de los datos correspondientes a los diferentes consecutivos de cada uno de los documentos y registros implementados en el *software*.

1.19.1 Nombre: CONSECUTIVOS

1.19.2 Estructura:

Cuadro B51. Estructura Tabla Consecutivos

Nombre Campo	Descripción	Tipo
Ips_cod	Código IPS	Int
Ses_con	Consecutivo de la Sesión	Int
Ser_cod	Código del servicio	Int
Pro_cod	Código del proveedor	Int
Ad_cons	Consecutivo del adjunto	Int
Acc_con	Código de inventario del equipo al que pertenecen los adjuntos	Int
Pla_con	Número consecutivo del plan	Int
Set_con	Número consecutivo del servicio técnico	Int
Req_con	Número consecutivo del requerimiento	Int
Fab_con	Número consecutivo del fabricante	Int
Rie_cod	Número consecutivo del riesgo	Int
Tipo_cod	Número consecutivo del tipo de funcionamiento	Int
Ba_con	Número consecutivo del Concepto de baja	Int
Cba_cod	Número consecutivo códigos causas de bajas	Int

1.20 RUTINA PARA CREACION DE BASE DE DATOS

Para la creación de la base de datos se definió la rutina que a continuación se describe, la cuál puede ser ejecutada desde el modo de comando de *MySQL* o ejecutándose como un *Query* desde cualquier administrador gráfico.

```
CREATE TABLE IPS(Ips_cod INT NOT NULL, Ips_sgss VARCHAR(20) NOT NULL,
Ips_nom VARCHAR(50) NOT NULL , Ips_dir VARCHAR(50) NOT NULL , Ips_mail
VARCHAR(30) , Ips_tel VARCHAR(20) , Usu_ide VARCHAR(15) NOT NULL,
Ips_man VARCHAR(15),Mun_cod INT NOT NULL,Ses_con INT NOT NULL,
PRIMARY KEY (Ips_cod));
CREATE INDEX Ind_ips_nom ON IPS (Ips_nom);
CREATE INDEX Ind_ips_ses ON IPS (Ses_con);
CREATE TABLE MUNICIPIO(Mun_cod INT NOT NULL, Mun_nom VARCHAR(20)
NOT NULL, PRIMARY KEY (Mun_cod));
CREATE INDEX Ind_mun_nom ON MUNICIPIO (Mun_nom);
CREATE TABLE USUARIOS_SOFT(Usu_user VARCHAR(20) NOT NULL, Usu_ide
VARCHAR(20) NOT NULL, Usu_pas VARCHAR(20) NOT NULL, Usu_nom
VARCHAR(50) NOT NULL,Usu_per INT NOT NULL, Usu_est INT NOT
NULL,Ser_cod INT NOT NULL,Pro_cod INT NOT NULL, Usu_tel VARCHAR(15),
Usu_email VARCHAR(30), Ses_con INT NOT NULL, PRIMARY KEY
(Usu_user));
CREATE INDEX Ind_usu_ide ON USUARIOS_SOFT(Usu_ide);
CREATE INDEX Ind_usu_nom ON USUARIOS_SOFT(Usu_nom);
```

```

CREATE TABLE SESIONES (Ses_con INT NOT NULL, Usu_user VARCHAR(20)
NOT NULL, ses_fini DATE, Ses_hini VARCHAR(5), ses_ffin DATE, Ses_hfin
VARCHAR(5), Ses_ip VARCHAR(20) NOT NULL, PRIMARY KEY (Ses_con));
CREATE INDEX Ind_ses_user ON SESIONES (Usu_user);
CREATE TABLE SERVICIOS (Ser_cod INT NOT NULL, Ser_nom VARCHAR(40)
NOT NULL, Ips_cod INT NOT NULL, Ser_tipo INT, Usu_user VARCHAR(20) NOT
NULL, Ses_con INT NOT NULL, PRIMARY KEY (Ser_cod));
CREATE INDEX Ind_ser_nom ON SERVICIOS (Ser_nom);
CREATE TABLE PROVEEDORES (Pro_cod INT NOT NULL, Pro_nom
VARCHAR(30) NOT NULL, Pro_nit VARCHAR(15), Pro_rep VARCHAR(30),
Pro_dir VARCHAR(20), Mun_cod INT NOT NULL, Pro_tel VARCHAR(20), Pro_mail
VARCHAR(30), Pro_estado INT NOT NULL, Ses_con INT NOT NULL, PRIMARY
KEY (Pro_cod));
CREATE INDEX Ind_pro_nom ON PROVEEDORES (Pro_nom);
CREATE TABLE EQUIPOS (Eq_cod VARCHAR(15) NOT NULL, Eq_nom
VARCHAR(50) NOT NULL, Rie_cod INT NOT NULL, Eq_mod
VARCHAR(20), Eq_ser VARCHAR(50), Eq_reg VARCHAR(50), Eq_vid INT,
Fab_con INT, Eq_fec DATE, Eq_ti_co INT NOT NULL, Pro_cod INT NOT
NULL, Eq_gar INT, Tipo_cod INT NOT NULL, Eq_tec INT NOT
NULL, Eq_fec_man INT NOT NULL, Eq_rut VARCHAR(1000), Eq_vol
VARCHAR(10), Eq_pot VARCHAR(10), Eq_cor VARCHAR(10), Eq_obs
VARCHAR(500), Eq_est INT, Ser_cod INT NOT NULL, Ses_con INT NOT
NULL, PRIMARY KEY (Eq_cod));
CREATE INDEX Ind_eq_nom ON EQUIPOS (Eq_nom);
CREATE INDEX Ind_eq_tico ON EQUIPOS (Eq_ti_co);
CREATE INDEX Ind_eq_tec ON EQUIPOS (Eq_tec);
CREATE TABLE USU_EQU (Eq_cod VARCHAR(15) NOT NULL, Usu_user
VARCHAR(20) NOT NULL, Usu_eq_est INT, Ses_con INT NOT NULL);
CREATE TABLE ADJUNTOS (Ad_cons INT NOT NULL, Eq_cod
VARCHAR(15) NOT NULL, Ad_desc VARCHAR(50), Ad_fec DATE,
Ses_con INT NOT NULL);
CREATE TABLE ACCESORIOS (Acc_cons INT NOT NULL, Acc_nom
VARCHAR(30) NOT NULL, Eq_cod VARCHAR(15), Acc_est INT, Acc_obs
VARCHAR(30), Acc_fec DATE, Ses_con INT NOT NULL, PRIMARY KEY
(Acc_cons));
CREATE INDEX Ind_acc_nom ON ACCESORIOS (Acc_nom);
CREATE TABLE PLANES (Pla_cons INT NOT NULL, Eq_cod VARCHAR(30)
NOT NULL, Pla_tipo INT, Pla_fec DATE, Pla_est INT, Pla_des
VARCHAR(100), Usu_user VARCHAR(15) NOT NULL, Ses_con INT NOT
NULL, PRIMARY KEY (Pla_cons));
CREATE INDEX Ind_pla_tipo ON PLANES (Pla_tipo);
CREATE INDEX Ind_pla_fec ON PLANES (Pla_fec);
CREATE INDEX Ind_pla_est ON PLANES (Pla_est);
CREATE TABLE REQUERIMIENTOS (Req_con INT NOT NULL, Eq_cod
VARCHAR(15) NOT NULL, Req_fec DATE, Req_hor VARCHAR(5), Req_est
INT, Req_des VARCHAR(100) NOT NULL, Req_asig VARCHAR(15) NOT

