

NOMBRE DEL TRABAJO

trabajo de Alexis Abdias Junior Reyna Flores - IS.pdf

AUTOR

Alexis Abdias Junior Reyna Flores

RECUENTO DE PALABRAS

17286 Words

RECUENTO DE CARACTERES

100894 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

116 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.0MB

FECHA DE ENTREGA

Feb 12, 2023 9:44 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Feb 12, 2023 9:46 PM GMT-5**● 6% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado

3

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



“IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO WEB DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS HOSPITALARIOS PARA LA MEJORA DE GESTIÓN DE ACTIVOS DE UNA ENTIDAD PÚBLICA DE SALUD”

3

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO DE SISTEMAS

PRESENTADO POR EL BACHILLER

REYNA FLORES, ALEXIS ABDIAS JUNIOR

ORCID: 0000-0001-7492-006X

ASESOR

MARTEL TORRES, JORGE AUGUSTO

ORCID: 0000-0001-5163-612X

3

Villa El Salvador

2020

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a mi padre Abdías Reyna, pieza clave³⁴ en mi formación como profesional y como persona; mi madrina Maruja Reyna, que ha sido un modelo de persona digno a seguir.

AGRADECIMIENTO

Ante todo, agradezco a Dios por acompañarme y guiarme a lo largo de mi carrera profesional, de igual manera doy gracias a mi madre María de Fátima por apoyarme en todo momento; por los valores que me ha inculcado y sobre todo por la oportunidad de haberme dado una excelente educación. Además, agradezco a mis hermanos por el constante apoyo que me brindan en mis proyectos.

ÍNDICE

RESUMEN.....	ix
7 INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
a. Objetivo General:.....	3
b. Objetivos Específicos:.....	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Antecedentes.....	4
1.1.1. Antecedentes internaciones.....	4
1.1.2. Antecedentes Nacionales.....	6
1.1.3. Antecedente Local.....	6
1.2. Bases Teóricas.....	7
1.2.1. Sistema de información.....	7
1.2.2. Módulo de sistema de información.....	7
1.2.3. Gestión de activos.....	7
1.2.4. Metodología de Gestión de Desarrollo de Sistema Informático - MEGEDSI-ES.....	7
15 1.3. Definición de términos básicos.....	12
1.3.1. EsSalud.....	12
1.3.2. Equipo Hospitalario.....	12
1.3.3. Mantenimiento.....	13
6 1.3.3.1. Mantenimiento preventivo.....	13
1.3.3.2. Mantenimiento correctivo.....	13
1.3.4. Taller de Mantenimiento.....	13
1.3.5. Orden de Trabajo de Mantenimiento – OTM.....	13
1.3.6. Base de datos Oracle.....	14
1.3.7. Modelo del ciclo de vida del Software.....	14
1.3.8. Java.....	14
3 CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL	15
2.1. Delimitación temporal y espacial del trabajo.....	15
2.1.1. Temporal.....	15
2.1.2. Espacial.....	15
2.2. Determinación y análisis del problema.....	15
2.3. Modelo de solución propuesto.....	18

20	2.3.1. Fase de Inicio	18
	2.3.2. Fase de Elaboración	22
	2.3.2.1. Análisis del sistema.....	22
	2.3.2.2. Diseño del sistema.....	37
	2.3.3. Fase de Construcción	42
	1. Requisitos generales la instalación	45
	2. Detalles del proceso de instalación	45
	3. Detalles de configuración de la aplicación.....	45
	4. Configuración del Servidor de Aplicaciones y Base de Datos	46
	2.3.4. Fase de Transición	48
	2.4. Resultados	51
	CONCLUSIONES	92
	RECOMENDACIONES	93
	BIBLIOGRAFÍA.....	94
	ANEXOS.....	96

LISTADO DE FIGURAS

Figura N° 1. Estructura de la NTP ISO/IEC 12207	9
Figura N° 2. Equipos Hospitalarios	13
Figura N° 3. Cronograma del Proyecto.....	22
Figura N° 4. Diagrama de Casos de Uso del Rol Seguridad.....	24
Figura N° 5. Diagrama de Casos de Uso del Rol Supervisor SGM	25
Figura N° 6. Diagrama de Casos de Uso del Rol Jefe de OIHYS	25
Figura N° 7. Diagrama de Casos de Uso del rol Técnico Administrativo Taller.....	26
Figura N° 8. Diagrama de Casos de Uso de Reportes	27
Figura N° 9. Diagrama de la base de datos	37
Figura N° 10. Diagrama de Despliegue.....	40
Figura N° 11. Diagrama de Componentes del módulo web desarrollado	42
Figura N° 12. Script que inserta las OTM.....	43
Figura N° 13. Interface de Equipo Service	43
Figura N° 14. Interface de UbicacionService	44
Figura N° 15. Script para insertar Programación de Mantenimiento	44
Figura N° 16. Código fuente en el repositorio GitLab.....	45
Figura N° 17. Login del Servidor de Aplicaciones JBoss.....	46
Figura N° 18. Pantalla principal del Servidor de Aplicaciones Jboss.....	46
Figura N° 19. Pantalla para desplegar del Servidor de Aplicaciones Jboss	47
Figura N° 20. Selección del WAR en el Servidor de Aplicaciones Jboss.....	47
Figura N° 21. Pantalla del aplicativo en el Servidor de Aplicaciones Jboss.....	48
Figura N° 22. Capacitación del Módulo Web en la Sede Central de Essalud.....	49
Figura N° 23. Capacitación del Módulo Web en el Hospital de Rebagliati.....	49
Figura N° 24. Inicio Sesión del Sistema	50
Figura N° 25. Pantalla de Inicio del Sistema.....	51
Figura N° 26. Menú del Módulo de Mantenimiento de Equipos Hospitalarios.....	52
Figura N° 27. Menú del submódulo de Ubicaciones	52
Figura N° 28. Registro de Órgano Desconcentrado.....	54
Figura N° 29. Registro de Unidad Prestadora.....	55
Figura N° 30. Registro de Servicio Asistencial	57
Figura N° 31. Menú del submódulo de Tablas Maestras.....	59
Figura N° 32. Registro de Equipo Hospitalario	60
Figura N° 33. Registro de Taller de Mantenimiento	63

Figura N° 34. Registro de Repuesto y Material	65
Figura N° 35. Menú del submódulo de Inventario	67
Figura N° 36. Búsqueda de Inventario.....	67
Figura N° 37. Registro de Ficha Técnica.....	68
Figura N° 38. Registro de componentes de una Ficha Técnica.....	72
Figura N° 39. Registro de Actividades Básicas de mantenimiento	73
Figura N° 40. Menú del submódulo de Programación de Mantenimiento	75
Figura N° 41. Registro de Programación de Mantenimiento	76
Figura N° 42. Generar Órdenes de Trabajo de Mantenimiento Preventivo	78
Figura N° 43. Menú del Submódulo de Registro del Mantenimiento	79
Figura N° 44. Registro de Orden de Trabajo de Mantenimiento	84
Figura N° 45. Registro de Actividades, Repuesto y Materiales de una OTM	85
Figura N° 46. Registro de Reprogramaciones de una OTM.....	87
Figura N° 47. OTM generada desde el módulo web	87

LISTADO DE TABLAS

Tabla N° 1. Roles y Responsabilidades de MEGEDSI-ES.....	9
Tabla N° 2. Roles del Proyecto.....	19
Tabla N° 3. Requerimientos Funcionales a alto nivel.....	20
Tabla N° 4. Requerimientos No Funcionales.....	21
Tabla N° 5. Riesgos principales.....	21
Tabla N° 6. Actores del sistema en la metodología MEGEDSI-ES	22
Tabla N° 7. Casos de Usos del Sistema.....	23
Tabla N° 8. Matriz de casos de uso con requerimientos funcionales	28
Tabla N° 9. CU.01 Registrar Usuario.....	29
Tabla N° 10. CU.02 Registrar Ficha Técnica de Equipo	31
Tabla N° 11. CU.03 Registrar Programación del Mantenimiento de Equipo	33
Tabla N° 12. CU.04 Registrar Orden de Trabajo de Mantenimiento	35
Tabla N° 13. Listado de tablas de la base de datos.....	38
Tabla N° 14. Descripción de cada Nodo del Diagrama de Despliegue	41
Tabla N° 15. Fechas de capacitaciones a los talleres de mantenimiento.....	48
Tabla N° 16. Resultados de la implementación	91

El presente trabajo tiene como objetivo implementar un módulo web para mejorar la gestión de mantenimiento de activos, cuya área encargada es la Subgerencia de Mantenimiento de Essalud. La falta de confiabilidad y disponibilidad de los datos que se recolecta de todos los talleres de mantenimiento a nivel nacional, porque el sistema que utilizaban no es centralizado, hace que no solo la Subgerencia de Mantenimiento no tome las decisiones correctas; sino que hay otras gerencias que dependen de la información que brinde esta subgerencia. Las empresas proveedoras, encargadas de los talleres de mantenimiento, presentan sus informes de pago cada mes, para que la Subgerencia de Mantenimiento brinde la conformidad. Pero, como la información del momento está desactualizada, dos o tres meses atrás en promedio, y por normas internas, hay un par de días para dar o no la conformidad del servicio, por lo tanto, a la Subgerencia de Mantenimiento no le queda otra alternativa que brindar la conformidad.

La tecnología con que fue desarrollado el sistema que utilizaban, para la actualidad, es obsoleta; debido a esto se desarrolló un módulo web de mantenimiento de equipos hospitalarios dentro del Sistema de Mantenimiento de Activos. Para la implementación de este módulo web se utilizó la metodología MEGEDSI-ES, que fue realizado para los proyectos informáticos de Essalud.

La implementación puso en evidencia que las empresas proveedores, encargadas de los talleres de mantenimiento, no llegaban a completar las órdenes de mantenimiento planificadas, esta información se obtuvo mediante la generación de reportes con datos en tiempo real.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la participación de un sistema informático moderno es indispensable en el área de la salud para la asistencia sanitaria. En particular para una correcta atención asistencial sanitaria requiere que uno de los ejes principales como la infraestructura y los equipos hospitalarios, se encuentren en buen estado para la realización de diagnósticos clínicos.

Durante más de una década EsSalud viene empleando un sistema de información obsoleto para el mantenimiento de los equipos hospitalarios. Suscitando deficiencias en el registro del sistema remitidos por los talleres de mantenimiento, con ello la duplicidad de las órdenes de trabajo de mantenimiento, generando costos mensuales elevados a terceros por el servicio del mismo.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, algunas gerencias centralizadas de la sede central requieren de dicha información para el reemplazo de los equipos hospitalarios si fuera menester, así como verificar el grado de incumplimiento de dichos talleres que se encargan del mantenimiento de los equipos hospitalarios a nivel nacional.

Por ello, la Gerencia Central de Tecnología de la Información y Telecomunicaciones en coordinación con la Subgerencia de Mantenimiento, llegan a un acuerdo para realizar un Sistema de Mantenimiento de Activos, que contenga los módulos de Equipos Hospitalarios e Infraestructura. Pero como prioridad se decide implementar primero el módulo de Equipos Hospitalarios.

En el primer capítulo se mencionan antecedentes de manera nacional, internacional, local y, se definen algunos términos básicos. En el antecedente local se hace referencia a (Tanta, 2017), el cual desarrolla un sistema de gestión de mantenimiento en el distrito de Ate-Vitarte. Tanta menciona que posterior a la implementación con el nuevo sistema, la utilidad aumentó en un 71,36%, además de satisfacer a sus clientes reduciendo fallas inesperadas durante la aplicación

En el segundo capítulo, se detalla lo realizado en las fases definidas en la metodología MEGEDSI-ES.

En la fase de inicio, se determina la viabilidad del proyecto, la organización del equipo de trabajo e indican quienes son los usuarios normativos del sistema y se definen los requerimientos de alto nivel por el usuario.

En la fase de elaboración, se detalla los casos de uso, se alinea los requerimientos con los casos de uso. Se realiza el modelado de la base de datos y se describen las tablas más importantes.

En la fase de construcción, es la programación del módulo. Se usa el lenguaje de programación Java y la base de datos Oracle. Estas tecnologías son estándares internos que tiene la GCTIC.

En la fase de transición, se realizan las capacitaciones a los usuarios a nivel nacional y el despliegue en los entornos de producción. Adicionalmente, se realiza el manual de usuario del aplicativo.

En resultados, se podrá visualizar las mejoras que produjo la implementación de este módulo.

Por último, se concluye que la implementación del módulo web ayudó a mejorar la gestión de mantenimiento que realiza la Subgerencia de Mantenimiento.

OBJETIVOS

a. Objetivo General:

Implementar un módulo web de mantenimiento de equipos hospitalarios para mejorar la gestión de activos de una entidad pública de salud.

b. Objetivos Específicos:

- Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales para la implementación del módulo web de mantenimientos de equipos hospitalarios, según la metodología MEGEDSI-ES.
- Realizar el análisis y diseño del módulo web de mantenimiento de equipos hospitalarios, según la metodología MEGEDSI-ES.
- Desarrollar el módulo web de mantenimiento de equipos hospitalarios, según los estándares internos de la GCTIC.
- Realizar la transición del módulo web de mantenimiento de equipos hospitalarios al ambiente de producción, según la metodología MEGEDSI-ES.

19 **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

1.1. **Antecedentes**

1.1.1. **Antecedentes internaciones**

- El artículo de Viveros *et al.* (2013), titulado “Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo” Valparaíso – Chile, se realiza un modelo para alcanzar un buen desempeño de la gestión de mantenimiento, como resultado de la financiación realizada por el Séptimo Programa Marco de la Comunidad Europea.

El modelo de gestión propuesto se basa en la mejora continua de proceso de gestión, este modelo está orientado a organizaciones que realizan mantenimientos en mayor o menor medida. Las etapas del modelo son siete, y de comenta a continuación:

La primera etapa es Análisis de la situación actual, donde se evalúa la situación actual o existente y se determina los objetivos de la gestión de mantenimiento orientados a los objetivos de la organización.

La segunda etapa es Jerarquización de equipos, aquí se identifica a los equipos con mayor criticidad, es decir, que tanto es el impacto que brinda el equipo que recibe el mantenimiento, hacia a los objetivos de la organización.

La tercera etapa es Análisis de punto débiles en equipos de alto impacto, donde se debe de llevar a cabo una inspección técnica – visual a detalle de todos los equipos clasificados como críticos.

La cuarta etapa es Diseño de planes de mantenimiento y recursos necesarios, detalla dos partes fundamentales para las realizaciones de planes de mantenimientos preventivos una es la información y la otra la decisión.

La quinta etapa es Programación del mantenimiento y optimización en la asignación de recursos, aquí se define a detalle las actividades de cada

mantenimiento, incluso se toman en cuenta los materiales a usar y los recursos humanos. Esto también se necesita para a optimización de recursos.

La sexta etapa es Evaluación y control de la ejecución del mantenimiento, aquí indica que una vez diseñada, planificada y programadas las actividades de mantenimiento, debe ser evaluada y controlada la desviación para cumplir con los objetivos de la organización.

La séptima etapa es Análisis de ciclo de vida y de la posible renovación de equipos, sugiere realizar un análisis de costo de ciclo de vida para una mejor adquisición de nuevos equipos, reemplazo o nueva adquisición; por consiguiente, la gerencia pueda desarrollar predicciones con mayor precisión. (Viveros *et al.*, 2013).

- El trabajo de Doniz (2011), titulado “Implementación de mantenimiento preventivo/predictivo en equipo biomédico en el Instituto Mexicano del Seguro Social” Ciudad de México – México, indica que el Instituto Mexicano del Seguro Social de México no cuenta con al menos un proceso estandarizado para el mantenimiento de equipos biomédicos, por consiguiente, se implementa un proceso que le permita tener un mejor control de los activos.

Durante el proyecto se definen los equipos críticos, se analizan los equipos, se estandarizan formatos de mantenimientos, también deciden registrar las actividades de cada equipo y definir qué pasos se tienen que seguir antes las averías de los equipos.

Como conclusión, se resolvieron problemas de carácter general del control de la planificación de mantenimiento preventivo, basado en la confiabilidad y disponibilidad de los equipos. (Doniz, 2011).

1.1.2. Antecedentes Nacionales

- El trabajo de Pacheco (2018), titulado “Propuesta de Implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en RCM para la reducción de fallas de la maquinaria de la empresa Hydro Pátapo S.A.C.” Chiclayo – Lambayeque.³⁸ Se describe que antes de la propuesta de implementación, la empresa solo realizaba mantenimientos correctivos. Por consiguiente, al generarse alguna falla de cualquier equipo, se tenía que detener la producción, para que la empresa contratada para la corrección haga su trabajo. Es decir, la empresa perdía dinero al paralizar sus actividades para realizar el mantenimiento correctivo de un equipo.

Para brindar solución al problema de la empresa, comenzaron con identificar las principales causas que producían las fallas en los equipos.⁶ Posteriormente, se propuso un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo; basándose en la metodología de Reliability Centered Maintenance ó RCM, con el objetivo de controlar indicadores identificados en la etapa inicial.

Después de realizar un costo beneficio con la propuesta de este trabajo, se calcula que el tiempo de inoperatividad es de un 20,58%. (Pacheco, 2018).

1.1.3. Antecedente Local

- El trabajo de Tanta (2017),³⁷ titulado “Implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo aplicado a los vehículos Hyundai Accent, en la empresa Autotan Ingeniería E.I.R.L.” Ate Vitarte – Lima. El presente trabajo describe que la empresa Autotan Ingeniería, identifica como una debilidad, la falta de una mejor gestión de mantenimiento para tener una mejor participación en el parque automotor.

Durante el proyecto, se realiza el levante de información y se logra desarrollar un sistema de gestión de mantenimiento.⁶ Posterior a su implementación, se concluye que con el nuevo sistema la utilidad de la

empresa aumentó en un 71,36%, además de satisfacer a sus clientes reduciendo las paradas inesperadas durante la aplicación. (Tanta, 2017)

1.2. ⁹ Bases Teóricas

1.2.1. Sistema de información

El sistema de información tiene por objeto la función de recolectar datos, almacenar, procesar y proporcionar la información a usuarios. Un sistema de información cuenta con cuatro componentes principales: (1) el hardware, (2) el software, (3) telecomunicaciones y (4) Base de Datos y servidores. (Proaño *et al.*, 2018).

1.2.2. ² Módulo de sistema de información

El módulo de un sistema de información, es una parte de un aplicativo o programa, este módulo es un archivo de código que contiene procedimientos y cierta funcionalidad que permitirá cumplir con funciones u objetivos del aplicativo al que pertenece. (CEU, S.f, p.4).

1.2.3. Gestión de activos

La gestión de activos es una disciplina que busca gestionar todo el ciclo de vida de los activos físicos de una organización con el fin de maximizar su valor, utilizando un enfoque basado en el riesgo. (ISO 55001, 2014).

1.2.4. Metodología de Gestión de Desarrollo de Sistema Informático - MEGEDSI-ES

Es una metodología adaptada para la gestión de proyectos de desarrollo de sistemas informáticos en la Gerencia Central de Tecnologías de Información y Comunicaciones (GCTIC) de EsSalud, el cual ayuda a obtener sistemas informáticos de calidad y a su vez para el cumplimiento de las normas vigentes relacionadas al tema en mención. (MEGEDSI-ES, 2013)

Según ²³ la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), la Norma Técnica peruana ¹⁷ 12207:2004 *Tecnología de la Información. Procesos del ciclo de vida del software. 1a Edición*, es de carácter obligatorio, conforme ¹⁰ a la Resolución Ministerial N° 179-2004-PCM. La presente norma contiene:

“procesos, actividades y tareas para aplicar durante la adquisición de un sistema que contiene un software y durante el suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de productos de software” (PCM,2004).

Procesos principales del ciclo de vida

De acuerdo con la Norma NTP ISO/IEC 12207, son cinco los procesos del ciclo de vida principales, las cuales son:

Proceso de adquisición. Define las actividades del adquiriente, la organización que adquiere un sistema, producto, software o servicio software.

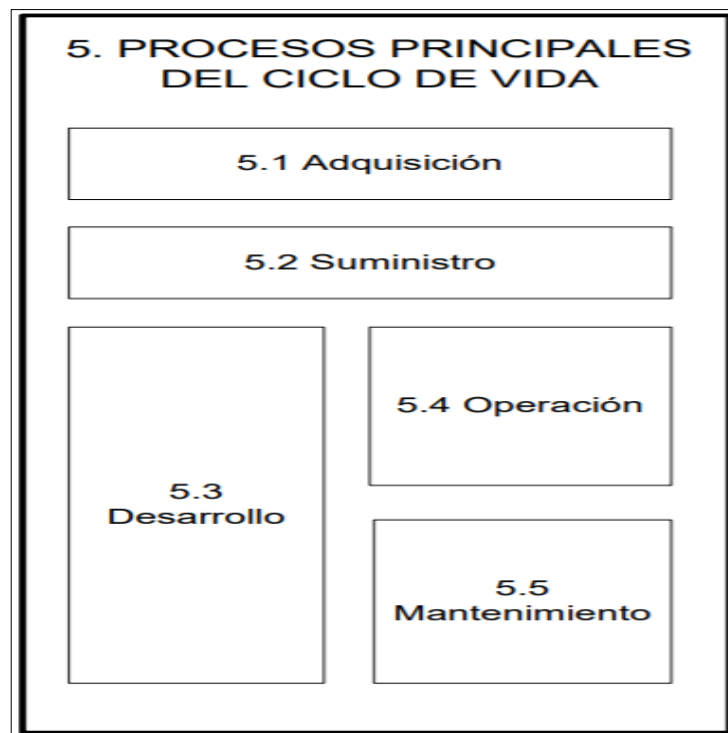
Proceso suministro. Define las actividades del proveedor, organización que proporciona un sistema, producto, software o servicio software al adquiriente.

Proceso de desarrollo. Define las actividades del desarrollador, organización que define y desarrolla el producto software.

Proceso de operación. Define las actividades del operador, organización que proporciona el servicio de operar un sistema informático en su entorno real, para sus usuarios.

Proceso de mantenimiento. Define las actividades del responsable de mantenimiento, organización que proporciona el servicio de mantenimiento del producto software; esto es, la gestión de las modificaciones al producto software para mantenerlo actualizado y operativo. Este proceso incluye la migración y retirada del producto software.

Figura N° 1. Estructura de la NTP ISO/IEC 12207



Fuente: PCM (2004)

En la metodología MEGEDSI-ES se definen los Roles y Responsabilidades, los cuales se visualizan en la siguiente tabla.

Tabla N° 1. Roles y Responsabilidades de MEGEDSI-ES

CÓDIGO	ROL	RESPONSABILIDADES
UN	Usuario Normativo	<p>Usuario que representa los intereses del (de los) usuario(s) que realizaron) ó los requerimientos del proyecto. Conocido también como líder usuario. Debe "conocer" las reglas de negocio de su área, de tal manera que se hace "responsable" por todo lo que solicite o deje de solicitar.</p> <p>Definir clara y precisamente los requerimientos del proyecto solicitados.</p> <p>Elaborar los requerimientos iniciales del proyecto.</p> <p>Aprobar la línea base de alcance.</p>

		Aprobar el plan de pruebas. Decidir sobre los requerimientos del proyecto y tomar decisiones sobre la priorización de éstos.
JP	Jefe de Proyectos	1 Identificar inicialmente si un proyecto es o no viable. Es el principal responsable de la elaboración, actualización adecuada y cumplimiento del plan de proyecto. Asegurar la calidad del proyecto revisando el cumplimiento de la metodología y los estándares definidos por OCTIC. Este aseguramiento lo deberá realizar sobre el trabajo desarrollado por el resto del equipo de proyecto y sobre el trabajo desarrollado por los jefes de proyectos de los demás proyectos.
AS	Analista de sistemas	11 Comprender y plasmar los requerimientos del usuario en los diversos documentos y diagramas comprendidos dentro del modelo.
DS	Desarrollador	11 Desarrollar el código fuente del software, hacer determinadas pruebas de calidad y actualizar los documentos de diseño del proyecto.
TS	Tester	10 Desarrollar el plan de pruebas del proyecto y realizar la mayor parte de pruebas.
DC	Documentador	1 Elaborar el instructivo de configuración e instalación, y el manual de usuario. Capacitar al responsable del área usuaria.
CU	Capacitador del área usuario	1 Es la persona, designada por la parte usuaria, que será capacitada por el documentador del proyecto. Realizar la capacitación al resto de usuarios.
PMO	Analista PMO	25 Persona(s) a cargo de velar por el cumplimiento de la

		<p>metodología en gestión de proyectos.</p> <p>Asesorar y capacitar a los Gerentes, Subgerentes, jefes de proyecto y equipos del proyecto sobre la metodología de gestión de proyectos</p> <p>Velar por el cumplimiento de la metodología de gestión de proyectos.</p> <p>Entregar los formatos a los jefes de proyecto y ponerlo a disposición para su uso relacionados a la metodología de gestión de proyectos</p>
--	--	---

Fuente: Roles de la Metodología MEGEDSI-ES - (Fuente: MEGEDSI-ES)

Fases de la metodología MEGEDSI-ES

La metodología MEGEDSI-ES se divide en 4 fases:

- 1 **Fase de inicio:** En esta fase se inicia el proceso del Modelo, tiene como propósito principal determinar la viabilidad del proyecto y en base a ello generar el plan de proyecto.