```

```

NULL,Req_fe_asig DATE,Req_hor_asig VARCHAR(5), Usu_user
VARCHAR(15) NOT NULL, Ses_con INT NOT NULL, PRIMARY KEY
(Req_con));
CREATE INDEX Ind_req_fec ON REQUERIMIENTOS (Req_fec);
CREATE INDEX Ind_req_est ON REQUERIMIENTOS (Req_est);
CREATE TABLE SERVICIOSTEC (Ser_con INT NOT NULL,Eq_cod
VARCHAR(15) NOT NULL,Ser_fec DATE,Ser_hor VARCHAR(5),Ser_est
INT,Ser_des VARCHAR(500) NOT NULL,Ser_tipo INT NOT NULL, Ser_doc
INT NOT NULL,Ser_cos DOUBLE, Usu_user VARCHAR(15) NOT NULL,
Ses_con INT NOT NULL,Ser_anul VARCHAR(15) NOT NULL, PRIMARY
KEY (Ser_con));
CREATE INDEX Ind_ser_tipo ON SERVICIOSTEC (ser_tipo);
CREATE INDEX Ind_ser_est ON SERVICIOSTEC (Ser_est);
CREATE TABLE FABRICANTES (Fab_con INT NOT NULL,Fab_nom
VARCHAR(50) NOT NULL,Fab_cont VARCHAR(100), Ses_con INT NOT
NULL, PRIMARY KEY (Fab_con));
CREATE INDEX Ind_Fab_nom ON FABRICANTES (Fab_nom);
CREATE TABLE BAJAS (Ba_con INT NOT NULL, Ba_fec DATE,Ba_Hor
VARCHAR(5) NOT NULL, Ba_est INT NOT NULL, Cba_cod INT NOT NULL,Ba_cpt
VARCHAR(100) NOT NULL,Ser_cod INT NOT NULL,Ses_con INT NOT NULL,
PRIMARY KEY (Ba_con));
CREATE INDEX Ind_baj_est ON BAJAS (Ba_est);
CREATE TABLE CAUSAS_BAJAS (Cba_cod INT NOT NULL, Cba_nom
VARCHAR(30) NOT NULL, ses_con INT NOT NULL, PRIMARY KEY (Cba_cod));
CREATE INDEX Ind_cba_nom ON CAUSAS_BAJAS (Cba_nom);
CREATE TABLE RIESGOS (Rie_cod INT NOT NULL, Rie_nom VARCHAR(30)
NOT NULL, ses_con INT NOT NULL, PRIMARY KEY (Rie_cod));
CREATE INDEX Ind_rie_nom ON RIESGOS (Rie_nom);
CREATE TABLE TIPOS_FUNCION (tipo_cod INT NOT NULL, tipo_nom
VARCHAR(30) NOT NULL, Ses_con INT NOT NULL, PRIMARY KEY (tipo_cod));
CREATE INDEX Ind_tipo_nom ON TIPOS_FUNCION (tipo_nom);
CREATE TABLE CONSECUTIVOS (Ips_cod INT NOT NULL, Ses_con INT NOT
NULL, Ser_cod INT NOT NULL, Pro_cod INT NOT NULL, Ad_cons INT NOT NULL,
Acc_con INT NOT NULL, Pla_con INT NOT NULL, Set_con INT NOT NULL,
req_con INT NOT NULL, Fab_con INT NOT NULL, Rie_cod INT NOT NULL,
Tipo_cod INT NOT NULL, Ba_con INT NOT NULL, Cba_cod INT NOT NULL);
ALTER TABLE IPS ADD CONSTRAINT Fk_ips_mpio FOREIGN KEY(Mun_cod)
REFERENCES MUNICIPIO(Mun_cod) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT;
ALTER TABLE EQUIPOS ADD CONSTRAINT Fk_eq_rie FOREIGN KEY(Rie_cod)
REFERENCES RIESGOS(Rie_cod) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT;
ALTER TABLE EQUIPOS ADD CONSTRAINT Fk_eq_fab FOREIGN KEY(Fab_con)
REFERENCES FABRICANTES(Fab_con) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT;