A continuación, se menciona los puntos principales de la fase de inicio:

 - Evaluar la viabilidad del proyecto
 - Definir los requerimientos del área usuaria
- 1 **Fase de elaboración:** Esta fase tiene como propósito principal dotar al proyecto del detalle necesario para poder iniciar su construcción y pruebas.

A continuación, se menciona los puntos principales de la fase de elaboración:

 - 6 Realizar el Análisis del Sistema
 - Realizar el Diseño del Sistema
- 1 **Fase de construcción:** Esta fase tiene como propósito el ejecutar lo planificado en base al detalle y especificaciones generadas en el análisis.

A continuación, se menciona los puntos principales de la fase de inicio:

 - 4 Realizar la programación del sistema
 - Realizar las Pruebas funcionales del sistema
 - Realizar el manual de Instalación del sistema

- **1 Fase de transición:** Esta fase tiene como propósito principal traspasar el producto de construcción hacia el ambiente de producción.

A continuación, se mencionan los puntos **4** principales de la fase de transición:

- Desplegar el sistema a producción
- Capacitar del Sistema al área usuaria
- Realizar el Manual de Usuario

31 1.3. Definición de términos básicos

1.3.1. EsSalud

El Seguro Social de Salud tiene como misión brindar prestaciones de salud, económicas y sociales de calidad, colaborando con el Estado Peruano para alcanzar el Aseguramiento Universal de la Salud. (Ley 27056, 1999)

1.3.2. Equipo Hospitalario

Según MINSa (2015), indica que un equipo hospitalario tiene el fin de diagnosticar o tratar enfermedades, a su vez en la rehabilitación después de una enfermedad. Los equipos hospitalarios requieren de calibración y mantenimiento, estas actividades deben realizarlos técnicos de la especialidad.

Según **10** el Congreso de La República, en la Ley N° 29459 indica, que un dispositivo médico u hospitalario es “cualquier tipo de instrumento, implemento, máquina, calibrador in vitro, aplicativo informático, previsto por el fabricante para ser empleado por personal médico, teniendo como propósito el diagnóstico, prevención, monitoreo, tratamiento, alivio o compensación de una lesión, soporte o mantenimiento de la vida, entre otros.” (p.406566)

Figura N° 2. Equipos Hospitalarios



Fuente: seisamed (2020)

1.3.3. Mantenimiento

El mantenimiento se define como el conjunto de actividades a desarrollar con el propósito de asegurar los activos de una empresa, para que así estas continúen desempeñando las funciones según su diseño. (López, 2019).

1.3.3.1. Mantenimiento preventivo

Según (MINSA, 2020a), el mantenimiento preventivo se define como “la actividad donde se interviene al equipo con el propósito de conservar y prevenir fallas futuras, este mantenimiento se da durante un periodo establecido, estipulado en el programa de mantenimiento, de acuerdo con el manual de servicio técnico del fabricante del equipo “. (p.15).

1.3.3.2. Mantenimiento correctivo

Según (MINSA, 2020b), el mantenimiento correctivo se define como “Es la actividad que se realiza en caso de fallas del equipo por causas no atribuibles a eventos externos” (p. 15).

1.3.4. Taller de Mantenimiento

Espacio de trabajo en el cual se encuentran herramientas, equipos para el mantenimiento, reparación e instalación de equipos y por ello requiere de la participación de técnicos.

1.3.5. Orden de Trabajo de Mantenimiento – OTM

Es un documento escrito en el cual describe ciertas características de un equipo o maquinaria y las tareas a realizar para la respectiva actividad ya sea de reparación, instalación o mantenimiento preventivo.

1.3.6. Base de datos Oracle

Es un sistema de gestión de base de datos perteneciente a la corporación Oracle: “Es un sistema de gestión de base de datos relacionales de varios modelos, diseñado principalmente para la computación en red de la empresa el almacenamiento de datos”. (Landino, 2020)

1.3.7. Modelo del ciclo de vida del Software

Para OkHosting indica que “El ciclo de vida de un proyecto de software comienza primero por los requerimientos luego el diseño, la construcción, pruebas y finalmente el mantenimiento, sin embargo, cada fase tiene su propia metodología.” (OkHosting, 2020)

1.3.8. Java

Para Szajdeleder (2016), es un lenguaje de programas que sirve mucho más que hacer páginas web: “Es un conjunto de bibliotecas que permite desarrollar aplicaciones empresariales”. (p. 2)

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL

2.1. Delimitación temporal y espacial del trabajo

2.1.1. Temporal

Inicio: octubre del 2017

Fin: marzo 2019

2.1.2. Espacial

El desarrollo del presente trabajo se realiza en la Gerencia de Tecnología de la Información y Comunicación de la Sede Central del Seguro Social de Salud, ubicada en la Av. Arenales 1402 – Jesús María.

2.2. Determinación y análisis del problema

El presente trabajo pretende resolver la deficiencia del proceso de seguimiento de los mantenimientos de activos de EsSalud, equipos hospitalarios, a cargo de la Subgerencia de Mantenimiento. Esta subgerencia cuenta con el software Planeamiento y Control del Mantenimiento Hospitalario (PCOMAN) desde el año 1999, fue desarrollado con el lenguaje de programación FoxPro y base de datos DBF; PCOMAN no trabaja en red, además de no contar con un nivel de seguridad de acceso a la información confiable, ya que puede ser fácilmente modificada.

El proceso de consolidación de la información relacionada a las actividades ejecutadas e ingresadas al software PCOMAN empieza en las áreas de ingeniería de los Órganos Desconcentrados (ODC) que juntan la información de los mantenimientos ejecutados por cada taller de mantenimiento, a través de la consolidación de las bases de datos del PCOMAN que cada una de las talleres de mantenimiento maneja, teniendo en cuenta que cada taller de mantenimiento puede contar con uno o más computadoras, y al no trabajar en red el software PCOMAN las computadoras no comparten información de las ordenes de trabajo de mantenimiento (OTM) ya realizadas, dando la posibilidad de editar la información que hay en la base de datos para su envío a las oficinas de

ingeniería de los ODC's. Éstas a su vez, una vez consolidada la información, envía por correo o CD a la Subgerencia de Mantenimiento.

La Subgerencia de Mantenimiento recibe las bases de datos de todas las áreas de ingeniería de los ODC'S a nivel nacional y procede a consolidar la información, dentro del cual encuentran registros duplicados, mantenimientos repetitivos siendo estos innecesarios para los equipos hospitalarios, generando un aumento en los pagos por los servicios de mantenimiento por un monto mensual aproximadamente de S/. 9,000,000.00. Este proceso se vuelve tedioso, lento e inoportuno, dado que se debe esperar la remisión de la base de datos de los ODC's, con un promedio de 2 a 3 meses de retraso. Adicionalmente, se debe revisar y verificar la información remitida por las 29 redes, esto implica un análisis tedioso teniendo en cuenta que a nivel nacional se administra información de alrededor de 48 000 equipos hospitalarios, para los que se registran en forma mensual 11,500 Ordenes de Trabajo de Mantenimiento (OTM's) lo que significa un promedio diario de 385 OTM's, que contienen información clave relacionada a la operatividad del equipamiento hospitalario, costo de repuestos materiales e insumos y costo de la mano de obra que ejecuto la actividad de mantenimiento.

Adicionalmente la alta dirección y otras Gerencias Centrales como la Central de Abastecimiento de Bienes Estratégicos (CEABE), Gerencia Central de Planeamiento y Desarrollo (GCPD), Gerencia Central de Logística (GCL), entre otras, presentan ciertas deficiencias, ya que requieren obtener y utilizar información actualizada relacionada a la gestión de mantenimiento (en tiempo real) efectuada en los ODC's a nivel nacional, con el fin de adoptar acciones en el ámbito de su competencia como dar de baja a los equipos biomédicos a fin de realizar una adecuada y oportuna planificación anual de su reposición, también con el fin de evaluar el grado de incumplimiento de los proveedores en la ejecución oportuna de los mantenimientos preventivos de los equipos, para adoptar acciones administrativas que correspondan.

De las deficiencias expuestas en los párrafos anteriores, La Gerencia de Ejecución de Proyectos (GEP) desde el año 2012 solicita reiterativamente a la Gerencia Central de Tecnologías de Información y Comunicaciones (GCTIC), delegando función a la Subgerencia de Sistemas Administrativos la implementación de un sistema informático para gestionar el mantenimiento de los equipos hospitalarios a nivel nacional.

Se desarrollará el sistema de mantenimiento de activos (SISMAC), el cual tendrá un módulo de mantenimiento de equipos hospitalarios, a su vez SISMAC trabajará con una base de datos centralizada, a fin de consolidar toda la información y con tablas maestras definidas evitando inconsistencias, de tal manera que asegure la integridad de la información.

El módulo de mantenimiento de equipos hospitalarios del SISMAC incluirá reportes definidos por el usuario, Subgerencia de Mantenimiento, disponibles en tiempo real.

Asimismo, el sistema podrá mostrar información basándose en el nivel de acceso que tiene el usuario de acuerdo al rol asignado.

2.3. Modelo de solución propuesto

Para el desarrollo de este módulo web, se basó en la metodología MEGEDSI-ES diseñado para EsSalud, como indica la carta adjunto en el Anexo N° 11 que a partir del 2013 se debe de utilizar esta metodología para todos los proyectos que realice la Oficina Central de Tecnologías de Información y Comunicaciones (OCTIC), actualmente Gerencia Central de Tecnologías de Información y Comunicaciones (GCTIC). A continuación, se detalla las actividades realizadas en cada fase:

2.3.1. Fase de Inicio

a) Evaluación de la viabilidad del proyecto:

Se evalúa la viabilidad del proyecto, según los criterios definidos por la metodología MEGEDSI-ES:

- **Primer criterio:** El proyecto se alinea con al menos un objetivo estratégico del área usuario o institucional.

Según el Reglamento de Organización y Funciones de EsSalud, aprobado en el 2014, la Subgerencia de Mantenimiento tiene como funciones:

“La Subgerencia de Mantenimiento es la unidad orgánica responsable de elaborar las normas, criterios y procedimientos para el mantenimiento de la infraestructura, equipos biomédicos y electromecánicos e instalaciones electromecánicas de las IPRESS (Instituciones prestadoras de Servicios de Salud) propias de ESSALUD y supervisar su cumplimiento.

Además, supervisar la formulación y cumplimiento de los planes de mantenimiento de la infraestructura, equipos biomédicos, electromecánicos e instalaciones electromecánicas de las IPRESS y unidades operativas de propiedad de ESSALUD, evaluar la racionalidad del gasto, así como proponer, en caso sea necesario, el

reemplazo de los mismos a través de proyectos de inversión o de gastos de capital no ligados a proyectos de inversión.”

- **Segundo criterio:** La solicitud amerita desarrollo.

En el momento que la subgerencia de Mantenimiento solicita un nuevo sistema, contaban con un aplicativo llamado PCOMAN. Este sistema fue desarrollado con lenguaje de programación FOX PRO 6.0 y usa base de datos DBF. Ambos considerados ya obsoletos tecnológicamente.

- **Tercer criterio:** Las reglas del negocio estén claras y aprobadas por el usuario normativo.

En las reuniones realizadas con el usuario para que aclare la necesidad de la solicitud, se logra observar que los usuarios normativos tienen claro las reglas de negocio.

Expuesto los criterios anteriores se aprueba el desarrollo del proyecto. Cabe resaltar que en la solicitud del área usuaria solicita la creación de un Sistema de Mantenimiento de Activos que contenga los módulos de Equipos Hospitalarios e Infraestructura, quedando a llevar a cabo solamente en este proyecto el módulo de Equipos Hospitalarios.

Realizado la evaluación de la viabilidad del proyecto, y este siendo aprobado para el desarrollo de un sistema de mantenimiento de activos (SISMAC), en el cual contendrá un módulo web para el mantenimiento de equipos hospitalarios.

En la tabla N°2, se define el personal a cargo y los roles a cumplir de en base a la metodología MEGEDSI-ES, de tal manera que la organización del proyecto queda de la siguiente forma:

Tabla N° 2. Roles del Proyecto

CÓDIGO	ROL	PERSONAL
UN	Usuario Normativo	<ul style="list-style-type: none">• Yanina• Jeffrey

JP	Jefe de Proyectos	• David
AS	Analista de sistemas	• Manuel
DS	Desarrollador	• Alexis Reyna
TS	Tester	• Yhan
DC	Documentador	• Yhan
CU	Capacitador del área usuario	• Cristhian
PMO	Analista PMO	• Fernando

Fuente: Propia

b) Definición de los requerimientos del área usuaria:

En la Tabla N° 3 de requerimientos funcionales, se describe la función que va a contener el sistema como las entradas, comportamientos y salidas, en base a la metodología MEGEDSI-ES.

Tabla N° 3. Requerimientos Funcionales a alto nivel

N°	Requerimientos a Alto Nivel
1	Registrar fichas de equipos hospitalarios: <ul style="list-style-type: none"> • Código patrimonial • Nombre • Serie • Modelo • Actividades Básicas de Mantenimiento
2	Registrar Programación de Mantenimiento Anual <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el equipo hospitalario a programar • Registrar las actividades de mantenimiento con fecha de inicio, tiempo y costo estimado. • Indicar el perfil del técnico a desarrollar las actividades.
3	Registrar Orden de Trabajo de Mantenimiento – OTM <ul style="list-style-type: none"> • La OTM puede ser Preventivo (Generado desde la Programación Anual) ó Correctivo. • Seleccionar el equipo hospitalario a realizar el mantenimiento. • Registrar las actividades de mantenimiento, con fecha de ejecución, personal que la realizó, costo ejecutado. • Indicar el estado inicial y final del equipo hospitalario.

Fuente: Propia

En la tabla N°4 de Requerimientos no funcionales, se define el diseño y las características generales del SISMAC, del módulo de mantenimiento de equipos hospitalarios, en base a la metodología MEGEDSI-ES.

Tabla N° 4. Requerimientos No Funcionales

N°	Requerimientos
1	Acceder al sistema desde la intranet e internet.
2	Las consultas y/o reportes deben generarse en línea.
3	El sistema debe ser intuitivo para el usuario

Fuente: Propia

En la Tabla N° 5, se detalla de manera cualitativa los riesgos, frente al compromiso y cumplimiento en tiempo estimado del sistema a desarrollar SISMAC, del módulo de mantenimientos de equipos hospitalarios.

Tabla N° 5. Riesgos principales

N°	Riesgos principales	Impacto
1	Falta de Actitud y alto compromiso e involucramiento del Grupo de Trabajo y de todo el Equipo del Proyecto.	Alto
2	Falta de Compromiso de los usuarios clave: Cambios o renuncias de los usuarios expertos comprometidos con el proyecto.	Alto
3	Tiempo requerido para desarrollar el producto está subestimado	Alto
4	Falta de cumplimiento de las tareas en los tiempos designados	Medio
	Falta de cooperación de los usuarios finales	Bajo

Fuente: Propia

En la Figura N°3, se puede visualizar el cronograma del desarrollo del proyecto del SISMAC, para el módulo de mantenimiento de equipos hospitalarios inicia por la etapa de comunicación, levantamiento de

información, estudio de viabilidad, análisis del sistema, diseño del software en el mes de octubre hasta diciembre del 2017. La etapa de programación tiene una duración de 9 meses, teniendo adicional 6 meses de pruebas generales. El pase a producción se da en febrero del 2019, con 11 días de duración.

Figura N° 3. Cronograma del Proyecto

		Nombre	Duración	Inicio	Fin	Predecesoras
1		☐ Sistema de Mantenimiento de Activos - Equipos Hospitalarios	348días	24/10/2017	14/03/2019	
2	✓	☐ Etapa de comunicación	1día	24/10/2017	24/10/2017	
6	✓	☐ Etapa de Levantamiento de Información y definición de Alcance	20días	06/11/2017	25/11/2017	
10	✓	☐ Estudio de Viabilidad	39días	20/11/2017	18/01/2018	
20	✓	☐ Etapa de Análisis del Sistema	74días	01/12/2017	21/03/2018	13
78	✓	☐ Etapa de Diseño del Software	52días	18/12/2017	02/03/2018	22
82	✓	☐ Etapa de Programación	176días	04/01/2018	17/09/2018	79
255	✓	Creacion de scrip y subir los datos de la tabla de materiales	2días	09/10/2018	10/10/2018	261
256	✓	Solicitar acceso de Ip Publica para el sistema para los talleres	2días	01/10/2018	02/10/2018	
257		☐ Pruebas Generales	105días	18/09/2018	14/02/2019	
279		☐ Capacitaciones y Plan de Despliegue	5días	15/02/2019	21/02/2019	257
280		Capacitaciones para los Coordinación de capacitaciones y despliegue (Responsable funcional	5días	15/02/2019	21/02/2019	
281		Actualizacion de documento de Analisis	10días	15/02/2019	28/02/2019	272,278
282		Actualizacion de documento de Diseño	10días	01/03/2019	14/03/2019	281
283		☐ Pase a Producción	7días	01/02/2019	11/02/2019	271

Fuente: GCTIC

2.3.2. Fase de Elaboración

2.3.2.1. Análisis del sistema

a. Actores del Sistema:

A continuación, en la tabla N° 6 de actores del sistema, se describe los cuatro perfiles de usuarios del SISMAC.

Tabla N° 6. Actores del sistema en la metodología MEGEDSI-ES

N°	Nombre de Actor	Descripción
1	Seguridad	Actor responsable de brindar el acceso al sistema
2	Supervisor de la Subgerencia de Mantenimiento (SGM)	Actor tiene puede consultar toda la información relacionada a los equipos hospitalarios a nivel nacional.
3	Jefe de la Oficina de Ingeniería Hospitalaria y Seguridad (OIHyS)	Actor puede consultar información relacionada a los equipos hospitalarios a nivel de su órgano desconcentrado.

4	Técnico Administrativo del Taller	Actor responsable de registrar las OTM
---	-----------------------------------	--

Fuente: Propia

b. Casos de uso del sistema:

A continuación, en la tabla N° 7 de casos de usos del sistema, se mencionan las acciones o actividades a realizarse para llevar a cabo el proceso de elaboración del SISMAC.

Tabla N° 7. Casos de Usos del Sistema

CODIGO	NOMBRE
CU.01	Registrar Usuario
CU.02	Registrar Ficha Técnica de Equipo
CU.03	Registrar Programación del Mantenimiento de Equipo
CU.04	Registrar Orden de Trabajo de Mantenimiento
CU.05	Registrar Órgano Desconcentrado
CU.06	Registrar Unidad Prestadora
CU.07	Registrar Servicio
CU.08	Registrar Equipo Hospitalario
CU.09	Registrar Taller de Mantenimiento
CU.10	Registrar Repuesto y Material
CU.11	Generar OTM's Programadas y Balanceo por Periodo
CU.12	Generar Reporte Programación de Materiales para el Mantenimiento
CU.13	Generar Reporte Antigüedad de Equipo Hospitalario
CU.14	Generar Reporte Consolidado de Actividades de Mantenimiento
CU.15	Generar Reporte Inventario del Equipamiento Hospitalario
CU.16	Generar Reporte Avance de la ejecución presupuestal de mantenimiento

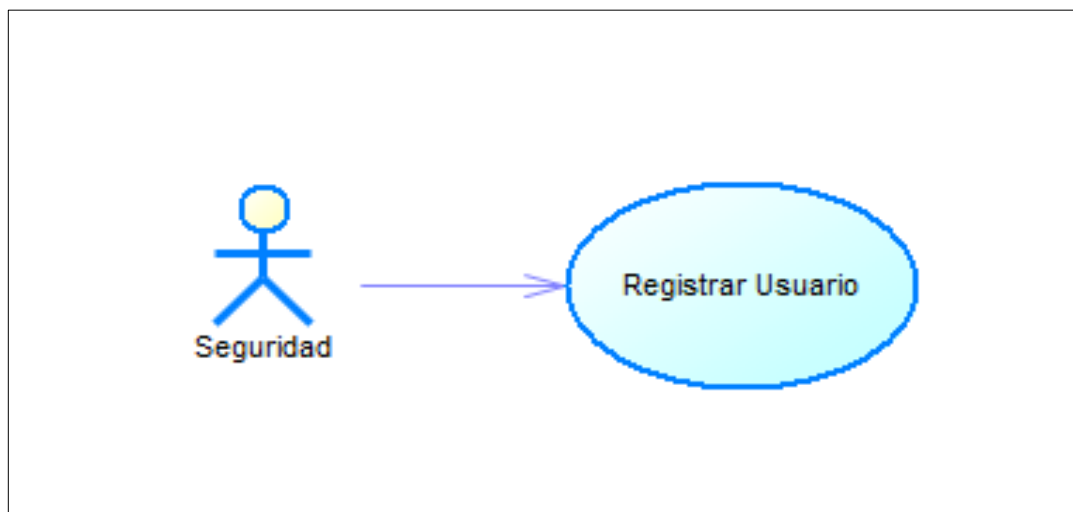
Fuente: Propia

c. Diagramas de Casos de Uso del Sistema:

Los Diagramas de caso de uso del sistema, describen la acción o actividad a realizarse por parte de los usuarios, en el caso del diagrama se denominan actores.

En la Figura N°4, el primer actor sería el de seguridad, quien realizará la actividad de registrar.

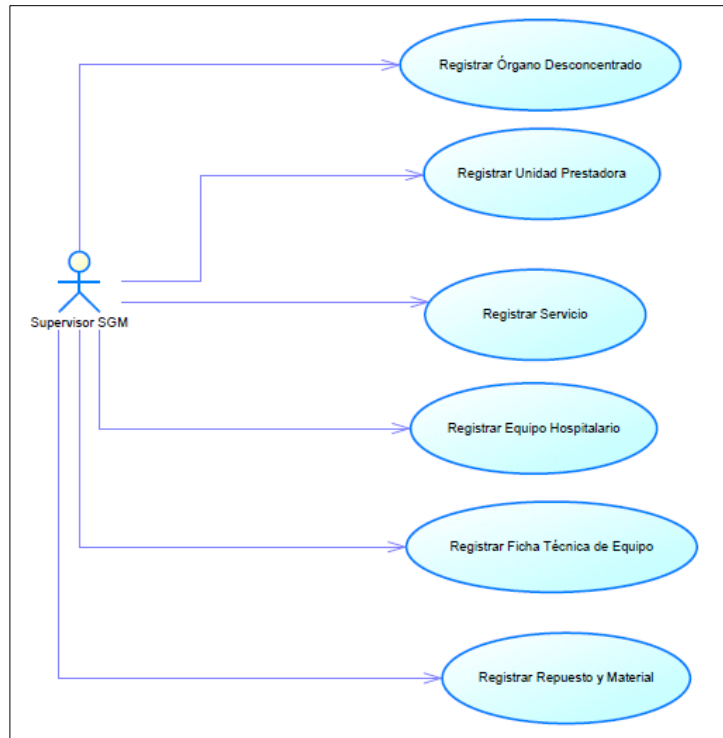
Figura N° 4. Diagrama de Casos de Uso del Rol Seguridad



Fuente: Propia

En la Figura N°5, el segundo actor es el supervisor de SGM, quien tiene por rol realizar seis tipos de registros.