```

```

ALTER TABLE EQUIPOS ADD CONSTRAINT Fk_eq_pro FOREIGN KEY(Pro_cod)
REFERENCES PROVEEDORES(Pro_cod) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT;
ALTER TABLE EQUIPOS ADD CONSTRAINT Fk_eq_tipo FOREIGN
KEY(Tipo_cod) REFERENCES TIPOS_FUNCION (Tipo_cod) ON UPDATE
CASCADE ON DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE EQUIPOS ADD CONSTRAINT Fk_eq_ser FOREIGN KEY(Ser_cod)
REFERENCES SERVICIOS (Ser_cod) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT;
ALTER TABLE EQUIPOS ADD CONSTRAINT Fk_eq_ses FOREIGN KEY(Ses_con)
REFERENCES SESIONES (Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT;
ALTER TABLE PROVEEDORES ADD CONSTRAINT Fk_pro_mun FOREIGN
KEY(Mun_cod) REFERENCES MUNICIPIO(Mun_cod) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE PROVEEDORES ADD CONSTRAINT Fk_pro_ses FOREIGN
KEY(Ses_con) REFERENCES SESIONES(Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE SERVICIOS ADD CONSTRAINT Fk_ser_ips FOREIGN
KEY(Ips_cod) REFERENCES IPS(Ips_cod) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT;
ALTER TABLE SERVICIOS ADD CONSTRAINT Fk_ser_ses FOREIGN
KEY(Ses_con) REFERENCES SESIONES(Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE SESIONES ADD CONSTRAINT Fk_ses_usu FOREIGN
KEY(Usu_user) REFERENCES USUARIOS_SOFT(Usu_user) ON UPDATE
CASCADE ON DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE ADJUNTOS ADD CONSTRAINT Fk_adj_eq FOREIGN
KEY(Eq_cod) REFERENCES EQUIPOS (Eq_cod) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE ADJUNTOS ADD CONSTRAINT Fk_adj_ses FOREIGN
KEY(Ses_con) REFERENCES SESIONES (Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE USU_EQU ADD CONSTRAINT Fk_usueq_cod FOREIGN
KEY(Eq_cod) REFERENCES EQUIPOS (Eq_cod) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE USU_EQU ADD CONSTRAINT Fk_usueq_use FOREIGN
KEY(Usu_user) REFERENCES USUARIOS_SOFT (Usu_user) ON UPDATE
CASCADE ON DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE USU_EQU ADD CONSTRAINT Fk_usueq_ses FOREIGN
KEY(Ses_con) REFERENCES SESIONES (Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;