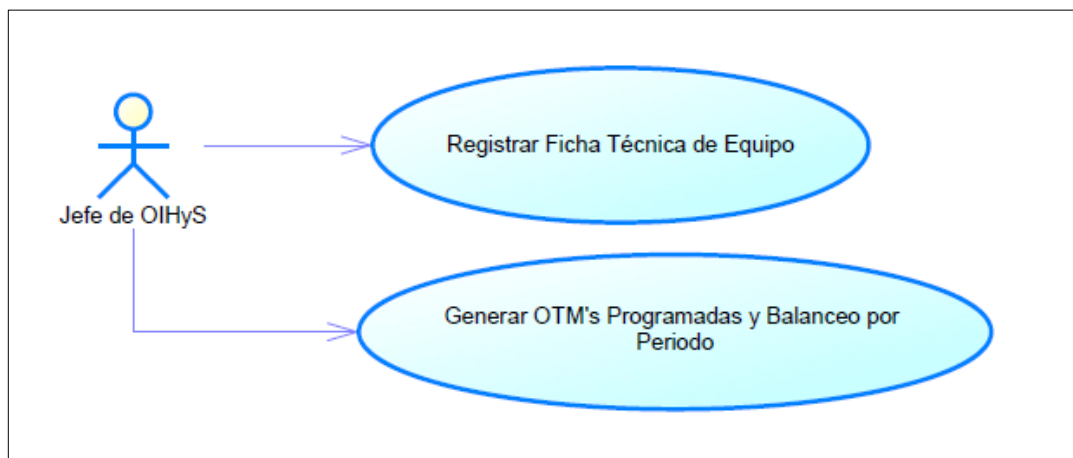
Figura N° 5. Diagrama de Casos de Uso del Rol Supervisor SGM



Fuente: propia

En la N° 6, el tercer actor es el jefe de OIHYS, quien cumplirá el rol de registrar las fichas técnicas de equipo y generar OTM's programas y balanceo por periodo.

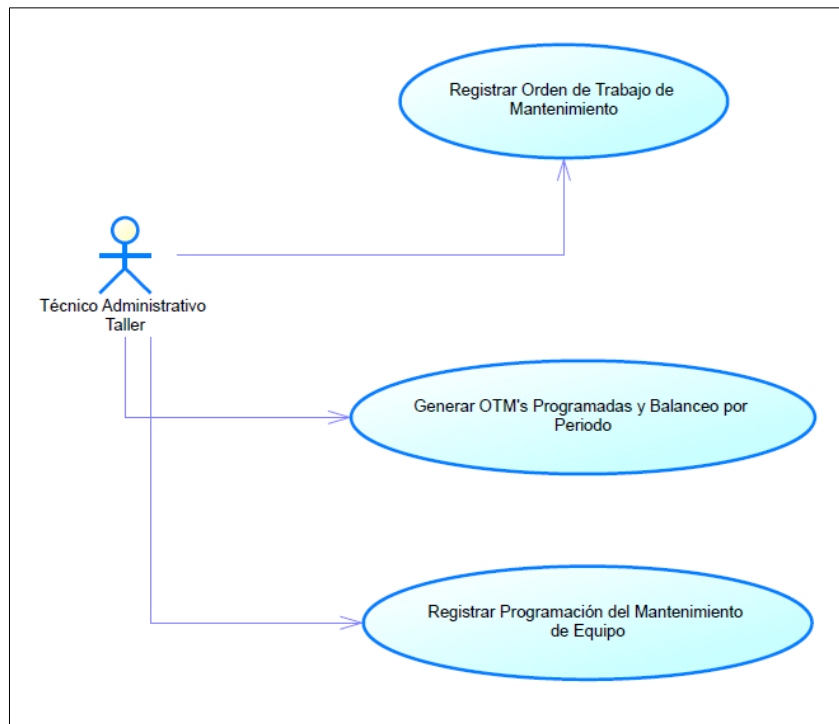
Figura N° 6. Diagrama de Casos de Uso del Rol Jefe de OIHYS



Fuente: propia

En la figura N°7, el cuarto actor es el técnico administrativo del taller, que tiene por rol registrar las OTM's, generar OTM's programadas y balanceo por periodo, así como registrar la programación del mantenimiento de los equipos hospitalarios.

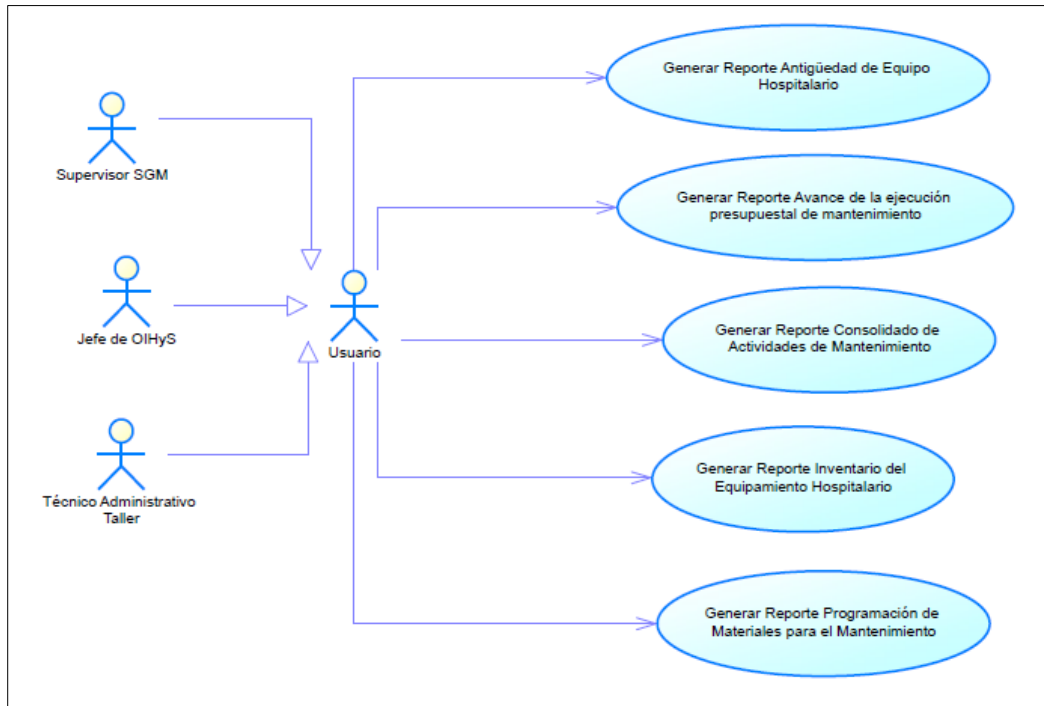
Figura N° 7. Diagrama de Casos de Uso del rol Técnico Administrativo Taller



Fuente: propia

En la figura N° 8, el usuario es el jefe de la Subgerencia de mantenimiento, que al tener la información en tiempo real y disponible en la red genera los reportes automáticamente, dependiendo de la información que requiera, rango de fecha y del taller.

Figura N° 8. Diagrama de Casos de Uso de Reportes



Fuente: propia

d. Matriz de Alineamiento de Casos de Uso del Sistema con Requerimientos Funcionales

En la Tabla N° 8, la matriz muestra la relación de los requerimientos y los casos de uso del sistema, teniendo en cuenta que los casos de uso, se pueden relacionar con uno o más requerimientos.

Tabla N° 8. Matriz de casos de uso con requerimientos funcionales

	CASOS DE USO DEL SISTEMA															
	CUS01- Registrar Usuario	CUS02- Registrar Ficha Técnica de Equipo	CUS03- Registrar Programación del Mantenimiento de Equipo	CUS04- Registrar Orden de Trabajo de Mantenimiento	CUS05- Registrar Órgano Desconcentrado	CUS06- Registrar Unidad Prestadora	CUS07- Registrar Servicio	CUS08- Registrar Equipo Hospitalario	CUS09- Registrar Taller de Mantenimiento	CUS10 - Registrar Repuesto y Material	CUS11 - Generar OTM's Programadas y Balanceo por Periodo	CUS12- Generar Reporte Programación de Materiales para el Mantenimiento	CUS13 - Generar Reporte Antigüedad de Equipo Hospitalario	CUS14- Generar Reporte Consolidado de Actividades de Mantenimiento	CUS15- Generar Reporte Inventario del Equipamiento Hospitalario	CUS16- Generar Reporte Avance de la ejecución presupuestal de mantenimiento
REQUERIMIENTOS																
Permitir dar acceso al sistema	X															
Registrar Fichas Técnicas de Equipos		X														
Registrar Programación de Mantenimiento			X													
Registrar Orden de Trabajo de Mantenimiento				X												
Mantenimiento de Órganos Desconcentrados					X											
Mantenimiento de Unidades Prestadoras						X										
Mantenimiento de Servicios							X									
Mantenimiento de Equipos Hospitalarios								X								
Mantenimiento de Talleres de Mantenimiento									X							
Mantenimiento de Repuesto y Materiales										X						
Generar OTM's Programadas y Balanceo por Periodo											X					
Generar Reportes												X	X	X	X	X

Fuente: Propia

e. Especificación de Casos de Uso del Sistema:

En las siguientes tablas, dependiendo de los actores y del caso de uso a realizar, se describen las funciones. Las tablas presentan un flujo de eventos frente a la acción del actor y las posibles respuestas del sistema, además un flujo alterno en caso no se llegará a finalizar la acción y el prototipo a bajo nivel.

Tabla N° 9. CU.01 Registrar Usuario

Caso de uso:	CU.01 – Registrar Usuario
Actor(es):	Seguridad
Descripción:	Consiste en registrar los usuarios autorizados a ser uso del sistema, en dicho registro se indicará los datos básicos del usuario, su perfil y la dependencia al cual pertenece.
Precondiciones:	Se ha configurado la(s) cuentas del administrador.
Postcondiciones:	Ninguna
FLUJO BASICO DE EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso comienza cuando el usuario indica "Utilitarios/Registro de Usuarios". 3. El usuario indica "Nuevo" 5. El usuario ingresa los datos solicitados e indica "Guardar". 7. El caso de uso finaliza.	2. El sistema muestra la lista de usuarios registrados en el sistema para su respectivo mantenimiento "Modificar y Eliminar" 4. El sistema muestra un formulario solicitando los siguientes datos: Nombres, Apellido Paterno, Apellido Materno, Correo, Perfil, Órgano Desconcentrado, Taller Mantenimiento, Área, Cargo, Personal Autoriza, Cargo de Personal Autoriza, Motivo, Estado. 6. El sistema valida los datos.
FLUJO ALTERNO	
FA 01: Flujo Básico Cualquier paso:	
Si en cualquier paso el usuario indica otra opción del menú o retroceder en el explorador y vuelve, entonces:	
1. El caso de uso finaliza 2. El caso de uso se reanuda en el paso <1>	

FA 01: Flujo Básico Paso 03:

Si el usuario ingresa algún dato no válido e indica “guardar”, entonces:

1. El sistema muestra el error ocurrido en el primer dato no válido.
2. El caso de uso se reanuda en el paso 2.

Prototipo a Bajo Nivel:

Registro de Usuario ✕

Tipo Documento *	DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD
Nro. Documento *	72731261
Nombres *	ALEXIS
Apellido Paterno *	REYNA
Apellido Materno	FLORES
Correo*	alexi.reina@essalud.gob.pe
Perfil	ADMINISTRADOR
Organo Desconcentrado	RED ASISTENCIAL SABOGAL
Taller Mantenimiento	TALLER DE EQ. BIOMEDICOS, ELECTROMECHANICOS ...
Área	fse
Cargo	fes
Personal Autoriza	fes
Cargo de Personal Autoriza	fes
Motivo	fsefse
Estado	ACTIVO

Fuente: Propia

Tabla N° 10. CU.02 Registrar Ficha Técnica de Equipo

Caso de uso:	CU.02 Registrar Ficha Técnica de Equipo	
Actor(es):	Supervisor SGM y Jefe de OIHyS	
Descripción:	Consiste en registrar o realizar el inventario de bienes que tiene Órgano Desconcentrado, en dicho registro se indicará la red a la que pertenece, la unidad prestadora, el equipo, el código patrimonial, marca, serie y otros datos básicos y necesarios del equipo.	
Precondiciones:	Se debe tener Registrado el equipo en la tabla de equipos, de igual forma el Órgano Desconcentrado, la Unidad Prestadora.	
Postcondiciones:	Ninguna	
FLUJO BASICO DE EVENTOS		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El caso de uso comienza cuando el usuario indica "Equipos/Registro de Inventario de Equipo".	2. El sistema muestra una vista general del formulario deshabilitado para la edición, además un listado de algunos equipos inventariados y en la parte superior muestra para realizar la búsqueda en caso se requiera un equipo específico, de la misma manera se muestra las opciones de "Ingresar, Modificar y Eliminar"	
3. El usuario indica "Ingresar"	4. El sistema habilita un formulario solicitando que se ingrese los siguientes datos: Red Asistencial, Unidad Prestadora, Equipo, Código Patrimonial, Nombre, Marca, Modelo, Serie, Estado, Fecha de Estado, Equipamiento, Criticidad, Ubicación por Piso, Bloque, Fecha de Puesta en Marcha, Cobertura de Mantenimiento, Ejecutor de Mantenimiento, modalidad de ejecución, días Disponibles, Año de Adquisición, Costo de Adquisición, garantía en Años, Vida Útil por Fabricante, Vida Útil por Essalud, Antigüedad en años y meses, proveedor, Fecha de Recepción, Numero de Proceso, Numero de Ítem, Características, Año de Fabricación u Otras Características de tipo descriptivo.	
5. El usuario ingresa los datos solicitados e indica "Grabar".	6. El sistema valida los datos y nos remite una respuesta de confirmación. "Los datos fueron guardados satisfactoriamente.	
7. El caso de uso finaliza.		

FLUJO ALTERNO

FA 01: Flujo Básico Cualquier paso:

Si en cualquier paso el usuario indica otra opción del menú o retroceder en el explorador y vuelve, entonces:

3. El caso de uso finaliza
4. El caso de uso se reanuda en el paso <1>

FA 01: Flujo Básico Paso 05:

Si el usuario ingresa algún dato no válido e indica "Grabar", entonces:

3. El sistema muestra el error ocurrido en el primer dato no válido.
4. El caso de uso se reanuda en el paso 2.

Prototipo a Bajo Nivel:

The screenshot displays a web-based software prototype for 'EsSalud'. The main window title is 'PROTOTIPO MÓDULO DE EQUIPOS'. The user is logged in as 'Manuel Urrutia Flores'. The page title is 'REGISTRO DE INVENTARIOS DE EQUIPOS'. The interface is divided into three main sections: 'FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO', 'COMPONENTES DEL EQUIPO', and 'ACTIVIDADES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO'. The 'FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO' section contains a search bar and a table with columns 'No.', 'NOMBRE DEL EQUIPO', 'MARCA', 'MODELO', and 'SERIE'. Below the table are various input fields for equipment details, including 'Org.Desconcen', 'Denomin.Gral.', 'Denom.Espec.', 'Cod.Pat.', 'Servicio', 'Puesta Marcha', 'Modalidad.Ejec.', 'Año Adquisici.', 'Costo Adq.SI.', 'Garan.(meses)', 'Proveedor', and 'Fch.Recepción'. The 'COMPONENTES DEL EQUIPO' section includes 'Vida Útil' and 'Antigüedad' fields. The 'ACTIVIDADES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO' section includes 'Características' and 'Otras Características Técnicas' fields. The bottom of the form has navigation buttons: 'Ingresar', 'Modificar', and 'Eliminar'.

Fuente: Propia

Tabla N° 11. CU.03 Registrar Programación del Mantenimiento de Equipo

Caso de uso:	CU.03 Registrar Programación del Mantenimiento de Equipo	
Actor(es):	Usuario	
Descripción:	Consiste en registrar la Programación del Mantenimiento del Equipo con sus respectivas actividades y las actividades con sus respectivos materiales y mano de obra a emplear.	
Precondiciones:	Se tiene el Registro de Inventario de Equipos.	
Postcondiciones:	Ninguna.	
FLUJO BASICO DE EVENTOS		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
<p>1. El caso de uso comienza cuando el usuario indica "Programación del Mantenimiento de Equipos".</p> <p>3. El usuario indica el Criterio de Búsqueda.</p> <p>5. El usuario indica "Buscar".</p> <p>7. El usuario indica "Guardar".</p> <p>9. El caso de uso finaliza.</p>	<p>2. El sistema muestra un formulario donde se buscará en equipo a ser Programado.</p> <p>4. En el formulario que muestra el sistema se selecciona el Criterio de Búsqueda y al lado derecho el dato a buscar.</p> <p>6. El sistema de acuerdo al criterio de búsqueda determinada realiza la búsqueda y llena la información de Código de Patrimonio, Nombre de Equipo, Modelo, Serie, Servicio/C. Costo, Total de Horas Hombre, Costo Repuestos, Costo de Mano de Obra, Costo Total de Referencia como Informativo más los datos como: Tipo Monto, Prioridad serán ingresados por el Usuario. Además, carga las actividades básicas del mantenimiento del equipo en la tabla de Lista de Actividades Programadas.</p> <p>8. El sistema valida los datos y Guarda la Programación y nos remite una respuesta de confirmación. "Los datos fueron guardados satisfactoriamente."</p>	
FLUJO ALTERNO		
FA 01: Flujo Básico Cualquier paso:		
Si en cualquier paso el usuario indica otra opción del menú o retroceder en el explorador y vuelve, entonces:		
<p>1. El caso de uso finaliza</p> <p>2. El caso de uso se reanuda en el paso <1></p>		
FA 01: Flujo Básico Paso 06:		
Si el usuario ingresa con criterio de "NOMBRE DE EQUIPO" entonces:		

1. El sistema muestra un pop up con una lista de nombres de equipos similares.
2. El usuario selecciona el equipo Buscado
3. El sistema oculta el pop up mostrado
4. El caso de uso se reanuda en el mismo paso.

FA 01: Flujo Básico Paso 07:

Si el usuario ingresa algún dato no válido e indica “guardar”, entonces:

1. El sistema muestra el error ocurrido en el primer dato no válido.
2. El caso de uso se reanuda en el paso 6.

Prototipo a Bajo Nivel:

The screenshot displays the 'PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS' interface. It features a sidebar on the left with the 'EsSalud' logo and a user profile for 'Manuel Urrutia Flores'. The main content area is titled 'PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS' and includes a search bar for 'EQUIPO PROGRAMADO' with filters for 'Periodo' (2018) and 'Criterio'. Below this are sections for 'FICHA TECNICA DEL EQUIPO', 'LISTA DE ACTIVADES PROGRAMADAS', 'REPUESTOS Y MATERIALES PROGRAMADOS', and 'MANO DE OBRA PROGRAMADA'. Each section contains a table with columns for item ID, description, dates, and costs, along with a 'Guardar' button and navigation arrows.

Fuente: Propia

Tabla N° 12. CU.04 Registrar Orden de Trabajo de Mantenimiento

Caso de uso:	CU.04 Registrar Orden de Trabajo de Mantenimiento	
Actor(es):	Técnico Administrativo Taller	
Descripción:	Consiste en registrar o realizar el mantenimiento de las Ordenes de Trabajo que tiene cada red asistencial; es decir se refiere a la creación, modificación y eliminación de los registros de Orden de Trabajo de Mantenimiento.	
Precondiciones:	Se debe tener Registrado el equipo en la tabla de equipo, de igual forma la Red Asistencial, la Unidad Prestadora.	
Postcondiciones:	Ninguna	
FLUJO BASICO DE EVENTOS		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El caso de uso comienza cuando el usuario indica "Equipos/Registro de Inventario de Equipo".	2. El sistema muestra una vista general del formulario deshabilitado para la edición, además un listado de algunos equipos inventariados y en la parte superior muestra para realizar la búsqueda en caso se requiera un equipo específico, de la misma manera se muestra las opciones de "Ingresar, Modificar y Eliminar"	
3. El usuario indica "Ingresar"	4. El sistema habilita un formulario solicitando que se ingrese los siguientes datos: Red Asistencial, Unidad Prestadora, Equipo, Código Patrimonial, Nombre, Marca, Modelo, Serie, Estado, Fecha de Estado, Equipamiento, Criticidad, Ubicación por Piso, Bloque, Fecha de Puesta en Marcha, Cobertura de Mantenimiento, Ejecutor de Mantenimiento, Año de Adquisición, Costo de Adquisición, garantía en Años, Vida Útil por Fabricante, Vida Útil por Essalud, Antigüedad en años y meses, proveedor, Fecha de Recepción, Numero de Proceso, Numero de Ítem, Características, Año de Fabricación u Otras Características de tipo descriptivo.	
5. El usuario ingresa los datos solicitados e indica "Grabar".		
7. El caso de uso finaliza.	6. El sistema valida los datos y nos remite una respuesta de confirmación. "Los datos fueron guardados satisfactoriamente."	

FLUJO ALTERNO

FA 01: Flujo Básico Cualquier paso:

Si en cualquier paso el usuario indica otra opción del menú o retroceder en el explorador y vuelve, entonces:

5. El caso de uso finaliza
6. El caso de uso se reanuda en el paso <1>

FA 02: Flujo Básico Paso 03:

Si el usuario ingresa algún dato no válido e indica “guardar”, entonces:

5. El sistema muestra el error ocurrido en el primer dato no válido.
6. El caso de uso se reanuda en el paso 2.

Prototipo a Bajo Nivel:

PROTOTIPO MÓDULO DE EQUIPOS

EsSalud

REGISTRO DE OTM's - EJECUCIÓN MANTENIMIENTO

Manuel Urrutia Flores

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO - OTM

ACTIVIDADES, REPUESTOS Y PERSONAL

REPROGRAMACIONES

VISUALIZACIÓN DE OTM

Unid.Prestad. Criterio Buscar

No.	NOMBRE DEL EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	COD.PAT	No.OTM	ESTADO
1							
1							
1							
1							

Unid.Prestad. Servicio

No.de Otm 0000000 2018 Fch.Emisión // Equipo

Cod.Patrimon. Marca Modelo Serie Cód.Generico

DATOS DE SOLICITUD

Fecha // Tipo de Mantto. Pnrioridad

Problema Tipo de OTM Equipam.

Tipo Atención

DIAGNOSTICO

Fallas Estado Eq. Fch.Program. //

Tipo Falla Horas Hombre

Cobertura TALLER DE EQ.BIOMÉDICO ELECTROMECÁNICOS Y MOBILIARIO Ejecutor

EJECUCIÓN

Fecha Inicio // Hora 0.00 Estado Final Garantía 0 meses

Fecha Term. // Hora 0.00 Horas Para 0.00 H.h.Emple. 0.00

Hr.Atenc.Serv. 0.00 a 0.00 Sin Parada Eq.con.Garantía

COSTOS (S/.)

Mano de Obra 0.00 Varios 0.00

Repuestos 0.00

Total 0.00

CONFORMIDAD

Conformidad // Respons. Super.Essalud Estado OTM

Ingresar Modificar Eliminar

Fuente: Propia

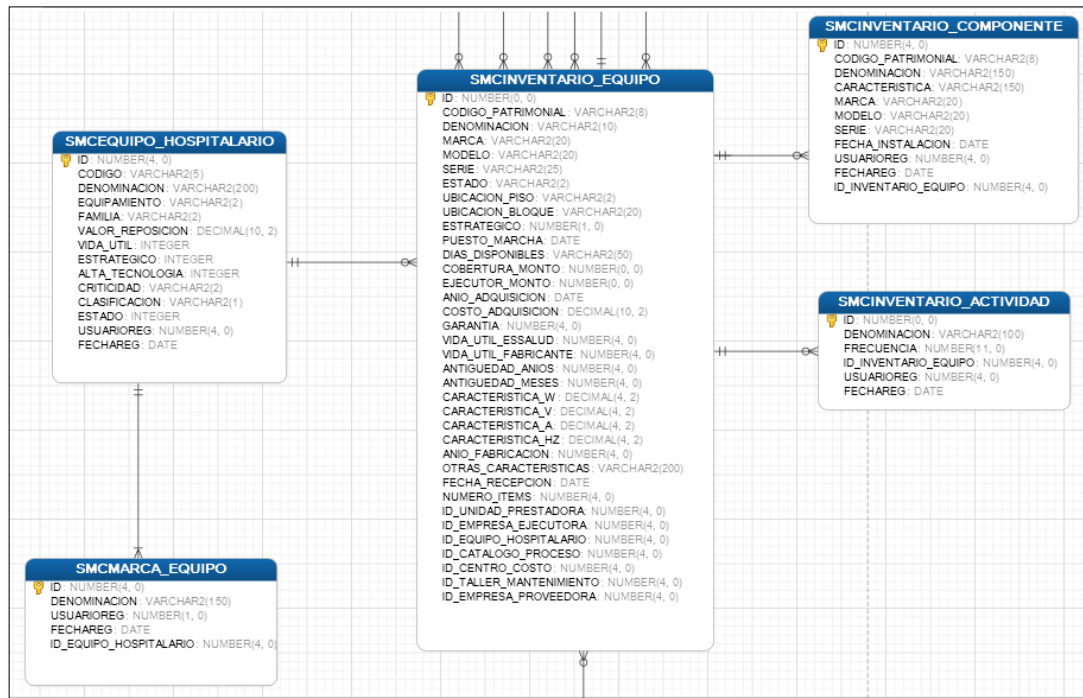
La aceptación de estos prototipos está en el **Anexo N°1**: Acta de Aceptación de Prototipos, el cual fue aprobado por el usuario normativo.

2.3.2.2. Diseño del sistema

a. Diagrama de base de datos:

En la Figura N° 9, se muestra una parte del modelado de la base de datos donde involucra, específicamente, la definición del inventario de los equipos hospitalarios. En el Anexo N° 9, se pueden visualizar otras partes principales del modelado de base de datos.

Figura N° 9. Diagrama de la base de datos



Fuente: Propia

En la Tabla N° 13, se describe las tablas más importantes del modelado de la base de datos.

Tabla N° 13. Listado de tablas de la base de datos

Tabla	Descripción
SMCCARGO	TABLA PARA EL REGISTRO DE CARGOS DE PERSONAL
SMCCONTRATO	TABLA PARA EL REGISTRO DE CONTRATOS.
SMCEMPRESA	ES LA TABLA DONDE ALBERGA DATOS DE LA EMPRESA EJECUTURA (EJECUTOR) O LA EMPRESA PROVEEDORA(PROVEEDOR)
SMCEQUIPO_HOSPITALARIO	TABLA DONDE SE ALMACENA LOS EQUIPOS HOSPITALARIOS
SMCINVENTARIO_ACTIVIDAD	TABLA PARA REGISTRAR LAS ACTIVIDADES DE LOS INVENTARIOS.
SMCINVENTARIO_COMPONENTE	TABLA PARA EL REGISTRO DE COMPONENTES DEL EQUIPO
SMCINVENTARIO_EQUIPO	TABLA PARA EL REGISTRO DE INVENTARIO DE EQUIPOS.
SMCORGANO_DESCONCENTRADO	TABLA PARA REGISTRAR LOS ORGANOS ASISTENCIALES.
SMCOTM	TABLA PARA REGISTRAR LAS OTM's
SMCOTM_ACTIVIDAD	TABLA PARA REGISTRAR ACTIVIDADES DE LA OTM.
SMCOTM_MANO_OBRA	TABLA PARA REGISTRAR LA MANO DE OBRA DE LA OTM.
SMCOTM_REPROGRAMACION	TABLA PARA REGISTRAR REPROGRAMACIONES DE LA OTM
SMCOTM_REPUESTO	TABLA PARA REGISTRAR REPUESTOS DE LA OTM.
SMCPERMISO	TABLA PARA REGISTRAR LOS PERMISOS DE CADA ROL.
SMCPERSONAL	TABLA PARA EL REGITRO DEL PERSONAL

SMCPROGRAMACION	TABLA DONDE SE GUARDA LA PROGRAMACION DE UN EQUIPO
SMCPROGRAMACION_ACTIVIDAD	TABLA PARA REGISTRAR LAS ACTIVIDADES DE LA PROGRAMACION.
SMCPROGRAMACION_BALANCEO	TABLA PARA REGISTRAR EL BALANCEO DE LAS PROGRAMACIONES.
SMCPROGRAMACION_BALANCEO_DET	TABLA PARA REGISTRAR EL DETALLE DEL BALANCEO.
SMCPROGRAMACION_MANO_OBRA	TABLA PARA REGISTRAR LA MANO DE OBRA DE LA PROGRAMACION.
SMCPROGRAMACION_REPUESTO	TABLA PARA REGISTRAR REPUESTOS DE LA PROGRAMACION.
SMCREPUESTO_MATERIAL	TABLA PARA REGISTRAR REPUESTOS DE MATERIALES.
SMCROL	TABLA PARA REGISTRAR ROLES.
SMCSERVICIO	TABLA PARA REGISTRAR SERVICIOS.
SMCTALLER_MANTENIMIENTO	TABLA PARA REGISTRAR TALLERES DE MANTENIMIENTO.
SMCTIPO_DOCUMENTO	TABLA PARA REGISTRAR TIPOS DE DOCUMENTOS DE IDENTIDAD.
SMCUNIDAD_PRESTADORA	TABLA PARA REGISTRAR UNIDADES PRESTADORAS.
SMCUSUARIO	TABLA PARA REGISTRAR USUARIOS.

Fuente: Propia

b. Elección del lenguaje de programación y gestor de base de datos:

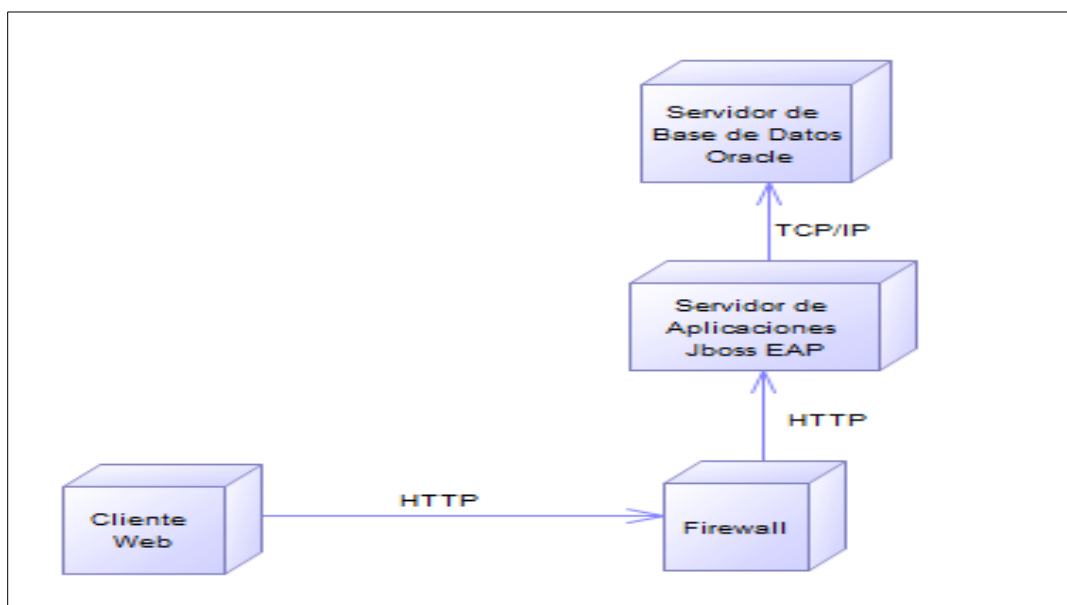
En el año 2016, comienza una nueva gestión en la Gerencia Central de Tecnología de la Información y Comunicaciones; en una de sus reuniones, los gerentes de sistemas acordaron que los desarrollos, a partir de esa fecha para adelante, se utilicen el lenguaje de programación Java y Oracle como gestor de base de datos, porque ya contaban con licencias tanto de Oracle 11g y de Servidores de Aplicaciones para java.

En caso de java, este lenguaje cuenta con varios frameworks o marco de trabajo para el desarrollo de aplicaciones web. Se decide optar por la plataforma Spring, en específico los frameworks Spring Web, Spring Security y Spring Transactional; debido a que Spring cuenta con varios frameworks de acuerdo a la necesidad del proyecto, además tiene una gran comunidad de programadores y mucha documentación en su página, que permite o ayuda a resolver dudas que se tengan durante el desarrollo.

c. Diagrama de Despliegue

En la figura N° 10, el diagrama de despliegue, se visualiza como se dará la distribución de los componentes de la solución desarrollada.

Figura N° 10. Diagrama de Despliegue



Fuente: Propia

d. Descripción de cada Nodo

En la Tabla N° 14, se describe el uso de cada nodo del Diagrama de Despliegue.

Tabla N° 14. Descripción de cada Nodo del Diagrama de Despliegue

Nodo	Descripción
Cliente Web	Usuario del sistema que accede por un navegador.
Firewall	Bloquea el acceso a IP no autorizadas
Servidor de Aplicaciones Jbos EAP	Servidor donde se aloja el sistema web.
Servidor de Base de Datos Oracle	Servidor donde se aloja la base de datos.

Fuente: Propia

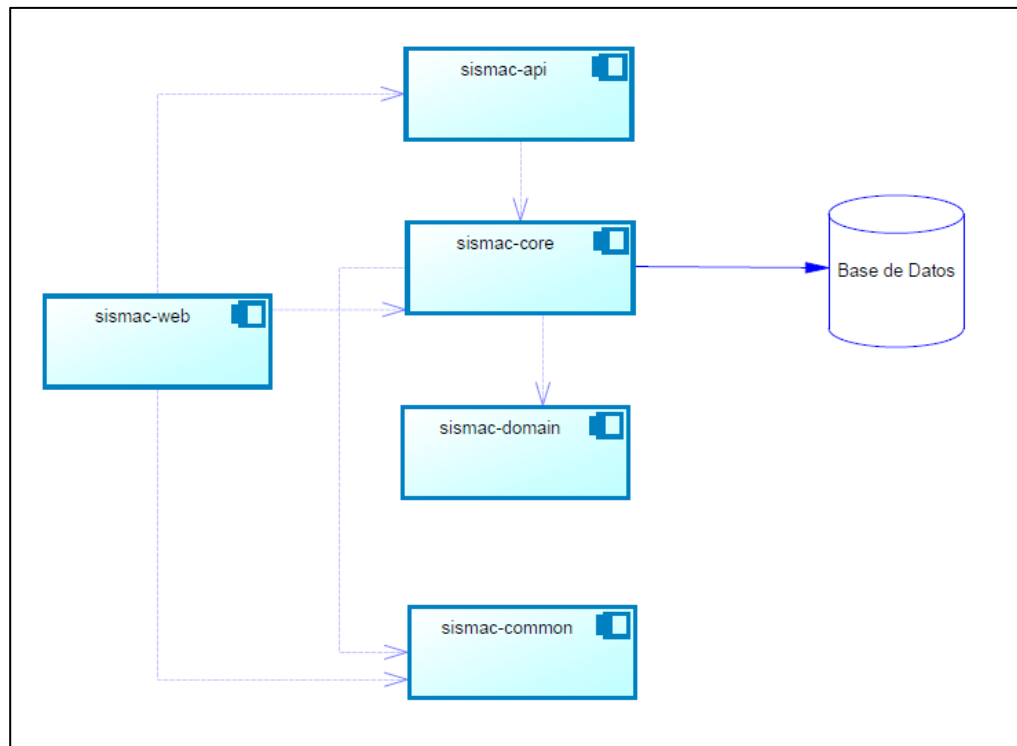
2.3.3. Fase de Construcción

En esta fase se realiza la programación del módulo web, las pruebas funcionales y el manual despliegue en el servidor de aplicaciones:

a) Diagrama de Componentes:

En la figura N° 11, se muestra cómo está dividido el módulo web desarrollado de mantenimiento de equipos hospitalarios:

Figura N° 11. Diagrama de Componentes del módulo web desarrollado



Fuente: Propia

b) Código:

Las siguientes figuras, muestran fragmentos de códigos de algunas clases principales y scripts de base de datos:

La Figura N° 12, se puede visualizar el script que se utiliza para registrar una OTM.

Figura N° 12. Script que inserta las OTM

```

<insert id="insertOtm" parameterType="Otm">
<selectKey keyProperty="id" keyColumn="id" resultType="java.lang.Integer" order="BEFORE">
<![CDATA[ select sismac.SEQ_SMOOTM.NEXTVAL from dual]]>
</selectKey>
<![CDATA[
insert into SMOOTM(
ID, NUMERO, ANIO, FECHA_EMISION, FECHA_SOLICITUD, PROBLEMA, PRIORIDAD, TIPO_MANTENIMIENTO, TIPO_OTM,
FALLAS, ESTADO_EQUIPO, TIPO_FALLA, FECHA_PROGRAMADA, HORAS_HOMBRE_DIAGNOSTICO, FECHA_INICIO, FECHA_FIN,
HORA_INICIO, HORA_FIN, ESTADO_FINAL, GARANTIA, HORAS_PARA, HR_AT_SERVICIO_INICIO, HR_AT_SERVICIO_FIN,
SIN_PARADA, HORAS_HOMBRE_EMPLEADO, EQUIPO_CON_GARANTIA, COSTO_MANO_OBRA, COSTO_VARIOS, COSTO_REPUESTOS,
COSTO_TOTAL, FECHA_CONFORMIDAD, RESPONSABLE, SUPERVISOR_ESALUD, ESTADO_OTM, USUARIOS, FECHAREG,
TERMINAL, ID_PROGRAMACION, ID_TALLER_MANTENIMIENTO, ID_EMPRESA_EJECUTORA, ID_INVENTARIO_EQUIPO, OBSERVACIONES,
ID_RESPONSABLE, ID_SUPERVISOR
)
values
(#{id,jdbcType=INTEGER}, TRIM(#{numero,jdbcType=INTEGER}), TRIM(#{anio,jdbcType=INTEGER}),
#{fechaEmision,jdbcType=DATE}, #{fechaSolicitud,jdbcType=DATE}, TRIM(#{problema,jdbcType=VARCHAR}),
TRIM(#{prioridad,jdbcType=VARCHAR}), TRIM(#{tipoMantenimiento,jdbcType=VARCHAR}), TRIM(#{tipoOtm,jdbcType=VARCHAR}),
TRIM(#{fallas,jdbcType=VARCHAR}), TRIM(#{estadoEquipo,jdbcType=VARCHAR}),
TRIM(#{tipoFalla,jdbcType=VARCHAR}), #{fechaProgramada,jdbcType=DATE},
TRIM(#{horasHombreDiagnostico,jdbcType=VARCHAR}), #{fechaInicio,jdbcType=DATE},
#{fechaFin,jdbcType=DATE}, TRIM(#{horaInicio,jdbcType=VARCHAR}),
TRIM(#{horaFin,jdbcType=VARCHAR}), TRIM(#{estadoFinal,jdbcType=VARCHAR}),
TRIM(#{garantia,jdbcType=INTEGER}), TRIM(#{horasPara,jdbcType=VARCHAR}),
TRIM(#{hrAtenServicioInicio,jdbcType=VARCHAR}), TRIM(#{hrAtenServicioFin,jdbcType=VARCHAR}),
TRIM(#{sinParada,jdbcType=INTEGER}), TRIM(#{horasHombreEmpleado,jdbcType=VARCHAR}),
TRIM(#{equipoConGarantia,jdbcType=INTEGER}), TRIM(#{costoManoObra,jdbcType=INTEGER}),
TRIM(#{costoVarios,jdbcType=INTEGER}), TRIM(#{costoRepuestos,jdbcType=INTEGER}),
TRIM(#{costoTotal,jdbcType=INTEGER}), TRIM(#{fechaConformidad,jdbcType=DATE}),
TRIM(#{responsable,jdbcType=VARCHAR}), TRIM(#{supervisorEssalud,jdbcType=VARCHAR}), TRIM(#{estadoOtm,jdbcType=VARCHAR}),
#{usuarios}, SYSDATE, #{terminal}, #{programacion.id,jdbcType=INTEGER}, #{tallerMantenimiento.id,jdbcType=INTEGER},
#{empresa.id,jdbcType=INTEGER}, #{inventarioEquipo.id,jdbcType=INTEGER},
TRIM(#{observaciones,jdbcType=VARCHAR}), #{responsableTaller.id,jdbcType=INTEGER},
#{supervisor.id,jdbcType=INTEGER}
)
]]>
</insert>

```

Fuente: Propia

En la figura N° 13, se visualizan los métodos de la Interface EquipoService, que expone métodos utilizados para acceder a la información relacionada con el equipo.

Figura N° 13. Interface de Equipo Service

```

public interface EquipoService {

    public List<InventarioEquipo> getInventariosEquiposByBusqueda(Integer idOrganoDesconcentrado, Integer idTallerMantenimiento, Integer criterio, Integer numeroPagina, Integer tamañoPagina);

    public Integer getCantidadInventariosEquiposByBusqueda(Integer idOrganoDesconcentrado, Integer idTallerMantenimiento, Integer criterio);

    public List<InventarioEquipo> getInventariosEquiposCompletoByBusqueda(Integer idOrganoDesconcentrado, Integer idTallerMantenimiento, Integer criterio, Integer numeroPagina, Integer tamañoPagina);

    public InventarioEquipo getInventarioEquipoById(Integer id);

    public void registrarInventarioEquipo(InventarioEquipo inventarioEquipo);

    public String eliminarInventarioEquipo(Integer id);

    public List<InventarioEquipo> getInventariosEquiposByUnidadPrest(Integer idUnidadPrestadora);

    public List<InventarioCandidatoReplica> getInventariosEquiposCandidatoReplicar(Integer anio, Integer idOrganoDesconcentrado);

    public List<ActividadComplementaria> getActividadComplementariaByBusqueda(BusquedaGenerica busqueda);

    public Integer getCantidadActividadComplementariaByBusqueda(BusquedaGenerica busqueda);

    public ActividadComplementaria getActividadComplementariaById(Integer id);

    public void registrarActividadComplementaria(ActividadComplementaria actividadComplementaria);
}

```

Fuente: Propia

En la figura N° 14, se puede visualizar la Interface de UbicacionService, que expone métodos para obtener y actualizar los Órganos Desconcentrados, Unidades Prestadoras, etc.

Figura N° 14. Interface de UbicacionService

```
public interface UbicacionService {

    public List<OrganoDesconcentrado> getOrganosDesconcentradosByBusqueda(String busqueda, Integer numeroPagina, Integer tamanoPagina);

    public List<OrganoDesconcentrado> getOrganosDesconcentradosByBusquedaTodo(String busqueda);

    public Integer getCantidadOrganoDesconcentradoByBusqueda(String busqueda, Integer numeroPagina);

    public OrganoDesconcentrado getOrganoDesconcentradoById(Integer id);

    public void registrarOrganoDesconcentrado(OrganoDesconcentrado organoDesconcentrado) throws AppException;

    public String eliminarOrganoDesconcentrado(String id);

    public List<CentroCosto> getCentroCostosByBusqueda(String busqueda, Integer numeroPagina, Integer tamanoPagina);

    public List<CentroCosto> centroCostosByUnidadPrestadora(Integer idOrganoDescocentrado);

    public Integer getCantidadCentroCostosByBusqueda(String busqueda, Integer numeroPagina, Integer tamanoPagina);

    public CentroCosto getCentroCostosById(Integer id);

    public void registrarCentroCostos(CentroCosto centroCostos) throws AppException;

    public String eliminarCentroCostos(String id);

    public List<UnidadPrestadora> getUnidadPrestadoraByBusqueda(String busqueda, Integer numeroPagina, Integer tamanoPagina);
}
```

Fuente: Propia

Figura N° 15. Script para insertar Programación de Mantenimiento

```
<insert id="insertar" parameterType="Programacion" >

<selectKey keyProperty="id" keyColumn="id" resultType="java.lang.Integer" order="BEFORE">
    <![CDATA[ select seq_smcpromocion.nextval from dual]]>
</selectKey>

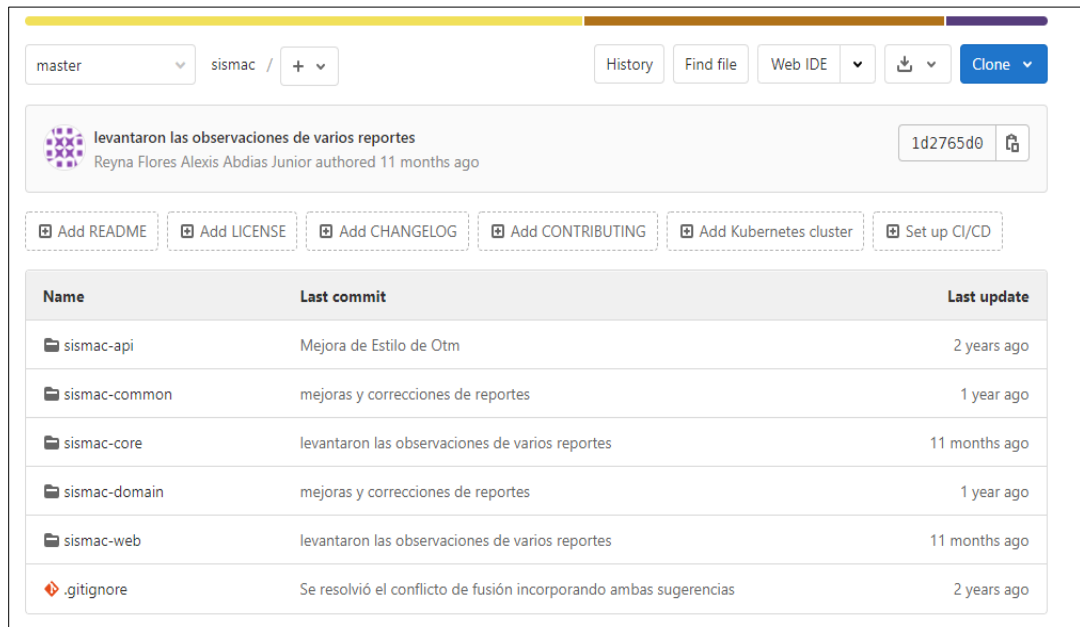
<![CDATA[
insert into smcpromocion
(id,
anio,
id_inventario_equipo,
usuarioreg,
fechareg,
terminal,
tipo_mantenimiento,
prioridad,
procesado,
estado_inventario
)
values
(#{id},
#{anio},
#{inventarioEquipo.id},
#{usuarioreg},
SYSDATE,
#{terminal},
#{tipoMantenimiento},
#{prioridad},
#{procesado},
#{estadoInventario}
)
]]>
</insert>
```

Fuente: Propia

c) Repositorio:

Para el desarrollo se usó GitLab, figura N° 16, como repositorio de código fuente, y que además permite el versionamiento de este:

Figura N° 16. Código fuente en el repositorio GitLab



Fuente: Propia

d) Pruebas funcionales:

Se anexa acta de conformidad de las pruebas funcionales, **Anexo N° 3: Acta de Conformidad de Pruebas Funcionales**, firmada por el usuario normativo.

e) Manual de Instalación:

1. Requisitos generales la instalación

Tener instalado JBoss con Java 7.

2. Detalles del proceso de instalación

Desplegar el archivo WAR

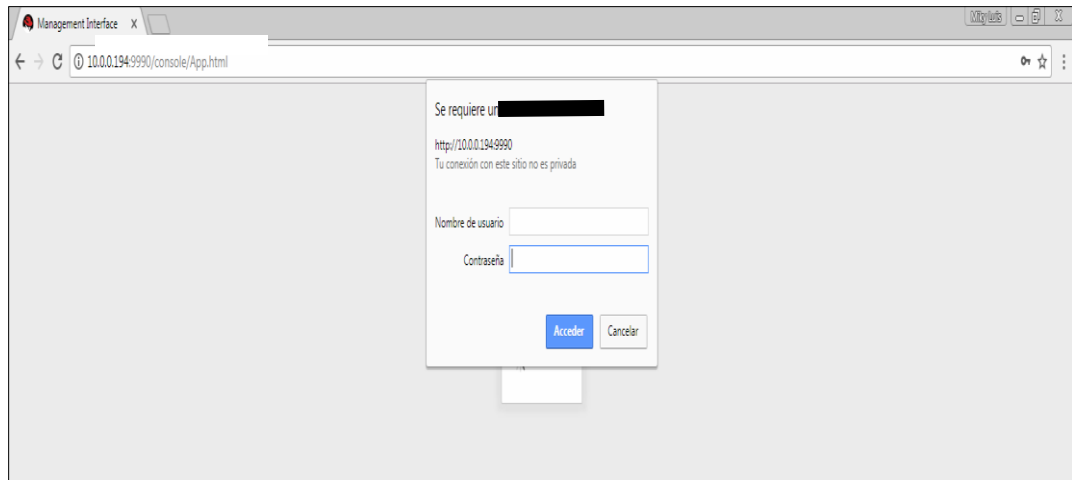
3. Detalles de configuración de la aplicación

Una vez ejecutadas las acciones antes mencionadas no es necesario hacer más ajustes.