```

```

ALTER TABLE RIESGOS ADD CONSTRAINT Fk_rie_ses FOREIGN KEY(Ses_con)
REFERENCES SESIONES (Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT;
ALTER TABLE FABRICANTES ADD CONSTRAINT Fk_fab_ses FOREIGN
KEY(Ses_con) REFERENCES SESIONES (Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE SERVICIOSTEC ADD CONSTRAINT Fk_ser_eq FOREIGN
KEY(Eq_cod) REFERENCES EQUIPOS (Eq_cod) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE SERVICIOSTEC ADD CONSTRAINT Fk_ser_ses FOREIGN
KEY(Ses_con) REFERENCES SESIONES (Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE SERVICIOSTEC ADD CONSTRAINT Fk_ser_user FOREIGN
KEY(Usu_user) REFERENCES USUARIOS (Usu_user) ON UPDATE CASCADE
ON DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE REQUERIMIENTOS ADD CONSTRAINT Fk_req_eq FOREIGN
KEY(Eq_cod) REFERENCES EQUIPOS (Eq_cod) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE REQUERIMIENTOS ADD CONSTRAINT Fk_req_ses FOREIGN
KEY(Ses_con) REFERENCES SESIONES (Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE PLANES ADD CONSTRAINT Fk_pla_eq FOREIGN KEY(Eq_cod)
REFERENCES EQUIPOS (Eq_cod) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT;
ALTER TABLE PLANES ADD CONSTRAINT Fk_pla_usu FOREIGN KEY(Usu_user)
REFERENCES USUARIOS_SOFT (Usu_user) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE PLANES ADD CONSTRAINT Fk_Pla_ses FOREIGN KEY(Ses_con)
REFERENCES SESIONES (Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT;
ALTER TABLE ACCESORIOS ADD CONSTRAINT Fk_acc_eq FOREIGN
KEY(Eq_cod) REFERENCES EQUIPOS (Eq_cod) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE ACCESORIOS ADD CONSTRAINT Fk_acc_ses FOREIGN
KEY(Ses_con) REFERENCES SESIONES (Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE CAUSAS_BAJAS ADD CONSTRAINT Fk_cba_ses FOREIGN
KEY(Ses_con) REFERENCES SESIONES(Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT,
ALTER TABLE TIPOS_FUNCION ADD CONSTRAINT Fk_tifu_ses FOREIGN
KEY(Ses_con) REFERENCES SESIONES(Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON
DELETE RESTRICT;
ALTER TABLE BAJAS ADD CONSTRAINT Fk_baj_cau FOREIGN KEY(Cba_cod)
REFERENCES CAUSAS_BAJAS (Cba_cod) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT;
ALTER TABLE BAJAS ADD CONSTRAINT Fk_baj_ser FOREIGN KEY(Ser_cod)
REFERENCES SERVICIOS (Ser_cod) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT;

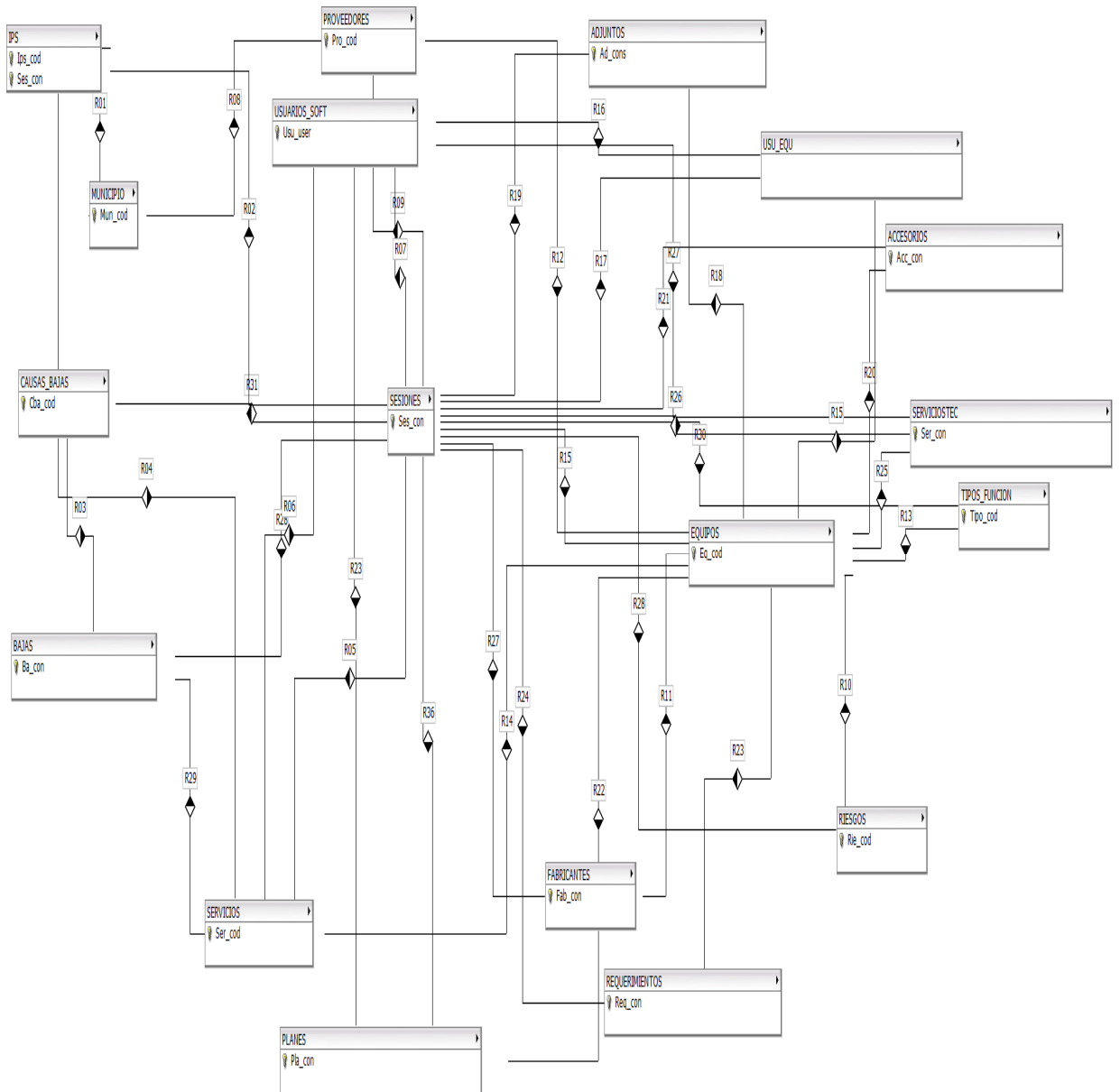
```

```
ALTER TABLE BAJAS ADD CONSTRAINT Fk_baj_ses FOREIGN KEY(Ses_con)
REFERENCES SESIONES (Ses_con) ON UPDATE CASCADE ON DELETE
RESTRICT
```


1.21 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN

Este diagrama fue realizado utilizando la herramienta de *software* libre *Fabulous Force DB Designer 4*, diseñada por Michael G. Zinner, distribuida bajo los términos de la licencia GNU GPL.

Figura B1. Modelo Entidad-relación Base de Datos



ANEXO C DISEÑO INTERFAZ

Propuesta para el diseño de la interfaz del aplicativo de acuerdo a los requerimientos establecidos en el manual de procesos y diccionario de datos. A continuación se detallan los formularios que componen el aplicativo, en los cuales podemos acceder al manejo de sus diferentes opciones desde el menú ubicado en la parte superior o desde la barra de botones ubicada en la parte inferior.

1.1 FORMULARIO MENU PRINCIPAL

Es la página de inicio del aplicativo en donde se valida el nombre de usuario, clave y la IPS en la cual se va a trabajar.

Figura C1. Página Ingreso al Aplicativo



Screenshot of the login page for SIMEBI (Sistema de Información Mantenimiento Equipo Biomédico). The browser window shows the URL file:///D:/SIMEB/login.html#. The page title is "SIMEBI - Sistema de Información Mantenimiento Equipo Biomédico". The login form includes fields for "Username", "Login", and "IPS" (set to "ESE Hospital Regional"). There are "Ingresar" and "Cancelar" buttons.