4. Configuración del Servidor de Aplicaciones y Base de Datos

4.1. Ingresamos al link del servidor ejemplo *localhost:8080*, e ingresamos nuestro usuario y contraseña.

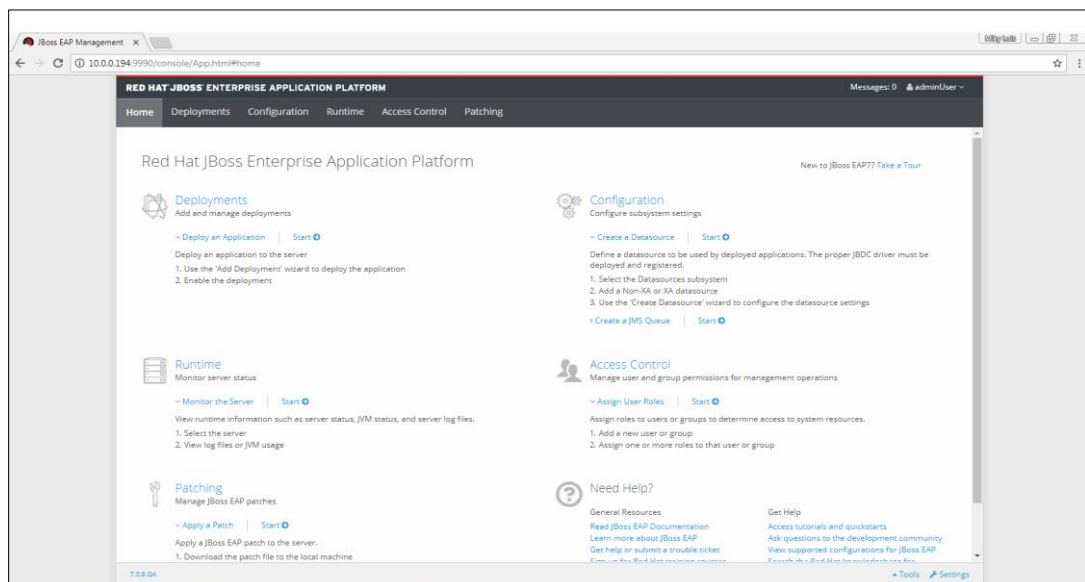
Figura N° 17. Login del Servidor de Aplicaciones JBoss



Fuente: Propia

4.2. Visualizamos la interfaz principal de administración del servidor, Figura N° 18.

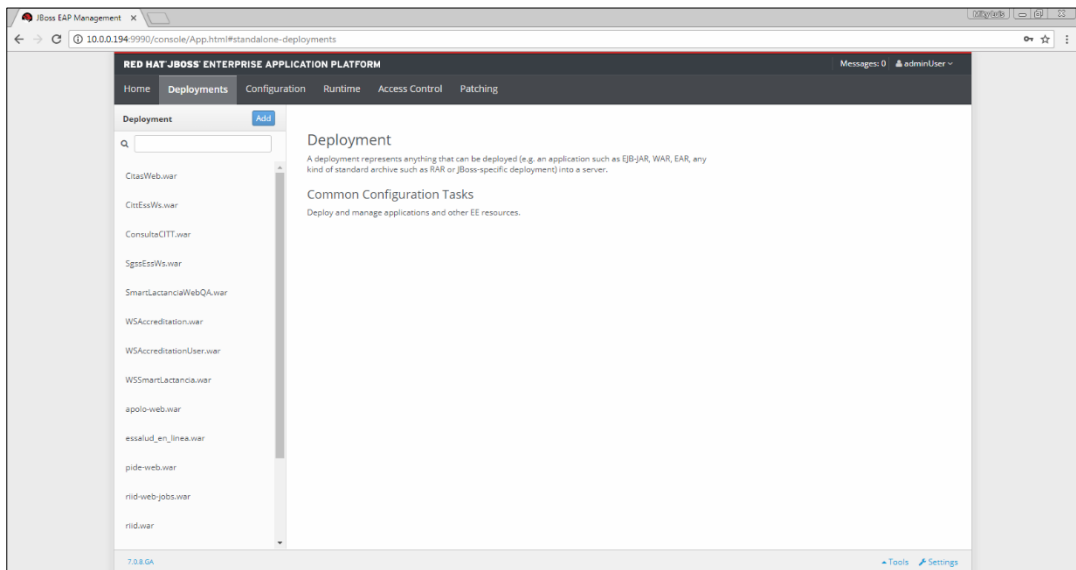
Figura N° 18. Pantalla principal del Servidor de Aplicaciones Jboss



Fuente: Propia

4.3. Seleccionamos la pestaña de Deployments y hacemos click en **Add** contenido (Figura N° 19).

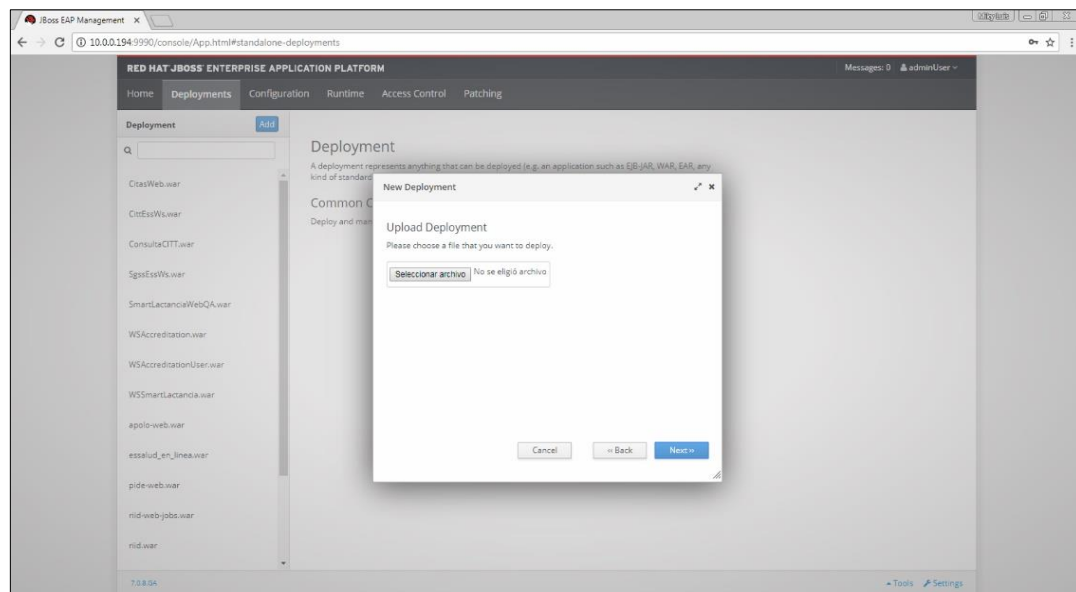
Figura N° 19. Pantalla para desplegar del Servidor de Aplicaciones Jboss



Fuente: Propia

4.4. Seguidamente seleccionamos el archivo *.war de nuestro sistema web, esto se ve en la figura N° 20.

Figura N° 20. Selección del WAR en el Servidor de Aplicaciones Jboss



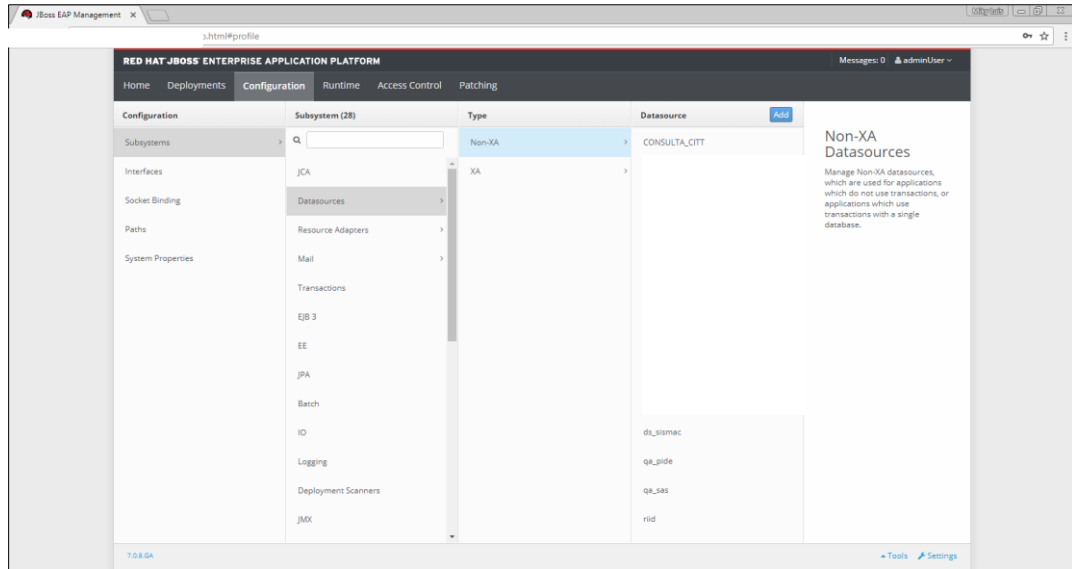
Fuente: Propia

Nos aparecerá el nombre y runtime de la solución. Hacemos finalmente click en **“Next”**, seguido de las instrucciones que nos indica el asistente de despliegue.

4.5. Configurar conexión con la base de datos

En la pestaña Configuratio/Subsystems/Datasources, agregue el Oracle Datasource en “Add” y siga las instrucciones del asistente (Figura N° 21).

Figura N° 21. Pantalla del aplicativo en el Servidor de Aplicaciones Jboss



Fuente: Propia

2.3.4. Fase de Transición

En esta fase se realiza la puesta en marcha del módulo web en producción.

a) Capacitaciones:

Se realizan las capacitaciones de todos los talleres de mantenimiento a nivel nacional; en la Tabla N° 15, se detalla las fechas en que se realizaron capacitaciones:

Tabla N° 15. Fechas de capacitaciones a los talleres de mantenimiento

Fecha de Inicio	Fecha de Término	Grupo
21/10/2019	23/10/2019	Talleres de Mantenimiento de Lima
28/10/2019	30/10/2019	Talleres de Mantenimiento del Sur del País
04/11/2019	06/11/2019	Talleres de Mantenimiento del Centro del País
11/11/2019	13/11/2019	Talleres de Mantenimiento del Norte del País

Fuente: Propia

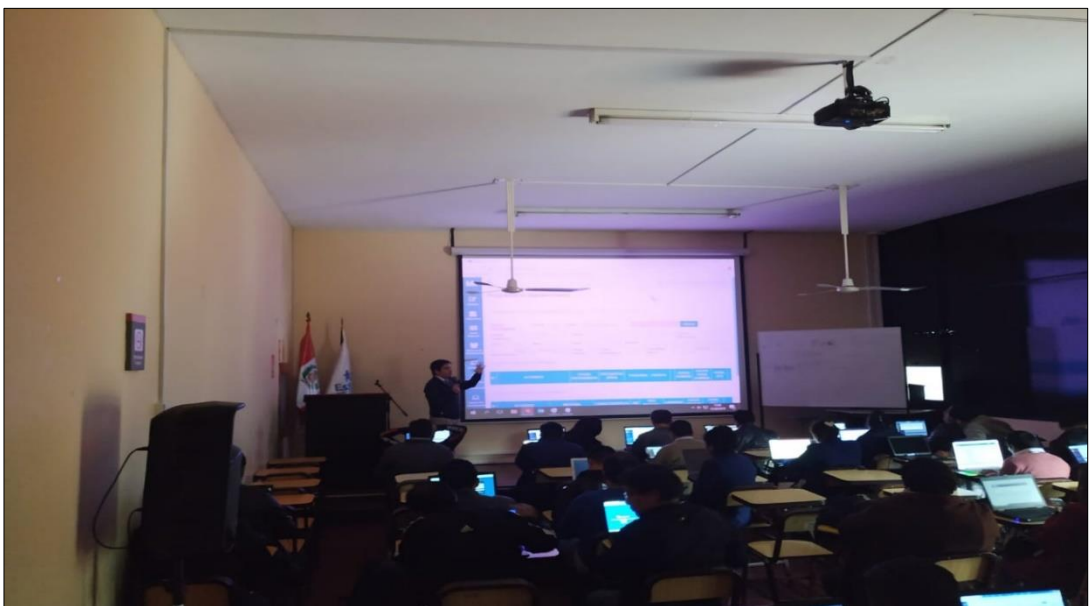
A continuación, se muestra algunas fotos de las capacitaciones, Figuras N° 22 y N° 23:

Figura N° 22. Capacitación del Módulo Web en la Sede Central de Essalud



Fuente: Cristhian L.

Figura N° 23. Capacitación del Módulo Web en el Hospital de Rebagliati



Fuente: Cristhian L.

b) Documento de Pase a Producción:

Para la realización del pase al ambiente de producción es necesario completar el Formato Único de Pase a Producción, que se encuentra en el **Anexo N° 2: Formato Único de Pase a Producción.**

c) Manual de Usuario:

I. ACCESO AL SISTEMA


Para ingresar al sistema deberá realizar los siguientes pasos:

1. Abrir un navegador e ingresar la URL del SISMAC. Los links del sistema son los siguientes:

<http://ww9.essalud.gob.pe/sismac-prueba/>

2. El sistema le solicitará que ingrese su Documento de Identidad y contraseña, como se puede visualizar en la Figura N° 24.

Figura N° 24. Inicio Sesión del Sistema



Iniciar Sesión

Documento de identidad

Contraseña

AUJ8Q

ESSALUD

TEXTO DE LA IMAGEN

Iniciar Sesión

Todos los derechos reservados.
Desarrollado por la GCTIC EsSalud

Fuente: Propia

II. INTERFAZ DEL SISTEMA

En la Figura N° 25, se muestra la pantalla principal del SISMAC, en el cual se puede visualizar al usuario, el tipo de perfil, menú del sistema y la pantalla de trabajo.

Figura N° 25. Pantalla de Inicio del Sistema



Fuente: Propia

III. SUBMODULOS

El Módulo de Mantenimiento de Equipos Hospitalarios consta de ocho submódulos, como lo demuestra la Figura N° 26, los cuales son los siguientes:

1. Ubicaciones
2. Tablas Maestras
3. Recursos de Mantenimiento
4. Inventario
5. Programación del Mantenimiento
6. Registro del Mantenimiento
7. Generación del Programa
8. Reportes

Figura N° 26. Menú del Módulo de Mantenimiento de Equipos Hospitalarios

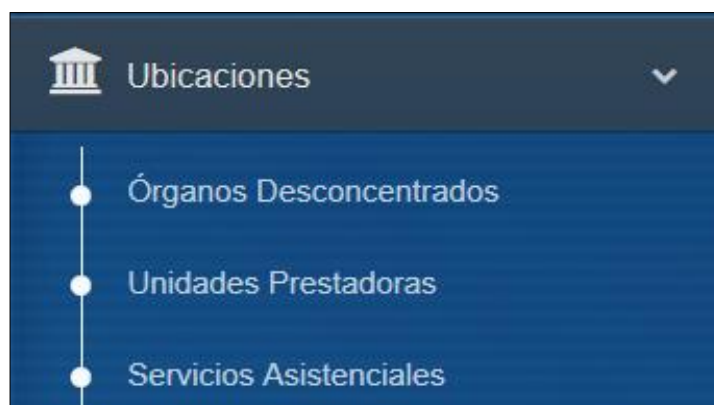


Fuente: Propia

1. UBICACIONES

En este submódulo se podrán registrar la información relacionada con las localizaciones donde pueda encontrarse un equipo hospitalario. La información vertida en este submódulo incluye las denominaciones y códigos de los “Órganos Desconcentrados”, las “Unidades Prestadoras”, los “Servicios Asistenciales” y los “Centros de Costos” a los que están asociados dichos servicios.

Figura N° 27. Menú del submódulo de Ubicaciones



Fuente: Propia

a. **ÓRGANOS DESCONCENTRADOS**

En este submódulo, se podrá observar las Denominaciones Estandarizadas y codificación de los Órganos Desconcentrados divididos en 3 Redes Prestacionales, 26 Redes Asistenciales, 1 Gerencia de Oferta Flexible, 1 Centro Nacional de Salud Renal y 1 Instituto Nacional Cardiovascular.

Haciendo clic en dicha opción, se mostrará lo siguiente:

- **Buscador:** La búsqueda se realiza a través del Código o de la Denominación del Órgano Desconcentrado.
- **Información del Órgano Desconcentrado:** Se muestra el Código, la Denominación y la Región a la que pertenece.
- **Paginación:** La información se visualiza cada cinco registros en cada página.
- **Registro:** En la parte inferior de la pantalla, se encuentran los campos a completar para un registro nuevo o la edición de un Órgano Desconcentrado.
- **Botones de Acción:** Los tres botones visualizados en la parte inferior representan la acción de “Ingresar”, “Modificar” y “Eliminar”.
- **Reporte:** El usuario podrá descargar la información a través de un archivo Excel con la información registrada en la pantalla de trabajo.

Figura N° 28. Registro de Órgano Desconcentrado

Registro de Órgano Desconcentrado

N°	CÓDIGO	DENOMINACION	REGIÓN
1	95	CENTRO NACIONAL DE SALUD RENAL	LIMA
2	99	GERENCIA DE OFERTA FLEXIBLE	LIMA
3	92	INSTITUTO NACIONAL CARDIOVASCULAR	LIMA
4	13	RED ASISTENCIAL AMAZONAS	NORTE
5	16	RED ASISTENCIAL ANCASH	NORTE

Información del Órgano Desconcentrado

Código: 95
Sigla: CNSR
Denominación: CENTRO NACIONAL DE SALUD RENAL
Región: LIMA

Ingresar Modificar Eliminar

Botones de Acción

Registro de la información

Paginación

Fuente: Propia

Registro de un nuevo Órgano Desconcentrado

1. Dar clic en Ingresar.
 2. En el campo "Código", se ingresará el código SAP que se le haya asignado.
 3. En el campo "Sigla", registrará el nombre corto del ODC.
 4. En el campo "Denominación", registrará el nombre completo según la resolución de creación del Órgano Desconcentrado.
 5. En el campo "Región", se seleccionará el departamento donde está ubicado el Órgano Desconcentrado.
 6. Clic en el botón Guardar.
- En caso no desee guardar el registro, deberá dar clic en el botón "Cancelar".

b. UNIDADES PRESTADORAS

En este submódulo, se podrá visualizar toda la información de las Unidades Prestadoras o Establecimientos de Salud a nivel nacional. Esta información contempla: código, ubicación y nivel de la Oficina de Ingeniería Hospitalaria.

La información solamente será administrada por la Subgerencia de Mantenimiento. Para agregar nuevas Unidades Prestadoras en el sistema, el Jefe de Oficina de Ingeniería del Órgano Desconcentrado deberá presentar la resolución de creación a la Subgerencia de Mantenimiento, quien previa evaluación, realizará dicha creación.

La pantalla de trabajo mostrada contiene lo siguiente:

Figura N° 29. Registro de Unidad Prestadora

The screenshot shows a web application interface for managing health units. At the top, there is a search bar labeled 'Buscador' with the text 'Ingrese el Código o la Unidad Prestadora a Buscar...'. To the right of the search bar is a button labeled 'Reporte en formato Excel'. Below the search bar is a table with the following data:

N°	ÓRGANO DESCONCENTRADO	UNIDAD PRESTADORA	NIVEL	DENOMINACIÓN OFIC. MANTE.
1	RED ASISTENCIAL APURIMAC	ABANCAY	HOSPITAL - I	UNIDAD DE ADQUISICIONES, INGENIERÍA HOSPITALARIA Y SERVICIOS
2	RED ASISTENCIAL AREQUIPA	ACARÍ	PM	EMPRESA RESIDENTE
3	RED ASISTENCIAL HUANCAMELICA	ACOBAMBA	PM	EMPRESA RESIDENTE
4	RED ASISTENCIAL CUSCO	ACOMAYO	CM	EMPRESA RESIDENTE
5	RED ASISTENCIAL PUNO	ACORA	CAP II	EMPRESA RESIDENTE

Below the table is a pagination control showing '1' as the current page. To the left of the table is a form for 'Información del Establecimiento de Salud' with the following fields:

- Órgano Desconcentrado: RED ASISTENCIAL APURIMAC
- Código Unidad Prestadora: 2501
- Unidad Prestadora: ABANCAY
- Nivel: HOSPITAL - I
- Denominación. Ofic. Mante.: UNIDAD DE ADQUISICIONES, INGENIERÍA HOSPITALARIA Y SERVICIOS

At the bottom of the form are three buttons: 'Ingresar', 'Modificar', and 'Eliminar', collectively labeled as 'Botones de Acción'. The entire table and form area is labeled as 'Registro de la información'.

Fuente: Propia

- **Buscador:** La búsqueda se realiza a través del Código o de la Denominación de la Unidad Prestadora.
- **Información de la Unidad Prestadora:** Se muestra el Órgano Desconcentrado al que pertenece, el nivel, la denominación y la

Denominación de la Oficina encargada del mantenimiento de dicha Unidad Prestadora.

- **Paginación:** La información se visualiza cada cinco registros en cada página.
- **Registro:** En la parte inferior de la pantalla, se encuentran los campos a completar para un registro nuevo o la edición de una Unidad Prestadora.
- **Botones de Acción:** Los tres botones visualizados en la parte inferior representan la acción de “Ingresar”, “Modificar” y “Eliminar” una Unidad Prestadora.
- **Reporte:** El usuario podrá descargar la información a través de un archivo Excel con la información registrada en la pantalla de trabajo.

Registro de una nueva Unidad Prestadora (Personal SGM)

1. Dar clic en Ingresar.
2. Seleccionar el Órgano Desconcentrado al que pertenece el EESS que desea registrar.
3. En el campo “Código”, se ingresará el código según esté en SAP.
4. En el campo “Denominación”, se ingresará la denominación según se registra en la resolución de creación de la Unidad Prestadora.
5. En el campo “Nivel”, se ingresará el nivel de la Unidad Prestadora. Esta información se obtiene de la resolución de creación de la Unidad Prestadora.
6. En el campo: “Denominación Ofic. Mante.”, se ingresará la denominación de la Oficina Responsable del mantenimiento de la Unidad Prestadora. En caso no exista dicha Oficina, se colocará “Empresa Residente”.
7. Clic en el botón Guardar.

El sistema validará que el Código y la denominación de la Unidad Prestadora sean únicos.

- En caso no desee guardar el registro, deberá dar clic en el botón “Cancelar”.

c. REGISTRO DE SERVICIOS ASISTENCIALES

En este submódulo, el usuario podrá visualizar las Denominaciones de los Servicios Asistenciales (SSAA) asociados en cada Unidad Prestadora a nivel nacional, así como también su respectiva ubicación, codificación y el “Centro de Costos” asociado.

La información es administrada íntegramente por la Subgerencia de Mantenimiento. Para el registro de un nuevo SSAA en el sistema, el Jefe de Oficina de Ingeniería del Órgano Desconcentrado deberá presentar la documentación correspondiente que acredite la existencia de algún servicio no considerado en el sistema, para su respectiva creación.

La pantalla de trabajo mostrada contiene lo siguiente:

Figura N° 30. Registro de Servicio Asistencial

The screenshot shows a web application interface for managing assistance services. At the top, there is a search bar labeled 'Buscador' with the placeholder text 'Ingrese el Código o la Denominación del Servicio a Buscar...'. To the right of the search bar is a button for 'Reporte en formato Excel'. Below the search bar is a table with the following data:

N°	ÓRGANO DESCONCENTRADO	UNIDAD PRESTADORA	SERVICIO	UBICACIÓN	CENTRO DE COSTOS
1	INSTITUTO NACIONAL CARDIOVASCULAR	INSTITUTO - INSTITUTO NACIONAL CARDIOVASCULAR "CARLOS ALBERTO PESCHIERA CARRILLO"	A. Apoyo Asistencial 1	piso 1	A. Apoyo Asistencial
2	RED ASISTENCIAL CUSCO	CM - URCOS	Administración 1	piso 1	Administración
3	RED ASISTENCIAL CUSCO	PM - SALVACIÓN	Administración 1	piso 1	Administración
4	RED ASISTENCIAL CUSCO	CAM - SAN FRANCISCO	Administración 1	piso 1	Administración
5	RED ASISTENCIAL CUSCO	CAP I - SANTO T...	Administración 1	piso 1	Administración

Below the table is a form for adding or editing a service. The form fields are: 'Órgano Desconcentrado' (dropdown), 'Unidad Prestadora' (dropdown), 'Centro de Costos' (dropdown), 'Código de Servicio' (text input), 'Denominación' (text input), and 'Ubicación' (text input). At the bottom of the form are three buttons: 'Ingresar', 'Modificar', and 'Eliminar'. A callout labeled 'Botones de Acción' points to these buttons. A callout labeled 'Registro de la información' points to the form fields. A callout labeled 'Información del Servicio Asistencial' points to the table. A callout labeled 'Paginación' points to the pagination controls below the table.

Fuente: Propia

- **Buscador:** La búsqueda se realiza a través del Código o de la Denominación del Servicio Asistencial.

- **Información del Servicio Asistencial:** Se muestra el Órgano Desconcentrado, la Unidad Prestadora a la que pertenece, la Ubicación y la denominación del Centro de Costos de dicho SSAA.
- **Paginación:** La información se visualiza cada cinco registros en cada página.
- **Registro:** En la parte inferior de la pantalla, se encuentran los campos para un registro nuevo o la edición de un Servicio Asistencial.
- **Botones de Acción:** Los tres botones visualizados en la parte inferior representan la acción de “Ingresar”, “Modificar” y “Eliminar”.
- **Reporte:** El usuario podrá descargar la información a través de un archivo Excel con la información registrada en la pantalla de trabajo.

Registro de un nuevo Servicio Asistencial (Personal SGM)

1. Dar clic en Ingresar.
2. Seleccionar el Órgano Desconcentrado de la Unidad Prestadora a la que pertenece el Servicio Asistencial que desea registrar.
3. Seleccionar la Unidad Prestadora al que pertenece el Servicio Asistencial que desea registrar.
4. Seleccionar el Centro de Costos al que pertenece el Servicio Asistencial que desea registrar.
5. En el campo “Código”, se ingresará el código asignado en el SAP.
6. En el campo “Denominación”, se ingresará la denominación según la resolución de creación del Servicio Asistencial.
7. En el campo “Ubicación”, se ingresará la ubicación física del Servicio Asistencial en la Unidad Prestadora.
8. Clic en el botón Guardar.

El sistema validará que el Código y la denominación del Servicio Asistencial no se encuentren registrados.

- En caso no desee guardar el nuevo registro, deberá dar clic en el botón “Cancelar”.

2. TABLAS MAESTRAS

En este submódulo se podrán gestionar la información de las Tablas Maestras relacionadas al ciclo de vida del Mantenimiento.

La información de este submódulo incluye los códigos y denominaciones de los “Equipos Hospitalarios”, “Talleres de Mantenimiento”, “Cargos del Personal”, “Marcas de Equipos”, “Procesos de Selección”, “Repuestos y Materiales” y “Proveedores”. En resumen, en este submódulo se tiene la información de los catálogos principales del sistema con la finalidad de facilitar posteriormente el registro del mantenimiento de los activos de la entidad.

Cabe precisar que esta información ha sido estandarizada y normada por la Subgerencia de Mantenimiento. Asimismo, dicha información es gestionada solamente por la mencionada subgerencia, aún así, todos los usuarios tienen la opción de observar dicha información para los fines que estime convenientes.

Figura N° 31. Menú del submódulo de Tablas Maestras



Fuente: Propia

a. EQUIPOS HOSPITALARIOS

En este submódulo, el usuario podrá visualizar información necesaria del Catálogo de Equipos Hospitalarios. En dicho Catálogo se encontrará las Denominaciones Generales Estandarizadas de los Equipos Electromecánicos, Biomédicos, Complementarios e Instalaciones, así como

también la “Denominación Específica”, el “Valor de Reposición”, “Criticalidad”, “Vida útil”, “Clasificación” y la “Familia”.

La información de este submódulo es gestionada solamente por la Subgerencia de Mantenimiento. Se evaluará de ser necesario, la creación de nuevos Equipos Hospitalarios, a través de la documentación pertinente (Actas de Recepción, especificaciones técnicas, etc.)

Figura N° 32. Registro de Equipo Hospitalario

The screenshot shows a web-based interface for managing hospital equipment. At the top, there is a search bar labeled 'Buscador' with the text 'Ingrese el Código o Denominación del Equipo a Buscar...'. To the right of the search bar is a button labeled 'Reporte en formato Excel'. Below the search bar is a table with the following data:

N°	CÓDIGO	DENOMINACIÓN GENERAL	TIPO DE EQUIPAMIENTO	FAMILIA	VIDA ÚTIL
1	B0000001	ACCELERADOR LINEAL	ALTA TECNOLOGÍA	OTROS BIOMEDICOS	10
2	B0000002	AGITADOR PARA LABORATORIO	BIOMEDICO	null	5
3	C0000001	AGITADOR VORTEX	COMPLEMENTARIO	OTROS BIOMEDICOS	0
4	C0000033	AGLUTINOSCOPIO		BIOMEDICOS	0
5	B0000003	AMALGAMADOR		null	10

Below the table is a detailed form for adding or editing equipment. The form includes fields for 'Código' (B0000001), 'Denominación General' (ACCELERADOR LINEAL), 'Tipo de Equipamiento' (ALTA TECNOLOGÍA), 'Familia' (OTROS BIOMEDICOS), 'Valor Reposición US\$' (0), 'Vida Útil' (10), 'Clasificación' (ALTA), and 'Detalle del Equipo' (ACCELERADOR LINEAL). There are also radio buttons for 'Criticalidad' (Alta, Media, Baja, Sin criticidad) and checkboxes for 'Estratégico' and 'Alta Tecnología'. At the bottom of the form are buttons for 'Ingresar', 'Modificar', and 'Eliminar', collectively labeled as 'Botones de Acción'. A pagination control at the bottom right of the table area is labeled 'Paginación'.

Fuente: Propia

La pantalla de trabajo mostrada contiene lo siguiente:

- **Buscador:** La búsqueda se realiza a través del Código o de la Denominación del Equipo Hospitalario.
- **Información del Equipo Hospitalario:** Se muestra el Código, la Denominación, Vida Útil, familia y el tipo de equipamiento.
- **Paginación:** La información se visualiza cada cinco registros en cada página.

- **Registro:** En la parte inferior de la pantalla, se encuentran los campos a completar para un nuevo registro o la edición de un Equipo Hospitalario.
- **Botones de Acción:** Los tres botones visualizados en la parte inferior representan la acción de “Ingresar”, “Modificar” y “Eliminar”.
- **Reporte:** El usuario podrá descargar la información a través de un archivo Excel con la información registrada en la pantalla de trabajo.

Registro de un nuevo Equipo Hospitalario (Personal SGM)

1. Dar clic en Ingresar.
2. En el campo “Código”, se ingresará el código de 8 caracteres que la Subgerencia de Mantenimiento asignó a dicho equipo.
3. En el campo “Denominación General”, se ingresará el nombre estandarizado del Equipo Hospitalario.
4. En el campo “Tipo de Equipamiento”, se seleccionará el tipo de equipamiento al que pertenece el equipo, eligiendo entre “Electromecánico”, “Biomédico”, “Complementario”, “Alta Tecnología”, “Instalación”, “Infraestructura”, “Servicio General”, “Mobiliario”, “Informático”, “Clínico”, “Instrumental” y “Vehículo”.
5. En el campo “Familia”, se seleccionará la familia a la que pertenece el equipamiento, eligiendo entre “Óptica Medica y Medicina Física”, “Diagnóstico por Imagen”, “Esterilización y Laboratorio”, “Monitoreo y Laboratorio”, “Monitoreo de Bioseñales”, “Odonto Estomatología”, “Soporte de Vida”, “Electromecánico”, “Hemodiálisis” y “Otros Biomédicos”.
6. En el campo “Valor Reposición”, se ingresará el valor estimado en dólares del costo de adquisición de un equipo por reposición.
7. En el campo “Vida útil”, se ingresará el tiempo en años establecido por la Subgerencia de Mantenimiento, en el cual el activo cumpla correctamente las funciones para el cual fue diseñado.
8. En el campo “Clasificación”, marcará si el equipo es “Alta”, “Media” y “Baja” en su clase.
9. En el campo “Estratégico”, marcará si el equipo se considera estratégico.

10. En el campo “Alta Tecnología”, marcará si el equipo es de alta tecnología.
11. En el campo “Detalle del Equipo”, se ingresará las denominaciones específicas que tiene el equipo dentro de la Denominación General que desea registrar.
12. En el campo “Criticidad”, marcará si el equipo se considera de criticidad “Alta”, “Media” y “Baja”.
13. Clic en el botón Grabar.

El sistema validará que el Código sea único y/o que la denominación del Equipo Hospitalario no se encuentre registrada.

- Para cambiar la denominación del Equipo Hospitalario u algún otro dato (a excepción del código), deberá dar clic en el botón “Modificar”. En caso no desee guardar los cambios, deberá dar clic en el botón de acción “Cancelar”.

b. TALLERES DE MANTENIMIENTO POR RED

En este sub módulo, el usuario podrá visualizar información necesaria de los Talleres de Mantenimiento de cada Órgano Desconcentrado.

La información de los Talleres de Mantenimiento es gestionada solamente por la Subgerencia de Mantenimiento.

Figura N° 33. Registro de Taller de Mantenimiento

N°	CÓDIGO	TALLER
1	T001	TALLER ACELERADOR LINEAL
2	T002	TALLER AIRE ACONDICIONADO
3	T003	TALLER ANGIÓGRAFO
4	T004	
5	T005	

Código: T001
Taller: TALLER ACELERADOR LINEAL

Grabar Cancelar

Fuente: Propia

La pantalla de trabajo mostrada contiene lo siguiente:

- **Buscador:** La búsqueda se realiza a través del Código o de la Denominación del Taller de Mantenimiento.
- **Información del Taller de Mantenimiento:** Se muestra el Código, la Denominación del Taller de Mantenimiento.
- **Paginación:** La información se visualiza cada cinco registros en cada página.
- **Registro:** En la parte inferior de la pantalla, se encuentran los campos a completar para un registro nuevo o la edición de un Taller de Mantenimiento.
- **Botones de Acción:** Los tres botones visualizados en la parte inferior representan la acción de “Ingresar”, “Modificar” y “Eliminar”.

- **Reporte:** El usuario podrá descargar la información a través de un archivo Excel con la información registrada en la pantalla de trabajo.

Registro de un nuevo Taller de Mantenimiento (Personal SGM)

1. Dar clic en Ingresar.
2. En el campo “Código”, se ingresará el código de cuatro caracteres que la Subgerencia de Mantenimiento asignó a dicho taller.
3. En el campo “Taller”, se ingresará la denominación estandarizada del Taller que desea ingresar.
4. Clic en el botón Grabar.

El sistema validará que el Código y la denominación del Taller de Mantenimiento no se encuentre registrada.

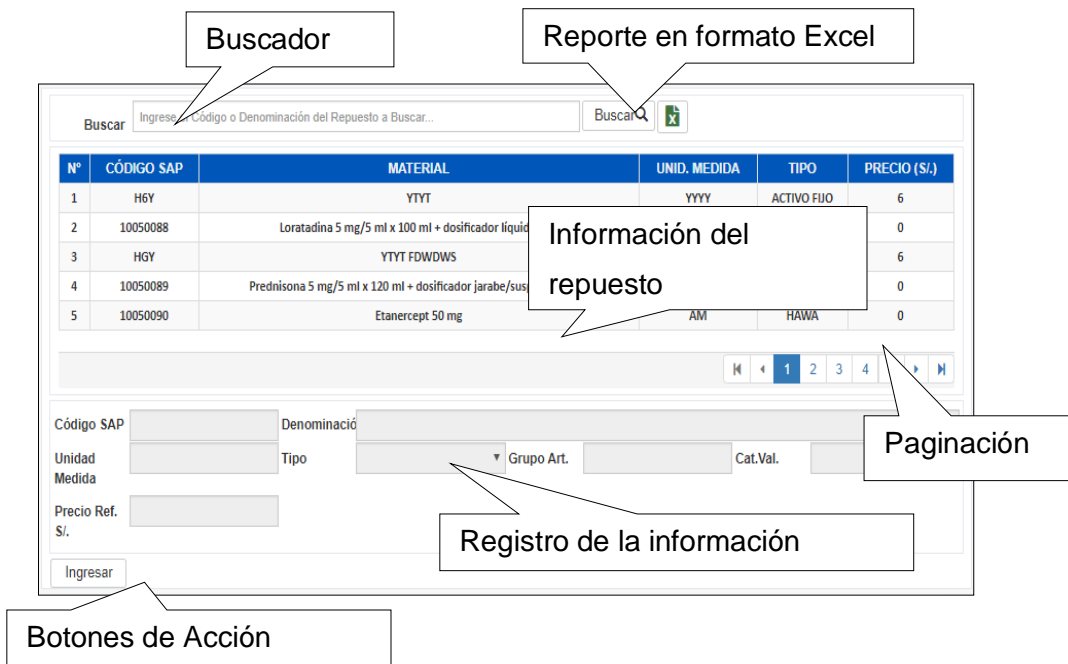
- En caso no desee guardar el nuevo registro, deberá dar clic en el botón de acción “Cancelar”.

c. REPUESTOS Y MATERIALES

En este submódulo, el usuario podrá visualizar información necesaria de los de Repuestos y Materiales (que son utilizados durante las actividades de mantenimiento), de acuerdo a la información brinde SAP. Cada repuesto y material contará con su denominación, código SAP, precio referencial, la unidad de medida y tipo de material.

La información es administrada solamente por la Gerencia Central de Logística, de la cual la Subgerencia de Mantenimiento recoge la información. Para el registro de nuevos repuestos y materiales en el catálogo SAP, la Oficina de Ingeniería Hospitalaria del Órgano Desconcentrado, deberá entregar los formatos establecidos para la solicitud de creación de códigos SAP, que, de ser aprobado, la Subgerencia de Mantenimiento incluirá en el software el referido repuesto o material.

Figura N° 34. Registro de Repuesto y Material



Fuente: Propia

La pantalla de trabajo mostrada contiene lo siguiente:

- **Buscador:** La búsqueda se realiza a través del Código SAP o de la Denominación del repuesto o material.
- **Información del Repuesto:** Se muestra la denominación, código SAP, Precio Referencial, Unidad de Medida y Tipo de Repuesto.
- **Paginación:** La información se visualiza cada cinco registros en cada página.
- **Registro:** En la parte inferior de la pantalla, se encuentran los campos a completar para un registro nuevo o la edición de un repuesto o material.
- **Botones de Acción:** Los tres botones visualizados en la parte inferior representan la acción de “Ingresar”, “Modificar” y “Eliminar”.
- **Reporte:** El usuario podrá descargar la información a través de un archivo Excel con la información registrada en la pantalla de trabajo.

Registro de un Repuesto (Personal SGM)

1. Dar clic en Ingresar.

2. En el campo “Código SAP”, se ingresará el código asignado por la Gerencia Central de Logística.
3. En el campo “Denominación”, se ingresará la denominación del repuesto o material establecido por Gerencia Central de Logística.
4. En el campo “Unidad de Medida”, se ingresará la unidad de medida en que se maneja el repuesto o material a registrar.
5. En el campo “Tipo”, se seleccionará entre “ACTIVO FIJO”, “HAWA” o “ERSA”.
6. En el campo “Grupo Art”, se ingresará el tipo de artículo asignado por Gerencia Central de Logística.
7. En el campo “Cat. Val.”, se ingresará la categoría valorativa del repuesto o material asignado por la Gerencia Central de Logística.
8. En el campo “Precio Ref.”, se ingresará el precio de referencia del repuesto o material.
9. Clic en el botón Grabar.

El sistema validará que el código y la denominación sean únicos del repuesto o material.

- En caso no desee guardar el nuevo registro, deberá dar clic en el botón de acción “Cancelar”.

3. INVENTARIO

En este submódulo se podrán visualizar la información relacionada con las Fichas Técnicas de los Equipos Hospitalarios (código patrimonial, marca, nombre, Ubicación, serie, modelo y otros datos Técnicos).

La información es administrada por los usuarios de los talleres de mantenimiento bajo la supervisión de la Subgerencia de Mantenimiento; en este módulo incluye la Ficha Técnica del Equipo, los componentes (si los tuviese) y las Actividades Básicas de Mantenimiento para dicho equipo.

Figura N° 35. Menú del submódulo de Inventario



Fuente: Propia

a. REGISTO DE INVENTARIO

En este submódulo, el usuario visualizará la información técnica de los equipos electromecánicos y biomédicos de la entidad.

La información es gestionada por los usuarios del software, bajo la supervisión de la Subgerencia de Mantenimiento.

Figura N° 36. Búsqueda de Inventario



Fuente: Propia

La pantalla de trabajo mostrada contiene lo siguiente:

- **Buscador:** La búsqueda se realiza a través de Código Patrimonial, Marca, Serie y Modelo. Además, se puede filtrar por Órgano Desconcentrado, Unidad Prestadora, Servicio Asistencial y Cobertura.

- **Información del Inventario:** Se muestra el nombre del equipo, código patrimonial, serie, modelo, Órgano Desconcentrado, Unidad Prestadora y Servicio Asistencial.
- **Pestañas de la Ficha:** Esta vista consta de tres pestañas: “Ficha Técnica del Equipo”, “Componentes del Equipo” y “Actividades Básicas de Mantenimiento”.
- **Reporte:** El usuario podrá descargar la información a través de un archivo Excel con la información registrada en la pantalla de trabajo.
- **Ficha Técnica:** En esta pestaña se ingresarán los datos básicos de los equipos. Si el equipo está compuesto por otros equipos secundarios, se registrará la Ficha Técnica del Equipo Principal y de los componentes. Además, se podrá ingresar la fecha en la cual el equipo es dado de baja.

Datos a Registrar

A continuación, se muestra la vista donde se registra la ficha técnica:

Figura N° 37. Registro de Ficha Técnica

Fuente: Propia

- **Órgano Desconcentrado:** Se seleccionará el Órgano Desconcentrado en el cual se ubica el equipo.
- **Unidad Prestadora:** Se seleccionará la Unidad Prestadora en el cual se ubica el equipo.
- **Denominación General:** Se seleccionará la denominación del equipo, tomando como referencia el Catálogo de Equipos Hospitalarios.
- **Denominación Específica:** Se registrará la denominación específica del equipo.
- **Tipo Equipamiento:** Describe el tipo de Equipo, tomando como referencia el Maestro de Equipos Hospitalarios. Para la presente versión: “Biomédico”, “Electromecánico”, “Complementario”, “Instalación”.
- **Criticidad:** Describe el nivel de criticidad del equipo.
- **Código Patrimonial:** Se ingresará el código asignado por la Subgerencia de Patrimonio. Los componentes con Ficha Técnica utilizarán 11 caracteres, siendo los 8 primeros el código del equipo principal, seguido de los correlativos: “-01”, “-02”, “-03”, etc. En caso la Subgerencia de Patrimonio no haya asignado código patrimonial a los equipos nuevos, deberá considerar lo establecido por la Subgerencia de Mantenimiento, para la creación de etiquetas temporales utilizadas solo en mantenimiento.
- **Marca:** Se ingresará la marca del equipo.
- **Modelo:** Se ingresará el modelo del equipo.
- **Serie:** Se ingresará la serie del equipo.
- **Estado:** Se seleccionará el estado del equipo en el momento del registro, teniendo la opción de elegir entre “Operativo Bueno”, “Operativo Regular”, “Operativo Malo para Reparar”, “Operativo Malo para Baja”, “Inoperativo para Reparar” y “Inoperativo para Baja”.
- **AI:** Se ingresará la fecha en que el equipo ha sido encontrado en el estado seleccionado, en formato dd/mm/aa.
- **Servicio Asistencial:** Se seleccionará el Servicio Asistencial donde el equipo opera. En caso no encontrar el servicio requerido, deberá seleccionar el Servicio de Gastos Generales y detallar el servicio requerido en el Campo Ubicación Bloque.

- **Estratégico:** Se especifica con un check si el equipo es considerado estratégico. Si el equipo es electromecánico y/o biomédico, el equipo es estratégico.
- **Cobertura:** Indica el taller de mantenimiento responsable del equipo. El sistema selecciona el taller automáticamente de acuerdo al perfil del usuario.
- **Ubicación Piso:** Se ingresa el número de piso donde se encuentra físicamente el equipo.
- **Ubicación Bloque:** Se ingresa la sección física donde se encuentra el equipo en la Unidad Prestadora.
- **Puesta en Marcha:** Se ingresa la fecha en que el equipo comienza a utilizarse.
- **Año Adquisición:** Se ingresa el año en el equipo fue adquirido.
- **Ejecutor de Mantenimiento:** Se selecciona la empresa encargada del mantenimiento de los equipos que se encuentran bajo su Taller de Mantenimiento.
- **Modalidad de Ejecución:** Se selecciona el tipo de ejecución del mantenimiento, puedo elegir entre: “Servicio – todo costo”, “Servicio – mano de obra”, “Garantía”, “RR HH Propios”, “Garantía”, “Prestaciones Accesorias”.
- **Días Disponibles:** Mediante check se seleccionará los días disponibles para el mantenimiento del equipo.
- **Costo de Adquisición:** Se ingresará el costo de adquisición del equipo en soles.
- **Garantía:** Se ingresa el tiempo de garantía que otorga el proveedor del equipo, en meses.
- **Garantía adicional:** Se ingresa el tiempo de garantía en meses que exige la entidad a la empresa proveedora por motivos que considere que tienen impacto en el mantenimiento de los equipos.
- **Motivo:** Se ingresa el motivo por el cual la entidad asigna garantía adicional a la empresa proveedora.
- **Proveedor:** Se selecciona la empresa que vendió el equipo a la entidad y es responsable del mantenimiento por el tiempo de garantía.

- **Fecha de Recepción:** Se ingresa la fecha en que el equipo fue recepcionado en el almacén de la entidad a través del Acta de Recepción.
- **Nro. Proceso de Selección:** Se selecciona el número de Proceso de Selección por el cual fue elegida la empresa encargada del Mantenimiento del equipo.
- **Vida Útil Fabricante:** Se ingresa el tiempo de duración en años, estimada por el fabricante del equipo, que el equipo puede tener cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creado.
- **Vida Útil EsSalud:** Se ingresa el tiempo de duración en años, estimada por la entidad, que el equipo puede tener cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creado.
- **Antigüedad Años y meses:** El sistema calculará automáticamente la antigüedad del equipo, tomando como referencia la Fecha de Recepción.
- **Características (W), (V), (A), (Hz):** Se ingresa en formato numérico la potencia (en watts), el voltaje (en volts), la corriente (en ampere) y la frecuencia (en Hertz).
- **Año de Fabricación:** Se ingresa el año en el que fue fabricado el equipo.
- **Otras Características Técnicas:** Se ingresa otras características técnicas que se estime convenientes.
- **¿La ficha técnica corresponde a un componente?:** El usuario marcará con un check si la ficha técnica que está registrando corresponde a un componente de un equipo principal.
- **Equipo:** En caso haya marcado el check en la pregunta anterior, seleccionará el equipo del cual la ficha técnica que se está registrando es componente.

Componentes del Equipo: En esta pestaña se ingresan los datos técnicos básicos de los componentes de los Equipos Electromecánicos y Biomédicos. Vale precisar que, al registrar una ficha técnica de un inventario como

componente de un equipo principal, el sistema registrará en esta sección dicho componente.

Datos a Registrar

A continuación, se muestra la vista donde se registra los componentes del inventario:

Figura N° 38. Registro de componentes de una Ficha Técnica

Fuente: Propia

- **Nombre del Componente:** Se ingresará la denominación del componente a registrar. Para los componentes con ficha técnica el sistema registrara en este campo, la denominación específica del equipo.
- **Características:** El usuario registrará las características del componente.
- **Marca:** Se ingresa la marca del componente.
- **Modelo:** Se ingresa el modelo del componente.
- **Serie:** Se ingresa la serie del componente.
- **Código Patrimonial:** Se ingresa el código patrimonial.
- **Fecha de Instalación:** Se ingresará la fecha en la cual se instaló el componente en el equipo principal. Para los componentes con ficha

técnica el sistema registrara en este campo, la fecha de puesta en marcha.

- **Actividades Básicas de Mantenimiento:** En esta pestaña se ingresarán las actividades básicas de mantenimiento para el inventario, relación estandarizada y establecida por la Subgerencia de Mantenimiento. Al ingresar actividades en esta pestaña, el sistema replicará estas actividades con su respectiva frecuencia de mantenimiento al programa de mantenimiento, con opción a editar.

Datos a Registrar

A continuación, se detalla la vista donde se registran las actividades básicas de mantenimiento de una Ficha Técnica:

Figura N° 39. Registro de Actividades Básicas de mantenimiento

N°	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (DIAS)
1		

Fuente: Propia

- **Actividad:** Se ingresa la descripción de la actividad básica de mantenimiento.
- **Frecuencia:** Se ingresa frecuencia de mantenimiento de la actividad de mantenimiento.

b. INVENTARIO DEL EQUIPAMIENTO HOSPITALARIO

En este submódulo, el usuario podrá generar el reporte del inventario del equipamiento hospitalario de su Taller de Mantenimiento o de todo el Órgano Desconcentrado.

Datos a Ingresar

- Órgano Desconcentrado
- Unidad Prestadora
- Servicio Asistencial
- Cobertura: Taller de Mantenimiento
- Tipo de Equipamiento:
- AI: Fecha de reporte.