Para el manejo del aplicativo se definieron los siguientes tipos de usuarios:

Administrador: Perfil para el “superusuario” del sistema con acceso a todas sus opciones, responsable del manejo de los parámetros de trabajo, servicios y usuarios del software.

Coordinador Mantenimiento: Perfil para el encargado del servicio de mantenimiento en la IPS, responsable de la información de los equipos biomédicos, elaboración de planes de mantenimiento, ordenes de trabajo, baja de equipos, servicios técnicos, servicios asistenciales y usuarios del software.

Técnico Mantenimiento: Perfil para el personal interno y externo del área de mantenimiento encargado de realizar los servicios técnicos, de igual forma puede consultar los datos básicos y de mantenimiento de los equipos, además de visualizar el módulo de indicadores.

Usuario Básico: Perfil para el personal asistencial y administrativo que labora en la IPS, el cual puede realizar y certificar los requerimientos de servicios técnicos, de igual forma puede consultar los datos básicos y de mantenimiento de los equipos, además de visualizar el módulo de indicadores.

1.2 FORMULARIO MENU PRINCIPAL

Es la página principal del aplicativo desde el cuál se tiene acceso a todos los formularios de trabajo ya sean los de información básica (IPS, Servicios, Proveedores, Fabricantes, Usuarios Software, Clases de Riesgos, Tipos de Funcionamiento y Causas de Bajas), como los de procesos de trabajo (Equipos Biomédicos, Requerimientos, Servicios Técnicos, Planes de Mantenimiento y Bajas), también se dispone de un formulario para consultar los valores de los diferentes indicadores definidos en el manual de procesos. A continuación se visualiza la página principal para el perfil de Administrador del Sistema en el cuál se tiene acceso a todas las opciones.

Figura C2. Página principal del aplicativo



1.3 FORMULARIO INFORMACION BASICA IPS

Formulario para la creación y manejo de los datos de las IPS (Instituciones Prestadoras de Salud), solamente tiene acceso el perfil de Administrador, en este se manejan las siguientes opciones:

- Nueva: Crear una nueva IPS o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla ya sea en modo creación o edición.
- Buscar: Buscar una IPS por nombre
- Listado: Generar un listado de las IPS creadas actualmente.
- Servicios: Generar un listado de los servicios creados en la IPS actual.
- Usuarios: Generar un listado de los usuarios cuyas cuentas están asociadas a la IPS actual.

Figura C3. Formulario para manejo de la información de las IPS

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Datos Usuarios

file:///D:/SIMEB/ips.html#

Firefox ha evitado que el plugin desactualizado "Adobe Flash" se ejecute en file:///D:/SIMEB/ips.html#.

Opciones Información Ayuda SIMEBI-MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMEDICO

INFORMACION BASICA IPS

Código :

Código SGSS :

Nombre Completo :

Dirección:

Municipio:

Mail:

Número Telefónico :

Representante Legal:

Coordinador Mantenimiento:

Nueva Guardar Buscar Listado Servicios Usuarios

1.4 FORMULARIO INFORMACION BASICA SERVICIOS

Formulario para la creación y manejo de los datos de los diferentes servicios asistenciales que conforman una IPS, con acceso de todos los perfiles, en este se manejan las siguientes opciones:

- Nueva: Crear un nuevo servicio o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla ya sea en modo creación o edición.
- Buscar: Buscar un servicio por nombre
- Listado: Generar un listado de los servicios creados en la IPS actual de trabajo.
- Inventario: Generar un listado con los equipos biomédicos adjudicados al servicio para su uso.
- Requerimientos: Generar un listado de los requerimientos de mantenimientos realizados por el servicio actual.
- Servicios: Generar un listado de los servicios técnicos realizados.
- Cronograma: Planes de mantenimiento establecidos para los equipos asignados al servicio.

A continuación se visualizan las opciones disponibles de acuerdo al perfil de acceso:

Cuadro C1. Definición de opciones por Perfil Formulario Servicios

Administrador	Coordinador de Mantenimiento	Técnico	Usuario
Todas las opciones	Todas las opciones	Buscar, Listado, Inventario, Requerimientos, Servicios y Cronograma	Buscar, Listado, Inventario, Requerimientos, Servicios y Cronograma

Figura C4. Formulario para manejo de la información de los Servicios que componen la IPS.

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Datos Servicios

file:///D:/SIMEBI/servicios.html#

Opciones Información Ayuda SIMEBI-MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMEDICO

INFORMACION BASICA SERVICIOS

Código :

Nombre:

Ips: ESE Hospital Regional

Coordinador: Jefe del Servicio

Nuevo Guardar Buscar Listado Inventario Requerimientos Servicios Cronograma

1.5 FORMULARIO INFORMACION BASICA PROVEEDORES

Formulario para la creación y manejo de los datos de los diferentes proveedores que suministran los equipos biomédicos a las IPS o son contratistas para servicios de mantenimientos preventivos y correctivos, a este formulario solamente tienen acceso el perfil de Coordinador de Mantenimiento y el Administrador, en este se manejan las siguientes opciones:

- Nuevo: Crear un nuevo proveedor o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla ya sea en modo creación o edición.
- Buscar: Buscar un proveedor por nombre
- Listado: Generar un listado de los proveedores de la actual IPS.
- Equipos: Generar un listado con los equipos biomédicos suministrados por el proveedor.
- Usuarios: Generar un listado de los usuarios con acceso al sistema asociados al proveedor actual.
- Requerimientos: Generar un listado de los requerimientos realizados a equipos responsabilidad del proveedor actual.
- Servicios: Generar un listado de los servicios técnicos realizados por usuarios del proveedor.

Figura C5. Formulario para manejo de la información de los Proveedores.