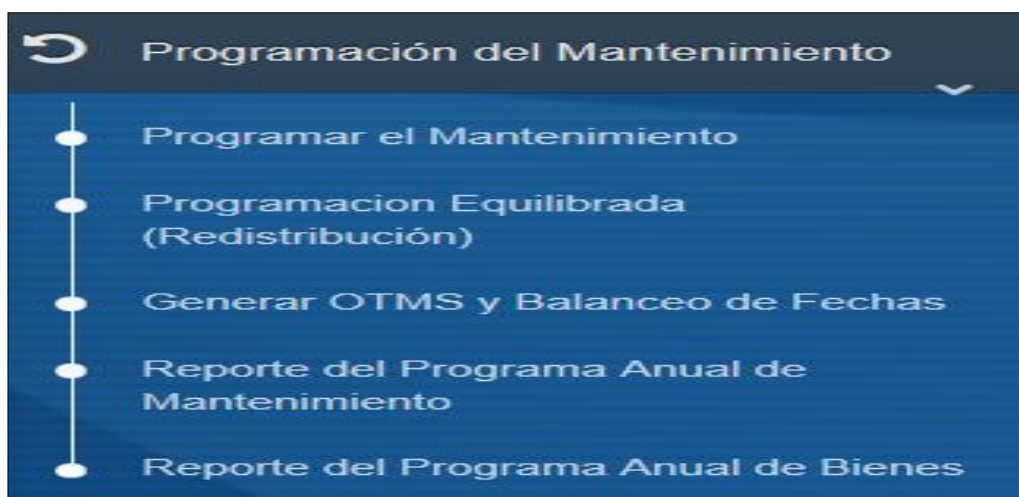
4. PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO

En este submódulo se podrán gestionar la información relacionada con el Programa de Mantenimiento Preventivo de los equipos hospitalarios de la entidad.

La información registrada en este módulo incluye la Programación del Mantenimiento, la Programación Equilibrada (Redistribución de las Órdenes de Trabajo), la Generación de Órdenes de Trabajo y Balanceo de Fechas y los reportes: “Reporte del Programa Anual de Mantenimiento” y “Reporte del Programa Anual de Bienes”.

La información es gestionada por los usuarios de las Unidades Prestadoras bajo la supervisión de la Subgerencia de Mantenimiento.

Figura N° 40. Menú del submódulo de Programación de Mantenimiento



Fuente: Propia

a. Programar el Mantenimiento

En este submódulo, el usuario podrá gestionar el Programa Anual de Mantenimiento, seleccionando el inventario e ingresando la denominación de las actividades a realizarse, las horas hombre programadas, el costo de hora hombre, la frecuencia de mantenimiento, los repuestos y materiales programadas ingresando sus características, cantidad y costo unitario, a fin de generar el programa anual de mantenimiento.

- **Programación del Mantenimiento del Equipo:**

En esta pestaña, se ingresa las actividades de mantenimiento y sus costos. Cabe precisar que al registrar por primera vez un programa, aparecerán las actividades básicas de mantenimiento definidas en la vista de Inventario. En la parte superior de la pantalla se visualizarán los datos básicos del equipo.

Figura N° 41. Registro de Programación de Mantenimiento

PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL EQUIPO
FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO

EQUIPO PROGRAMADO

Periodo: 2020

Criterio

CÓDIGO PATRIMONIAL

Unidad Prestadora	Equipo	Código Patrimonial	
Marca	Modelo	Serie	Servicio

T. Mantenimiento	Prioridad	Horas Hombre	Costo Repuestos \$/.	Costo Mano Obra \$/.	Costo Total \$/.
PREVENTIVO	MUY URGE...				

LISTA DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS

N°	ACTIVIDAD	FECHA PROGRAMADA	FRECUENCIA (DÍAS)	PERSONAL - CARGOS	HORAS HOMBRE	COSTO HORA HOMBRE	TOTAL (\$/.)

REPUESTOS Y MATERIALES PROGRAMADOS

N°	ACTIVIDAD	MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	UM	TIPO MATERIAL	MARCA	MODELO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL (\$/.)

Fuente: Propia

Datos a Ingresar:

- **Actividad:** La denominación de la actividad.
- **Fecha Programada:** Se ingresa la primera fecha tentativa de mantenimiento del año.
- **Frecuencia:** Se ingresa la frecuencia de mantenimiento de dicha actividad.
- **Personal – Cargo:** Se selecciona el cargo del personal necesario para la realización de esta actividad de mantenimiento, ingresando cuatro caracteres el sistema desplegará una relación de cargos, en la cual podrá seleccionar según corresponda. La información mostrada en las opciones, se obtiene del Catálogo de Cargos de Personal.
- **Horas Hombre:** Se ingresa el tiempo en horas hombre que el personal asignado utilizará para la realización de dicha actividad.
- **Costo Hora Hombre:** Se ingresa el costo de hora hombre que costará por hora para la ejecución de dicha actividad de mantenimiento.
- **Total:** El sistema calculará automáticamente el costo total para dicha actividad de mantenimiento.

Luego de seleccionar la actividad, se podrán asignar repuestos y materiales asociados, ingresando los siguientes datos:

- **Material:** Se selecciona el repuesto o material necesario para la ejecución de dicha actividad, ingresando cuatro caracteres el sistema desplegará una relación de repuestos y materiales en la cual podrá seleccionar según corresponda. La información mostrada se obtiene del Catálogo de Repuestos y Materiales.
- **Características:** Se ingresa las características mínimas requeridas del repuesto o material.
- **Cantidad:** Se ingresa el tiempo en horas hombre que el personal asignado utilizará para la realización de dicha actividad de mantenimiento.
- **Costo Unitario:** Se ingresa el costo unitario estimado del repuesto.
- **Total:** El sistema calculará automáticamente el costo total para dicha actividad de mantenimiento.

b. Generar OTMS y Balanceo de Fechas

En este submódulo, el usuario podrá generar las Ordenes de Trabajo y realizar el balanceo de estas órdenes según sus fechas de las actividades de mantenimiento programadas, dentro del mes. El sistema validará estos cambios de fecha con los días disponibles para mantenimiento registrados en la ficha técnica del equipo o inventario.

Cabe precisar que el número de Orden de Trabajo de Mantenimiento, es generado automáticamente por el sistema, otorgando un número único por año a nivel nacional.

Figura N° 42. Generar Órdenes de Trabajo de Mantenimiento Preventivo

N	CODIGO PATRIMONIAL	EQUIPO PROGRAMADO / MARCA / MODELO / SERIE	N°. OTM PROGRAMADO	MES PROGRAMADO	BALANCEO	SELECCIONAR
---	--------------------	--	--------------------	----------------	----------	-------------

Fuente: Propia

Datos a Ingresar:

- Órgano Desconcentrado
- Unidad Prestadora
- Cobertura: Taller de mantenimiento
- Tipo de Mantenimiento
- Año: En formato numérico “aaaa”.
- Servicio Asistencial
- Periodo: Se ingresará el periodo mensual (o dentro del mes: periodo del mes, semanal o diario), del cual se desea cambiar la fecha programada o general el Numero de OTM.
- Equipo: Ingresará el código patrimonial o denominación del equipo.
- Luego deberá dar clic en buscar (Icono “LUPA”).

Al filtrarse los equipos requeridos, podrá seleccionar un equipo y realizar el cambio de día dentro del mes, de acuerdo a su evaluación. Luego de ello dará clic en el botón guardar, seleccionar el equipo y generar la OTM.

c. Reporte del Programa Anual de Mantenimiento

En este submódulo, el usuario podrá generar el reporte del Programa Anual de Mantenimiento Hospitalario, incluyendo las actividades de mantenimiento, repuestos, materiales y los costos asociados.

Datos a Ingresar:

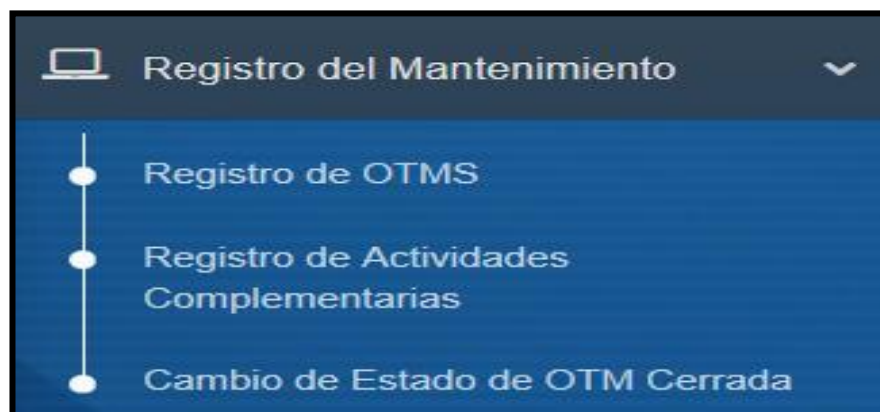
- Órgano Desconcentrado
- Unidad Prestadora
- Servicio Asistencial
- Cobertura: Taller de Mantenimiento
- Tipo de Equipamiento
- Año

5. REGISTRO DEL MANTENIMIENTO

En este módulo se podrán manipular la información relacionada con el Registro de la ejecución de las actividades de Mantenimiento Preventivo Programado, Mantenimiento Correctivo Programado y Mantenimiento Correctivo Imprevisto de los equipos hospitalarios de los Equipos Biomédicos y Electromecánicos de la Institución.

La información vertida en este módulo incluye el Registro de OTMS, el Registro de Actividades Complementarias y el cambio de Estado de OTM Cerrada (para los Jefes de Ingeniería).

Figura N° 43. Menú del Submódulo de Registro del Mantenimiento



Fuente: Propia

La información aquí vertida es gestionada por los Usuarios del software en los centros asistenciales bajo la supervisión de la Subgerencia de Mantenimiento.

a. Registro de OTMS

En este submódulo, el usuario podrá registrar la ejecución de las actividades de mantenimiento del Programa Anual de Mantenimiento Hospitalario, registrando las horas hombre empleadas para cada actividad, el personal ejecutor, reprogramaciones y visualización de las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento (OTM).

Cabe precisar que, el ingreso de todos los datos requeridos en este submódulo se realiza por actividad de mantenimiento (Horas hombre y materiales programados).

- **Orden de Trabajo de Mantenimiento - OTM:** En esta pestaña se registran los datos generales de la ejecución de la OTM.

DATOS A REGISTRAR:

DATOS DEL EQUIPO

- **Unidad Prestadora:** Se mostrará el Centro Asistencial en el cual se ubica el equipo.
- **Servicio Asistencial:** Se mostrará el Servicio Asistencial donde el equipo opera.
- **Nro OTM:** Se mostrará el número de la OTM generada en el bloque 5c).
- **Fecha de Emisión:** Se mostrará la fecha en la cual la OTM fue generada.
- **Equipo:** Se mostrará la denominación o nombre específico del Equipo.
- **Código Patrimonial:** Se mostrará el Código Patrimonial del equipo.
- **Marca:** Se mostrará la marca del equipo.
- **Modelo:** Se mostrará el modelo del equipo.
- **Serie:** Se mostrará la serie del equipo.

DATOS DE SOLICITUD

- **Fecha:** Se registrará la Fecha de solicitud del mantenimiento.
- **Problema:** Se registrará el problema que el usuario ha reportado. Para el mantenimiento preventivo, se registrará: “Mantenimiento Preventivo”.

DATOS GENERALES DE ORDEN DE TRABAJO

- **Tipo de Mantenimiento:** Se mostrará el tipo de mantenimiento entre “Preventivo” o “Correctivo”.
- **Tipo de OTM:** Se mostrará “Programado” para el Mantenimiento Preventivo y para el Mantenimiento Correctivo, podrá seleccionar entre “Programado” o “Imprevisto”.
- **Prioridad:** Seleccionará la prioridad del mantenimiento.
- **Equipamiento:** Se mostrará el tipo de equipamiento.
- **Tipo Atención:** Se mostrará el tipo de Atención.

DIAGNÓSTICO

- **Fallas:** Luego de realizar la inspección al equipo, el usuario registrará la falla encontrada al equipo. Para el mantenimiento preventivo, se registrará “Mantenimiento Preventivo”.
- **Cobertura:** Indica el taller de mantenimiento responsable del equipo. El sistema selecciona el taller automáticamente de acuerdo al perfil del usuario.
- **Estado Inicial:** El sistema muestra el estado operativo de la ficha técnica. Estado del equipo antes de ser intervenido.
- **Fecha Programada:** Para el mantenimiento preventivo programado y correctivo programado se mostrará la fecha programada. Para el mantenimiento correctivo imprevisto, el usuario registrará la fecha a realizar dicho mantenimiento.
- **Tipo de Falla:** Seleccionará el tipo de falla. Para el mantenimiento preventivo, seleccionará “OTROS”.

- **H.H. Programadas:** Se mostrará las horas hombre programadas de acuerdo al Plan Anual de Mantenimiento.
- **Ejecutor:** Se mostrará la empresa encargada del mantenimiento de los equipos que se encuentran bajo su cobertura.

EJECUCIÓN

- **Fecha de Inicio:** Se registrará la fecha en que inició la intervención al equipo.
- **Hora:** Se registrará la hora a la que se inició la intervención al equipo.
- **Fecha de Término:** Se registrará la fecha en que culminó la intervención al equipo.
- **Hora:** Se registrará la hora a la que culminó la intervención al equipo.
- **Horas de Para:** El sistema calculará automáticamente las horas desde el inicio al término de la intervención, dando la posibilidad de modificarse por el usuario.
- **Sin parada:** Cuadro que indica que el servicio donde opera el equipo, no registró para. Si se marca este campo, se bloqueará el campo Horas de Para.
- **Estado Final:** Estado Operativo del Equipo luego de la intervención. Al cerrar la OTM dicho estado será actualizado en la Ficha Técnica del Equipo.
- **Horas Hombre Empleadas:** El sistema mostrará el total de horas hombre registradas en la ejecución del mantenimiento.
- **Garantía:** Registrará el tiempo de garantía que otorga el ejecutor del mantenimiento del equipo, en meses. Se coloca la frecuencia de mantenimiento.
- **Equipo con Garantía:** El cuadro se mostrará marcado o no, de acuerdo a la Ficha Técnica del Equipo.

COSTO (S/.)

- **Mano de Obra:** El sistema mostrará el costo total de horas hombre registradas en la ejecución del mantenimiento.
- **Repuestos:** El sistema mostrará el costo total por repuestos registrados en la ejecución del mantenimiento.
- **Varios:** Se registrarán otros costos relacionados íntegramente al mantenimiento del equipo.
- **Total:** Se mostrará la suma total de las 3 variables anteriores.

CONFORMIDAD

- **Conformidad:** Se registrará en formato fecha dd/mm/aa, la fecha de conformidad.
- **Responsable:** Se seleccionará el nombre del responsable del Taller (Ingeniero Residente).
- **Supervisor de EsSalud:** Seleccionará el nombre del jefe de la Oficina de Ingeniería del Órgano Desconcentrado.
- **Estado OTM:** Seleccionará el Estado de la OTM entre: "Ejecución", "Pendiente por firma", "Pendiente por repuesto", "Anulado", "Reprogramado", "Cerrado Forzado", "Cerrada". Vale decir que, si se elige la opción "Cerrada" y se guarda, la OTM no podrá modificarse. El Jefe de Oficina de Ingeniería tendrá que autorizar el cambio de estado, registrando un motivo de cambio.

OBSERVACIONES

El usuario al término de la intervención al equipo, registrará alguna observación sobre el equipo o la ejecución del mantenimiento, que estime convenientes.

NOTA: PP: Preventivo Programado

CI: Correctivo Imprevisto

CP: Correctivo Programado

Figura N° 44. Registro de Orden de Trabajo de Mantenimiento

N°	CÓDIGO PATRIMONIAL	NOMBRE DEL EQUIPO	MARCA	MODELO	TIPO DE OTM	NRO. OTM	ESTADO	
ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO-OTM								
ACTIVIDADES, REPUESTOS Y PERSONAL		REPROGRAMACIONES		VISUALIZACIÓN DE OTM				
DATOS DEL EQUIPO								
Unidad Prestadora	Seleccione			Servicio	Selección			
Nro de OTM	dd/mm/aaaa	Fecha Emisión	dd/mm/aaaa	Equipo	Selección			
Código Patrimonial	Marca	Modelo		Serie	Código Genérico			
DATOS DE SOLICITUD								
Fecha	dd/mm/aaaa			Tipo de Mantenimiento	Selección	Prioridad	Selección	
Problema	[Campo de texto]			Tipo de OTM	Selección	Equipamiento	[Campo de texto]	
DIAGNÓSTICO								
Fallas	[Campo de texto]			Estado Inicial	Selección	Fecha Programada	dd/mm/aaaa	
Cobertura	[Campo de texto]			Tipo Falla	Selección	H.H. Programadas	[Campo de texto]	
EJECUCION				COSTO(S)				
Fecha Inicio	dd/mm/aaaa	Hora	hh:mm	Estado Final	Selección	Garantía	meses	
Fecha Término	dd/mm/aaaa	Hora	hh:mm	Horas H. Empleadas	<input type="checkbox"/> Equipo con Garantía		Mano de Obra	Varios
Horas de Para	[Campo de texto] <input type="checkbox"/> Sin Parada			Repuestos	[Campo de texto]			
CONFORMIDAD				Total				
Conformidad	dd/mm/aaaa	Responsable	Selección	Supervisor de Essalud	Selección	Estado OTM	Selección	
OBSERVACIONES								
[Campo de texto]								
Registrar OTM Correctiva				Ver Otm				

Fuente: Propia

- **Actividades, Repuestos y Materiales:** En esta pestaña se registran los datos específicos de la ejecución de la OTM, como son las horas hombre empleadas y los repuestos y materiales utilizados.

Figura N° 45. Registro de Actividades, Repuesto y Materiales de una OTM

The screenshot shows a software interface for recording maintenance activities. It includes a header with navigation tabs, a form for equipment details, two data tables for activities and materials, and a footer with control buttons.

Fuente: Propia

DATOS A REGISTRAR

LISTA DE ACTIVIDADES A SER EJECUTADAS

- **Actividad:** Se mostrará y/o adicionará o eliminará las actividades programadas para dicho equipo.
- **Ejecutado:** Registrará mediante un check si la actividad ha sido ejecutada. No se podrá cerrar la OTM si las actividades no han sido ejecutadas en su totalidad.
- **Fecha ejecutada:** Registrara en formato fecha dd/mm/aa, la fecha en la que se ejecutó dicha actividad. Esta fecha, deberá estar entre las Fechas de Inicio y Termino indicadas en el Ítem anterior.
- **Personal:** Seleccionará los nombres del profesional que realizó dicha actividad.
- **Horas Hombre:** Registrará las horas hombre empleadas para la ejecución de dicha actividad.
- **Costo Hora Hombre:** Registrará el costo de la hora hombre.
- **Total:** El sistema calculara automáticamente el costo total de la actividad.

REPUESTOS Y MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN

- **Actividad**
- **Material:** Se mostrará y/o adicionará o eliminará los repuestos y materiales programados para dicho equipo.
- **Características:** Se mostrarán las características del material.
- **Proveedor del Material:** Se seleccionará la modalidad de adquisición del material eligiendo entre: “Capital de Trabajo”, “Caja Chica EsSalud”, “Recursos Propios”.
- **Marca:** Se registrará la marca del repuesto.
- **Modelo:** Se registrará el modelo del repuesto.
- **Serie:** Se registrará la serie del equipo.
- **Cantidad:** Se registrará la cantidad de repuestos requeridos.
- **Costo Unitario:** Se registrará el costo unitario del material.
- **Total:** El sistema calculará automáticamente el costo total de repuestos.
- **N° O/C o Fac:** Se registrará la O/C y/o Factura.
- **Devolución:** Se indicará si se realizó la devolución del repuesto utilizado.
- **N° Repuestos Devueltos:** Se indicará la cantidad de repuestos devueltos.
- **Sin Stock:** Se indicará si el repuesto está en Stock.

- **Reprogramaciones:** El formato de reprogramaciones se utilizará cuando la OTM no se puede ejecutar dentro del mes y se tiene que reprogramar para el siguiente mes (No se permitirán más de dos reprogramaciones).

DATOS A REGISTRAR

- **Motivo:** Se registrará el motivo de la reprogramación.
- **Fecha de Reprogramación:** Se registrará la fecha de reprogramación.

Figura N° 46. Registro de Reprogramaciones de una OTM

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO-OTM		ACTIVIDADES, REPUESTOS Y PERSONAL		REPROGRAMACIONES		VISUALIZACIÓN DE OTM		
EQUIPO PROGRAMADO								
Nro. OTM 001116 2019								
Cod.Pat.	YACA0002	Equipo	YACA0002 - FILTRO ABSOLUTO 1.00 MICRAS			Marca	OSMONICS	
Modelo	HX0320-15T-316A	Serie	01-1148114-2	Servicio/C.Cost	Hemodálisis	Tip.Mnto	PREVENTIVO	
Prioridad	NORMAL	Tot.Hrs.Hombre	2,00	Cost.Reptos \$/	2,041.80	Costo M.O. (\$)	50.00	
							Costo Total Ref. \$/	2,091.80
LISTA DE REPROGRAMACIONES								
N°	FECHA REGISTRO	MOTIVO DE LA REPROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO				FECHA REPROGRAMACIÓN		
<input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Ver Otm"/>								

Fuente: Propia

Visualización de la OTM: Podrá observar el formato de la OTM en versión PDF, para su posterior impresión, el ejemplo se puede visualizar en la Figura N° 47.

Figura N° 47. OTM generada desde el módulo web

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO				N° OTM		001117 -- 2019				
ORGANO DESCONCENTRADO : RED PRESTACIONAL REBAGLIATI				Fecha de emisión		12/04/2019				
UNIDAD PRESTADORA EDGARDO REBAGLIATI MARTINS				Solo para equipos en garantía						
SERVICIO HOSPITALARIO Hemodálisis				Tip. de mantenimiento						
UBICACIÓN FÍSICA piso 1				Cantidad de días de retraso atribuidos al proveedor						
DENOMINACIÓN GENERAL DEL EQUIPO TANQUE HIDRONEUMÁTICO				TELÉFONO						
MARCA WELL MATE		MODELO WM-60		SERIE null						
CODIGO PATRIMONIAL YECA0001		TIPO DE EQUIPAMIENTO		ELECTROMECHANICO						
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA TANQUE HIDRONEUMÁTICO										
COBERTURA TALLER HEMODIÁLISIS										
UBICACION PISO: 1 BLOQUE: D										
TIPO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		EJECUTOR DE LA ACTIVIDAD TECHMED S.A.C.								
PRIORIDAD NORMAL		MODALIDAD DE EJECUCION null								
FECHA DE SOLICITUD	DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD DE TRABAJO O FALLA DE EQUIPO					FECHA DE CONFORMIDAD				
01/04/2019	MANTENIMIENTO PREVENTIVO									
Firma y Sello del Usuario						Firma y Sello del Solicitante				
DIAGNOSTICO:										
MANTENIMIENTO PREVENTIVO										
ESTADO INICIAL DEL BIEN:	OPERATIVO BUENO			TIPO DE FALLA:	OTROS					
N°	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EJECUTADA									
1	LIMPIEZA DEL TANQUE PRESURIZADO									
2	AJUSTE DE VALVULAS									
3	CALIBRACION DE PRESOSTATO									
4	REVISION DE MANOMETROS									
ESTADO FINAL DEL BIEN: OPERATIVO BUENO										
FECHA PROGRAMADA[Solo para Trabajos Programados]:				FECHA INICIO:	hora:	GARANTIA DE TRABAJO (meses):				
01/04/2019										
N°	CODIGO SAP	ORIGEN DE LA ADQUISICION	REPUESTO / CARACTERISTICA	DEVOLUCION? S/N	UNID. MED.	CANT.	COSTOS (\$.)			
							UNITARIO	TOTAL		
							TOTAL	-		
Origen de Adquisición E Capital de trabajo ejecutor A Almacen EsSalud C Caja Chica EsSalud										
NUMERADOR	CODIGO DEL PERSONAL	CARGO	NOMBRE DEL PERSONAL			CANTIDAD DE HORAS HOMBRE		COSTOS (\$.)		
								HH	TOTAL	
						TOTAL		-		
TOTALES										
MANO DE OBRA		50.00	REPUESTOS	0.00	OTROS COSTOS	0.00	COSTO TOTAL			50.00
OBSERVACIONES:										
FIRMA Y SELLO DE RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO			FIRMA Y SELLO DEL SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO - ESSALUD				FIRMA Y SELLO DEL JEFE DE MANTENIMIENTO - ESSALUD			
12/04/2019 Page 1 of 1										

Fuente: Propia

6. REPORTES

En este submódulo, podrá obtener reportes diferentes, como producto del trabajo realizado en los submódulos anteriores. Dichos reportes serán de utilidad para la Gestión de la Subgerencia de Mantenimiento, de la Oficina de Ingeniería Hospitalaria y Servicios y de las Empresas Residentes.