The screenshot shows a web browser window with the title 'Datos Proveedores'. The address bar shows the file path 'file:///D:/SIMEBI/proveedores.html#'. The browser's menu bar includes 'Archivo', 'Editar', 'Ver', 'Historial', 'Marcadores', 'Herramientas', and 'Ayuda'. The page has a navigation menu with 'Opciones', 'Información', 'Ayuda', and 'SIMEBI-MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMEDICO'. The main content area is titled 'INFORMACION BASICA PROVEEDORES' and contains a form with the following fields: 'Código', 'Nombre', 'Nit', 'Representante', 'Dirección', 'Telefono', 'Mail', and 'Municipio' (a dropdown menu with 'Socorro' selected). Below the form, there is a status indicator 'Estado actual:' with radio buttons for 'Activo' and 'No Activo'. At the bottom of the form, there is a row of buttons: 'Nuevo', 'Guardar', 'Buscar', 'Listado', 'Equipos', 'Usuarios', 'Requerimientos', and 'Servicios'.

1.6 FORMULARIO INFORMACION BASICA USUARIOS DEL SOFTWARE

Formulario para la creación y manejo de usuarios que tienen acceso a la plataforma, ya sea como empleados de la IPS o como técnicos de una empresa contratista encargada de mantenimientos preventivos y correctivos, a este formulario solamente tienen acceso el perfil de Coordinador de Mantenimiento y el Administrador; en este se manejan las siguientes opciones:

- Nuevo: Crear un nuevo usuario o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla ya sea en modo creación o edición.
- Buscar: Buscar un usuario por nombre
- Listado: Generar un listado de los usuarios vinculados a la actual IPS.
- Sesiones: Generar un listado con las sesiones de acceso a la plataforma del usuario actual.
- Requerimientos: Generar un listado de los requerimientos realizados cuya responsabilidad son del usuario actual.
- Servicios: Generar un listado de los servicios técnicos realizados por el usuario actual.

Figura C6. Formulario para manejo de la información de los Usuarios del Software.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'file:///D:/SIMEB/usuarios.html#'. The browser's menu bar includes 'Archivo', 'Editar', 'Ver', 'Historial', 'Marcadores', 'Herramientas', and 'Ayuda'. Below the browser window, there is a navigation bar with the following items: 'Opciones', 'Información', 'Ayuda', and 'SIMEBI-MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMEDICO'. The main content area is titled 'INFORMACION BASICA USUARIOS' and contains a form with the following fields and options:

- Username :
- Identificación :
- Nombre Completo :
- Contraseña :
- Número Telefónico :
- Mail :
- Perfil :
- Estado actual : Activo No Activo
- IPS :
- Servicio :
- Proveedor :

At the bottom of the form, there is a row of buttons: 'Nuevo', 'Guardar', 'Buscar', 'Listado', 'Sesiones', 'Requerimientos', and 'Servicios'.

1.7 FORMULARIO INFORMACION BASICA EQUIPOS BIOMEDICOS

Formulario para la creación y manejo de los equipos biomédicos de la institución, con acceso para todos los perfiles; en este formulario se manejan las siguientes opciones:

- Nuevo: Crear un nuevo equipo o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla ya sea en modo creación o edición.
- Buscar: Buscar un equipo por nombre
- Listado: Generar un listado de los equipos vinculados a la actual IPS.
- Accesorios: Consultar los diferentes accesorios vinculados al equipo actual.
- Adjuntos: Consultar los diferentes documentos adjuntos vinculados al equipo actual.
- Plan: Consultar el cronograma de servicios programados para el equipo actual.
- Requerimientos: Consultar los diferentes requerimientos realizados al equipo actual.

- Servicios: Consultar los diferentes servicios programados para el equipo actual.

A continuación se visualizan las opciones disponibles de acuerdo al perfil de acceso:

Cuadro C2. Definición de opciones por Perfil Formulario Equipos Biomédicos

Administrador	Coordinador de Mantenimiento	Técnico	Usuario
Todas las opciones	Todas las opciones	Buscar, Listado, Accesorios, Adjuntos, Plan, Requerimientos, Servicios	Buscar, Listado, Accesorios, Adjuntos, Plan, Requerimientos, Servicios

Figura C7. Formulario para manejo de la información de los Equipos Biomédicos.

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Datos Equipos

file:///D:/SIMEB/equipos.html#

Opciones Información Ayuda SIMEBI-MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMEDICO

INFORMACION BASICA EQUIPOS

Username :

Código:

Nombre:

Riesgo:

Modelo: Serial:

Registro Invima:

Vida Útil(meses):

Fabricante:

Fecha Ingreso:

Tipo Adquisición: Compra Comodato Donación Proveedor:

Ubicación Actual:

Garantía(meses):

Tipo de Funcionamiento: Tipo de Tecnología: Análogo Digital

Voltaje: Potencia: Corriente:

Observaciones:

Frecuencia Mantenimiento:

Protocolo de Mantenimiento:

Nuevo Guardar Buscar Listado Accesorios Adjuntos Plan Requerimientos Servicios

1.8 FORMULARIO INFORMACION ACCESORIOS EQUIPOS

Formulario para la creación de los diferentes accesorios que puede tener un equipo biomédico, con acceso de todos los perfiles; en este formulario se manejan las siguientes opciones:

- Nuevo: Crear un nuevo accesorio o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla en modo creación.
- Eliminar: Elimina el actual accesorio.

A continuación se visualizan las opciones disponibles de acuerdo al perfil de acceso:

Cuadro C3. Definición de opciones por Perfil Formulario Accesorios

Administrador	Coordinador de Mantenimiento	Técnico	Usuario
Todas las opciones	Todas las opciones	Nuevo, Guardar	Solo consulta

Figura C8. Formulario para manejo de los documentos adjuntos de los equipos.

Datos Accesorios Equipo

file:///f:/accesorio.html

Opciones Información Ayuda SIMEBI-MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMEDICO

INFORMACION ACCESORIOS EQUIPOS

Consecutivo : 2

Nombre : CABLE DE VIDEO HDMI

Equipo : TORRE DE LAPAROSCOPIA

Estado actual : Funcional No Funcional

Fecha Creación : 25/06/2014

Observaciones : LARGO DE 3 MT. COLOR BLANCO

Nuevo Guardar Eliminar

1.9 FORMULARIO INFORMACION ADJUNTOS EQUIPOS

Formulario para la creación de los diferentes adjuntos a nivel documental que puede tener un equipo biomédico, tales como fotos, manuales técnicos, etc., con acceso de todos los perfiles; en este se manejan las siguientes opciones:

- Nuevo: Crear un nuevo accesorio o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla en modo creación.
- Eliminar: Elimina el actual accesorio.

A continuación se visualizan las opciones disponibles de acuerdo al perfil de acceso:

Cuadro C4. Definición de opciones por Perfil Formulario Adjuntos

Administrador	Coordinador de Mantenimiento	Técnico	Usuario
Todas las opciones	Todas las opciones	Nuevo, Guardar	Solo consulta

Figura C9. Formulario para manejo de los adjuntos de los equipos.

The screenshot displays a web browser window with the following details:

- Browser tabs: 'Datos Documentos Adjuntos Equipo', 'Download Crystal Reports Vie...'
- Address bar: 'file:///D:/SIMEBI/adjunto.html#'
- Page title: 'SIMEBI-MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMEDICO'
- Navigation menu: 'Opciones', 'Información', 'Ayuda'
- Form title: 'INFORMACION ADJUNTOS EQUIPOS'
- Form fields: 'Consecutivo', 'Descripción', 'Equipo', 'Fecha Creación', 'Origen' (with a file selection icon)
- Buttons: 'Nuevo', 'Guardar', 'Eliminar'

1.10 FORMULARIO INFORMACION BASICA REQUERIMIENTOS

Formulario para la creación de los requerimientos de servicios técnicos realizados por el personal asistencial en caso de falla de algún equipo, con acceso de todos los perfiles del sistema; en este formulario se manejan las siguientes opciones:

- Nuevo: Crear un nuevo requerimiento o limpiar el formulario.

- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla en modo creación.
- Buscar: Buscar un requerimiento por número.
- Anular: Anular el requerimiento actual en pantalla.
- Listado: Generar un listado de los requerimientos realizados en un rango de fecha y vinculados a la actual IPS.
- Asignar: Realizar el proceso de asignación del requerimiento al técnico correspondiente para su asignación.
- Pendientes: Consultar los diferentes requerimientos que se encuentran pendientes por resolver, ya sea por prestación del servicio o por certificación.

A continuación se visualizan las opciones disponibles de acuerdo al perfil de acceso:

Cuadro C5. Definición de opciones por Perfil Formulario Requerimientos

Administrador	Coordinador de Mantenimiento	Técnico	Usuario
Todas las opciones	Todas las opciones	Buscar, Listado, Pendientes	Todas las opciones

Figura C10. Formulario para manejo de la información de los Requerimientos de Mantenimiento.

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Datos Requerimientos x +

file:///D:/SIMEBI/requerimiento.html#

Opciones Información Ayuda SIMEBI-MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMEDICO

INFORMACION BASICA REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS

Consecutivo :

Equipo:

Fecha:

Hora:

Estado:

Descripción Daño:

Responsable Asignación:

Fecha/hora Asignación:

Responsable Servicio:

Nuevo Guardar Buscar Anular Listado Asignar Pendientes

1.11 FORMULARIO INFORMACION BASICA SERVICIOS TECNICOS

Formulario para el registro de los servicios técnicos realizados por el personal de mantenimiento ya sea para un mantenimiento preventivo o un correctivo, en respuesta a un requerimiento, a este tienen acceso todos los perfiles del sistema; en este formulario se manejan las siguientes opciones:

- Nuevo: Crear un nuevo servicio o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla en modo creación.
- Buscar: Buscar un servicio por número.
- Anular: Anular el servicio técnico actual en pantalla.
- Imprimir: Imprimir el servicio técnico actual en pantalla.
- Listado: Generar un listado de los servicios técnicos realizados en un rango de fecha y vinculados a la actual IPS.
- Pendientes: Consultar los diferentes servicios técnicos que se encuentran pendientes por certificar.
- Certificar: Proceso realizado por el usuario que realizo el requerimiento, como confirmación del recibido a satisfacción del servicio realizado.

A continuación se visualizan las opciones disponibles de acuerdo al perfil de acceso:

Cuadro C6. Definición de opciones por Perfil Formulario Servicios Técnicos

Administrador	Coordinador de Mantenimiento	Técnico	Usuario
Todas las opciones	Todas las opciones	Nuevo, Guardar, Buscar, Imprimir, Listado, Pendientes	Buscar, Imprimir, Listado, Pendientes, Certificar

Figura C11. Formulario para manejo de la información de los Servicios técnicos.

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Servicios Técnicos

file:///D:/SIMEB/servitec.html#

Opciones Información Ayuda SIMEBI-MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMEDICO

INFORMACION SERVICIOS TECNICOS

Consecutivo :

Tipo: Preventivo Correctivo Predictivo

Número Plan :

Equipo:

Fecha:

Hora:

Estado:

Descripción Actividades:

Costo:

Responsable:

1.12 FORMULARIO PLANES DE MANTENIMIENTO

Formulario para la programación de los servicios técnicos a realizar en el año a los equipos biomédicos de acuerdo a su protocolo, a este tiene acceso solamente el perfil de Coordinador de Mantenimiento; en este formulario se manejan las siguientes opciones:

- Nuevo: Crear un nuevo servicio o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla en modo creación.
- Anular: Anular el servicio técnico programado actual en pantalla.
- Cronograma: Generar un cronograma por rango de fecha de los servicios técnicos programados.

Figura C12. Formulario Planes de Mantenimiento.

FORMULACION DE PLANES DE MANTENIMIENTO

Consecutivo :

Equipo: Frecuencia:

Fecha:

Estado:

Descripción servicio:

Responsable servicio:

Nuevo Guardar Anular Cronograma

Plan	Fecha	Descripción	Responsable
15	26/05/2015	Limpieza General	Técnico de Mantenimiento

1.13. FORMULARIO INFORMACION BASICA CLASIFICACION DE RIESGOS

Formulario para la creación y manejo de la información referente a la clasificación de riesgos definida para los equipos biomédicos, a este tienen acceso los perfiles de Administrador y Coordinador de Mantenimiento; en este formulario se manejan las siguientes opciones:

- Nuevo: Crear un nuevo riesgo o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla en modo creación.
- Buscar: Buscar un riesgo por nombre.
- Eliminar: Eliminar el riesgo actual en pantalla.
- Listado: Generar un listado de los riesgos actualmente creados
- Equipos: Consultar los diferentes equipos biomédicos clasificados en el riesgo actual.

Figura C13. Formulario para manejo de los tipos de riesgos de los equipos biomédicos.

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Clasificación Riesgos Equipos

file:///D:/SIMEB/riesgos.html#

Firefox ha evitado que el plugin desactualizado "Adobe Flash" se ejecute en file:///D:/SIMEB/riesgos.html#.

Opciones Información Ayuda SIMEBI-MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMEDICO

INFORMACION BASICA CLASIFICACION DE RIESGOS

Código:

Nombre:

Nuevo Guardar Buscar Eliminar Listado Equipos

1.14. FORMULARIO INFORMACION TIPOS DE FUNCIONAMIENTO

Formulario para la creación y manejo de la información referente a los diferentes tipos de funcionamiento que pueden tener los equipos biomédicos, a este tienen acceso los perfiles de Administrador y Coordinador de Mantenimiento; en este formulario se manejan las siguientes opciones:

- Nuevo: Crear un nuevo tipo o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla en modo creación.
- Buscar: Buscar un tipo por nombre.
- Eliminar: Eliminar el tipo actual en pantalla.
- Listado: Generar un listado de los tipos de funcionamiento actualmente creados
- Equipos: Consultar los diferentes equipos biomédicos que tengan el tipo de funcionamiento actual en pantalla.

Figura C14. Formulario para el manejo de los Tipos de Funcionamiento de los Equipos.

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Tipos de Funcionamiento Equipos x +

file:///D:/SIMEB/TIPOSFUN.html#

Opciones Información Ayuda SIMEBI-MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMEDICO

INFORMACION BASICA TIPOS DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Código : 1

Nombre : Electrónico

Nuevo Guardar Buscar Eliminar Listado Equipos

1.15 FORMULARIO INFORMACION BAJAS DE EQUIPOS

Formulario para la creación y manejo de la información referente a los diferentes conceptos técnicos elaborados para dar de baja un equipo biomédico debido a su mal funcionamiento o demás motivos, a este tiene acceso solamente el perfil de Coordinador de Mantenimiento; en este formulario se manejan las siguientes opciones:

- Nuevo: Crear un nuevo tipo o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla en modo creación.
- Buscar: Buscar un concepto de baja por número.
- Anular: Anular el actual concepto de baja.
- Imprimir: Imprimir concepto de baja.
- Listado: Generar un listado por rango de fecha de los conceptos de baja elaborados.

Figura C15. Formulario para manejo de los formatos de baja de los equipos biomédicos.

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Formato Baja de Equipos x +

file:///D:/SIMEBI/bajas.html#

Google

Opciones Ayuda SIMEBI-MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMEDICO

FORMATO BAJA DE EQUIPOS

Consecutivo :

Fecha:

Hora:

Estado:

Número Servicio: Equipo:

Concepto Técnico:

Causa Baja:

Responsable:

Nuevo Guardar Buscar Anular Imprimir Listado

1.16 FORMULARIO INFORMACION CAUSAS DE BAJAS DE EQUIPOS

Formulario para la creación y manejo de la información referente a los diferentes conceptos técnicos elaborados para dar de baja un equipo biomédico debido a su mal funcionamiento o demás motivos, a este tienen acceso los perfiles de Administrador y Coordinador de Mantenimiento; en este formulario se manejan las siguientes opciones:

- Nuevo: Crear una nueva causa de baja o limpiar el formulario.
- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla en modo creación.
- Buscar: Buscar una causa de baja por nombre.
- Eliminar: Eliminar la actual causa de baja.
- Listado: Generar un listado de las causas de baja creadas para la actual IPS.
- Equipos: Generar un listado de los equipos que han sido dados de baja por la actual causa.

Figura C16. Formulario para el manejo de Causas de Baja.



1.17 FORMULARIO INFORMACION CONSECUTIVOS

Formulario para el manejo de la información referente a los diferentes números consecutivos de los documentos o registros incluidos en el software, a este solamente tiene acceso el perfil de Administrador; en este formulario se maneja la siguiente opción:

- Guardar: Grabar los datos actuales en pantalla en modo creación.

Figura C17. Formulario para el manejo de los consecutivos