R01: Antigüedad del Equipo Hospitalario

El usuario podrá generar el reporte de la antigüedad del equipamiento hospitalario.

Datos a Ingresar

- Órgano Desconcentrado
- Unidad Prestadora
- Servicio Asistencial
- Cobertura: Taller de Mantenimiento
- Al: Fecha de reporte.

El formato del reporte se puede visualizar en el Anexo N° 4 Reporte Antigüedad del Equipo Hospitalario.

R02: Avance de la Ejecución Presupuestal de Mantenimiento

En este reporte, el usuario podrá generar la comparación del Presupuesto Requerido y la ejecución a una fecha determinada.

Datos a Ingresar

- Órgano Desconcentrado
- Unidad Prestadora
- Cobertura: Taller de Mantenimiento
- Servicio Asistencial
- Año

El formato del reporte se puede visualizar en el Anexo N° 5 Reporte Avance de la Ejecución Presupuestal de Mantenimiento.

R03: Consolidado de Actividades de Mantenimiento

El usuario podrá generar el Reporte de las Actividades de Mantenimiento.

Datos a Ingresar

- Órgano Desconcentrado
- Unidad Prestadora
- Cobertura: Taller de Mantenimiento
- Servicio Asistencial
- Año

El formato del reporte se puede visualizar en el Anexo N° 6 Reporte Consolidado de Actividades de Mantenimiento.

R04: Inventario del Equipamiento Hospitalario

El usuario podrá generar el reporte del inventario del equipamiento hospitalario de su cobertura (Técnico Administrativo) o de todo el Órgano Desconcentrado (Jefe de Oficina de Ingeniería Hospitalario).

Datos a Ingresar

- Órgano Desconcentrado
- Unidad Prestadora
- Servicio Asistencial
- Cobertura: Taller de Mantenimiento
- Tipo de Equipamiento
- Al: Fecha de reporte.

El formato del reporte se puede visualizar en el Anexo N° 7 Inventario del Equipamiento Hospitalario.

R05: Programación de Materiales para el Mantenimiento

El usuario podrá generar el Reporte de Repuestos y Materiales programadas en el periodo requerido por el usuario.

Datos a Ingresar

- Órgano Desconcentrado
- Unidad Prestadora
- Cobertura: Taller de Mantenimiento
- Servicio Asistencial
- Periodo: Periodo de consulta (Desde – Hasta).

El formato del reporte se puede visualizar en el Anexo N° 8 Reporte Programación de Materiales para el Mantenimiento.

2.4. Resultados

A continuación, en la tabla N° 16, se visualiza una comparativa del antes y el después de la implementación Sistema de Mantenimiento de Activos (SISMAC), módulo web de mantenimiento de equipos hospitalarios. Estos resultados se obtuvieron del informe “Estado situacional de la Implementación del Nuevo Software de Mantenimiento Hospitalario en Essalud”, Anexo N° 10, que fue realizado por la Subgerencia de Mantenimiento a la Gerencia Central de proyectos de Inversión.

Tabla N° 16. Resultados de la implementación

ANTES	AHORA
<ul style="list-style-type: none"> - Los reportes consolidados tenían una desactualización de 2 a 3 meses. - En el punto 4.4 del Anexo N° 10, indica que con el PCOMAN se generaban 11, 550 órdenes de trabajo de mantenimiento en promedio mensual. - No se podía obtener el porcentaje de órdenes de trabajo de mantenimiento inconclusos o el nivel de cumplimiento de las actividades de los talleres. - Se brindaba la conformidad del servicio a las empresas tercerizadas, sin corroborar el trabajo realizado debido a que la información no está centralizada y disponible en tiempo real. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los reportes se obtienen en tiempo real, permitiendo una mejor toma de decisiones. - En el punto 4.4 del Anexo N° 10, indica que la generación de órdenes de trabajo de mantenimiento aumentó un 14.83%, dando un total de 13,263. - En el punto 4.4 del Anexo N° 10, en el último párrafo, indica que se pudo conocer el porcentaje de cumplimiento (órdenes de mantenimiento cerradas) de los talleres de mantenimiento, llega a un 77.16% de lo planificado. - En el punto 4.5 del Anexo N°10, el último ítem específica que hasta la fecha de dicho informe ya se habían brindado dos informes de conformidad, obteniendo información del módulo implementado.

Fuente: Subgerencia de Mantenimiento de Essalud.

CONCLUSIONES

Del presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

- La metodología MEGEDSI-ES facilitó el desarrollo y la implementación del módulo web de mantenimiento de equipos hospitalarios para mejorar la gestión de activos.
- La implementación del módulo web de mantenimiento de equipos hospitalarios, facilitó la generación de reportes en línea, de tal manera que ayuda a tomar mejores decisiones en la gestión de activos de equipos hospitalarios de la entidad pública de salud.
- Se identificó que los talleres de mantenimiento realmente no llegan a cumplir en la totalidad con las órdenes de mantenimiento planificados, como se mostraba en los reportes desarrollado en el antiguo programa PCOMAN.
- Con la implementación del módulo web el gasto mensual en los talleres se redujo en un 23%, debido a que los talleres no cumplen en su totalidad con los mantenimientos planificados.
- Con la implementación del sistema de mantenimiento de activos, módulo de mantenimiento de equipos hospitalarios, se logra un mejor manejo de la Gestión de la Subgerencia de mantenimientos, al contar con información actualizada y segura, evitando inconsistencias. A su vez agilizando la toma de decisiones frente a la baja de equipos hospitalarios y a su reposición, para una mejor atención en el servicio de la salud pública. También a las acciones administrativas correspondientes frente al incumplimiento de las empresas privadas de los talleres de mantenimiento.

RECOMENDACIONES

- Actualizar la norma interna de la Gerencia Central de Proyectos de Inversión, para que ya no siga siendo obligatorio las impresiones de los Planes de Mantenimiento Anual y las Órdenes de Trabajo de Mantenimiento, para así dar la conformidad desde el mismo aplicativo, lo que permitiría reducir la compra de papel y el tiempo en el trámite de aprobación de estos documentos.
- Agregar la funcionalidad de replicar las actividades del programa de mantenimiento actual para el programa de mantenimiento del año siguiente, esto facilitaría a los usuarios a no volver a digitar todas las actividades y solamente modificar las necesarias.
- Agregar la opción de subir fotos del equipo hospitalario en la ficha de inventario, para que el personal que dará el mantenimiento pueda identificarlo rápidamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Congreso de la República del Perú (1999). *Ley de Creación del Seguro Social de Salud*. Diario El Peruano 406565.
<https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/27056.pdf>
- Castillo, Lourdes (2011). *Introducción a la información científica y técnica*. Valencia, España: Universidad de Valencia.
- DGOS/MINSA (2020, 5 de febrero). N° 046-2020/MINSA. *Aprobación de dos fichas de homologación de “ventilador mecánico pediátrico neonatal + alta frecuencia” e Incubadora neonatal de transporte con ventilador de traslado*.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/518826/resolucion-ministerial-046-2020-MINSA.pdf>
- Landino, M. (2020, 03 de junio). *¿Qué es Oracle y por qué debes tenerlo?* BitActual. <http://www.bitactual.com/que-es-oracle-y-por-que-debes-tenerlo/>
- Sznajdleder, Pablo (2016). *Java a Fondo, estudio del lenguaje y desarrollo de aplicaciones*.
- CEU (s. f). *Tema5: funciones y módulos*.
<http://biolab.uspceu.com/aotero/recursos/docencia/TEMA%205.pdf>
- Congreso de la República del Perú (2009). *Ley de los productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios*. DIGEMID.
<https://bit.ly/2GkhLcK>
- Essalud (2020). *Reglamento de Organización y Funciones del Seguro Social de Salud*. Lima, Perú: Essalud. <https://bit.ly/2SuvUqe>
- Organización Mundial de la Salud (2007). *Tecnologías sanitarias*.
- Minsa (2015). Norma técnica de salud N°113. *Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del primer nivel de atención*.
<http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/3366.pdf>
- Proaño, C.M., Orellana, C.S., Martillo, P.O. (2018). *Los sistemas de información y su importancia en la transformación digital de la empresa actual*. Revista espacios.
- Universidad Nacional Noreste (s.f.). *Tema 1: Informática – Conceptos Fundamentales*. Corrientes, Argentina.

- López, S. (2019, 4 de noviembre). *Gestión del mantenimiento*.
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-mantenimiento/que-es-la-gestion-del-mantenimiento/>
- OkHosting (2020, 14 octubre). *El ciclo de vida del software*.
<https://okhosting.com/blog/el-ciclo-de-vida-del-software/>

ANEXOS

Anexo N°1: Acta de Aceptación de Prototipos

ACTA DE ACEPTACION DE PROTOTIPOS

Nombre del área solicitante	Sub Gerencia de Mantenimiento GEP-GCPI
Asunto	Validación de las opciones de acuerdo al prototipo trabajo en coordinación con el área usuaria
Fecha	29/11/2017
Hora	09:00 hrs.
Duración	1 hora
Lugar	Sala de Reuniones - SGSA

De acuerdo a las actividades funcionales, se coordinó con la parte usuaria, la creación y validación de las opciones de acuerdo a los prototipos creados para el Sistema de mantenimiento de activo (SIS-MAC), el cual fue desarrollado por la Subgerencia de Sistemas Administrativos (SGSA), en coordinación con la parte usuaria, por tanto, mediante la presente acta se deja constancia la aceptación de las opciones propuestas para el SISMAC

Nombre	Cargo	Área	Órgano	Firma de Acuerdo
Jefrey	Jefe de división	Sub Gerencia de Mantenimiento	Gerencia Central de Proyectos de Inversión (GCPI)	

MANTENIMINETO DE EQUIPOS

Registro de Inventarios de equipos

Acta de aceptación de prototipos para el Sistema de mantenimiento Activos (SIS-MAC)

1 | 33

Anexo N° 2: Formato Único de Pase a Producción

GERENCIA CENTRAL DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES				F01		
GERENCIA DE PRODUCCION						
FORMATO UNICO DE PASE A PRODUCCION						
DEPENDENCIA	Gerencia de Sistemas e Innovación Tecnológica	Correlativo Nro: (A ser llenado por Producción)				
AREA SOLICITANTE	Gerencia Central de Proyectos de Inversión	Fecha de solicitud:	1/07/2019			
SOLICITANTE	Eduardo Toledo Ponca	N° Solicitud: (Area solicitante)				
TIPO DE PASE	Corrección de funcionalidad (misma versión)	N° Ejecución del pase:				
SISTEMA	Sistema de Mantenimiento de Activos - SISMAC					
AREA USUARIA - DEPENDENCIA		USUARIO RESPONSABLE DEL AREA - CARGO		USUARIO RESPONSABLE DE LAS PRUEBAS-CARGO		
Gerencia Central de Proyectos de Inversión		Eduardo		Jeffrey		
MOTIVO DEL PASE						
Requerimiento de Implementación del sistema, en atención a la Carta N°2435-GCPI-EsSalud-2017						
RESPONSABLE DE DESARROLLO						
Anallata	Email	Teléfono	Disponibilidad			
Alexis Reyna Flores	extemo.arena@essalud.gob.pe	1937	Lunes a viernes 8 am. A 16:50			
PASE DE APLICATIVOS / PROGRAMAS						
Nombre de Archivo	Origen	Destino	Acción	A ser llenado por Producción		
sismac-web.war	\\172.20.0.160\Desarrolladores\Pases-Produccion\96_SISMAC\pases\20190807\war	10.0.0.232	Sobreescribir	Fecha/Hora pase	Responsable de Producción	
Acción: Sobreescribir, Borrar, Copiar, Desplegar						
PASE DE ESTRUCTURA DE DATOS						
Objeto de Base	Acción	Ubicación script o Archivo Datos	Nombre de Script o Destino	N° de Objetos/sentencia	A ser llenado por Producción	
SCRIPT	Ejecutar	\\172.20.0.160\Desarrolladores\Pases-Produccion\96_SISMAC\pases\20190807\scripts	1. tabla.sql 2. trigger.sql 3. indices.sql 4. paquetes.sql	4	Fecha/Hora pase	Responsable de Producción
DATA	Ejecutar	\\172.20.0.160\Desarrolladores\Pases-Produccion\96_SISMAC\pases\20190807\data	1. data.sql	1		
Acción: Sobreescribir, Borrar, Copiar						
Tipo de pase			Observaciones:			
Nuevo sistema (nueva versión)						
Nueva funcionalidad (misma versión)						
Corrección de funcionalidad (misma versión)			X			

Anexo N° 3: Acta de Conformidad de Pruebas Funcionales


ACTA N° 1	
CONFORMIDAD DE PRUEBAS FUNCIONALES	
Sistema de Mantenimiento de Activos	
Órgano (Sede Central)	Sub Gerencia de Mantenimiento GEP-GCPI
Lugar de Realización de Pruebas	Sub Gerencia de Sistemas Administrativos
Asunto	Conformidad de Pruebas Funcionales
Documento de Entrada	E6_Anexo Casos de Pruebas Funcionales
Analista de QA	Yhan

Descripción de lo Realizado

Conste por el presente documento que en coordinación con el área usuaria se llevaron a cabo las pruebas funcionales al "**Sistema de Mantenimiento de Activos**", los cuales se realizaron de manera satisfactoria. En particular, se evaluaron los reportes correspondientes a los siguientes módulos:


Módulo	Fecha	Tester	Casos
REPORTES: Equipamiento Hospitalario	01/07/2019	Jefrey	CUS001 - CUS008
REPORTES: Programa de Mantenimiento	01/07/2019	Jefrey	CUS009 - CUS015

Firma de Conformidad del Usuario

Nro.	Nombre	Cargo	Firma y Sello
1	Jefrey	Supervisor de Mantenimiento	

ANEXOS:

- E6_AnexoCasos de Pruebas Funcionales



N° 4: Reporte Antigüedad del Equipo Hospitalario

N°	UNIDAD PRESTADORA	RANGO DE AÑOS											TOTAL			
		BIOMEDICO			ELECTROMECANICO			ALTA TECNOLOGIA								
		[0-5>	[5-7>	>=7	[0-10>	[10-15>	>=15	[0-5>	[5-7>	>=7						
1	EDGARDO REBAGLIATI	630	102	1903	227	83	234	12	5	38						3234
2	SUAREZ-ANGAMOS	18	27	243	9	5	54	3	0	4						363
3	CAÑETE	13	6	139	4	97	106	0	0	5						370
4	CARLOS ALCÁNTARA	12	16	107	6	4	48	1	0	4						198
5	ULDARICO ROCCA	31	9	142	0	5	73	1	0	5						266
6	CHINCHA	2	6	73	1	8	23	0	0	1						114
7	JUAN JOSÉ RODRÍGUEZ LAZO	12	4	66	6	7	25	0	0	3						123
8	CENTRAL DE PREVENCIÓN	3	2	33	1	5	15	0	0	0						59
9	PABLO BERMÚDEZ	6	7	60	39	16	12	1	0	4						145
10	PRÓCERES	2	3	43	0	10	24	1	0	1						84
11	MALA	2	1	20	0	1	4	0	0	2						30
12	SANTA CRUZ	1	0	14	0	4	2	0	0	1						22
13	LURÍN	4	2	6	1	1	0	1	0	2						17
14	SAN ISIDRO	5	1	17	1	1	1	0	1	1						28




ANTIGÜEDAD DEL EQUIPAMIENTO HOSPITALARIO

ORGANO DESCONCENTRADO
 UNIDAD PRESTADORA
 SERVICIO
 COBERTURA
 FECHA

RED PRESTACIONAL REBAGLIATI
 TODOS
 TODOS
 TODOS
 16/04/2019

**Anexo N° 5: Reporte Avance de la Ejecución Presupuestal de
Mantenimiento**

 FORMATO DE AVANCE DE LA EJECUCION PRESUPUESTAL DE MANTENIMIENTO						
ORGANO DESCENTRADO		RED PRESTACIONAL REBAGLIATI				
UNIDAD PRESTADORA		TODOS				
SERVICIO		TODOS				
COBERTURA		TODOS				
AÑO PROGRAMADO		2019				
N°	TIPO	DESCRIPCION DE LA POSICION FINANCIERA	PRESUPUESTO ANUAL APROBADO	PRESUPUESTO EJECUTADO A LA FECHA	PORCENTAJE DE EJECUCION PRESUPUESTAL	
1	SERVICIOS	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE EQUIPOS	0	0	0.00 %	
2		MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURA				
3	BIENES	HERRAMIENTAS Y REPUESTOS	0	0	0.00 %	
4		MATERIALES DE FERRETERIA, ELECTRICO, CONSTRUCCION Y OTROS				
		TOTAL	0	0	0.00 %	

Anexo N° 7: Reporte Inventario del Equipamiento Hospitalario



INVENTARIO DEL EQUIPAMIENTO HOSPITALARIO

ORGANISMO DESCONCENTRADO
 UNIDAD PRESTADORA
 SERVICIO
 TIPO DE EQUIPAMIENTO
 COBERTURA
 AL

RED PRESTACIONAL REBAGLIATI
 TODOS
 TODOS
 TODOS
 HNERM: TALLER HEMODIÁLISIS
 16/04/2019

N°	CODIGO PATRIMONIA	DATOS DEL TIPO DE EQUIPAMIENTO: BIOMETRICO / ELECTROMECANICO / INSTALACION ELECTROMECHANICA				DATOS DEL MANTENIMIENTO				TIPO DE EQUIPAMIENTO			
		UNIDAD PRESTADORA	SERVICIO	DENOMINACION ESPECIFICA	MARCA	MODELO	SERIE	CRITICIDAD	ANTIGUEDAD OPERATIVO DE BAJA		FECHA	COBERTURA	EJECUTOR
1	00001880	EDGARDO REBAGLIATI MARTINS	Hemodialis	SILLON ELECTRICO PARA HEMODIÁLISIS	LIKAMED	TOP CE 220	ODL0743	B	11	O.R.	HNERM: TALLER HEMODIÁLISIS	TECHMED S.A.C.	C
2	00002028	EDGARDO REBAGLIATI MARTINS	Hemodialis	SILLON ELECTRICO PARA HEMODIÁLISIS	LIKAMED	TOP CE 220	ODL0753	B	11	O.R.	HNERM: TALLER HEMODIÁLISIS	TECHMED S.A.C.	C
3	00002454	EDGARDO REBAGLIATI MARTINS	Hemodialis	EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA	GE OSMONICS	23G-1222772-01	01-1222772-01	A	14	O.B.	HNERM: TALLER HEMODIÁLISIS	TECHMED S.A.C.	B
4	00037249	EDGARDO REBAGLIATI MARTINS	Hemodialis	EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA	OSMONICS	18CHFSR9 84-8201063A	84-B201063A	A	34	O.B.	HNERM: TALLER HEMODIÁLISIS	TECHMED S.A.C.	B
5	YBCA0001	EDGARDO REBAGLIATI MARTINS	Hemodialis	TANQUE HIDRONEUMATICO	WELL MATE	WM-60		M	15	O.B.	HNERM: TALLER HEMODIÁLISIS	TECHMED S.A.C.	E
6	IICA0001	EDGARDO REBAGLIATI MARTINS	Hemodialis	ELECTROBOMBA N° 1	OSMONICS	TONKAFLO SS2808AZ	010199777	M	15	O.B.	HNERM: TALLER HEMODIÁLISIS	TECHMED S.A.C.	E
7	IICA0002	EDGARDO REBAGLIATI MARTINS	Hemodialis	ELECTROBOMBA N° 2	OSMONICS	TONKAFLO SS2808AZ	010199778	M	15	O.B.	HNERM: TALLER HEMODIÁLISIS	TECHMED S.A.C.	E
8	INCA0001	EDGARDO REBAGLIATI MARTINS	Hemodialis	ABLANDADOR AUTOMATICO MAESTRO	MAGNUM	CV982M	0040103	A	15	O.B.	HNERM: TALLER HEMODIÁLISIS	TECHMED S.A.C.	E
9	INCA0002	EDGARDO REBAGLIATI MARTINS	Hemodialis	ABLANDADOR AUTOMATICO ESCLAVO	MAGNUM	CV982S	0040104	A	15	O.B.	HNERM: TALLER HEMODIÁLISIS	TECHMED S.A.C.	E
10	YBCA0001	EDGARDO REBAGLIATI MARTINS	Hemodialis	FILTRO AUTOMATICO MULTIMEDIA	MAGNUM	CV942F	0040102	B	15	O.B.	HNERM: TALLER HEMODIÁLISIS	TECHMED S.A.C.	C

16/04/2019

Anexo N° 8: Reporte Programación de Materiales para el Mantenimiento

UNIDAD PRESTADORA		DATOS DEL EQUIPO/INSTALACIÓN ELECTROM.										DATOS DEL REPUESTO				FECHA DE PROGRAMACIÓN	PERSONAL	TOTAL COSTO ESTIMADO S/.			
		N°	SERVICIO	ETIQ. PATRIM.	NOMBRE	MARCA/MODELO	TIPO DE COBERTURA	CODIGO JAP	NOMBRE DEL REPUESTO	UM	CANT. ANUAL	COSTO UNITARIO S/	TOTAL S/								
1	UCI	65467	ASPIRADOR DE SECRECIONES	THOMAS	Servicios de Cobertura	136546	1	Válvula de sobre rebote	Und	3	40	120									
						312453	2	Frasco de aspiración	Und	1	230	230									
						325465	3	Manguera de aspiración	MT	9	40	360									
2	UCI	123564	ELECTROCARDIOGRÁFO	CARDIOQUIE	Protecciones Accesorias	13514	1	Impresora termica	Und	3	40	120									
						16546	2	Electrodos tipo chuppon	Und	6	50	300									
						16546546	3	cable de paciente	Und	1	230	230									
3	UCI	16556	MAQUINA DE ANESTESIA	DRAGUER	Protecciones Accesorias	1646546	1	Sensor de oxigeno	Und	3	40	120									
						1645646	2	sensor de flujo	Und	1	230	230									
						16521548	3	válvulas de espiración	MT	9	40	360									
4	UCI	15467	ASPIRADOR DE SECRECIONES	THOMAS	RRHH propios	184864	1	Frasco de aspiración	Und	3	40	120									
						15486	2	Manguera de aspiración	MT	9	40	360									
5	:	:	:	:	:																
										TOTAL											
										Gral											

REPORTE DE MATERIALES PROGRAMADOS EN UN PERIODO

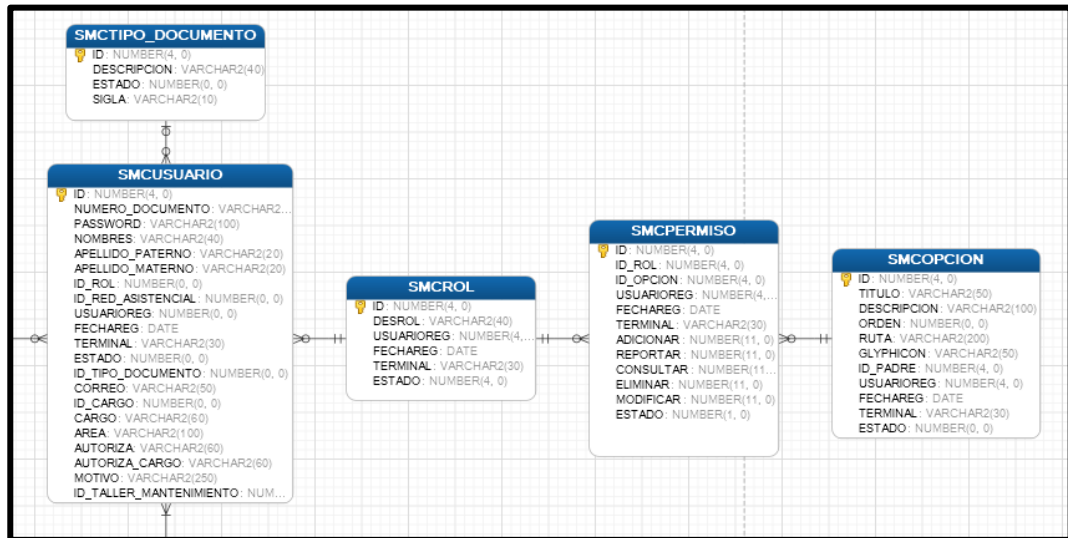
ORGANO DESCONCENTRADO :
 UNIDAD PRESTADORA :
 SERVICIO :
 COBERTURA :
 PERIODO DE CONSULTA :

RED ASISTENCIAL ALMENARA
 H.J. - MARINO MOLINA SCIPPA
 Secretaría Técnica
 TALLER TERMICOS

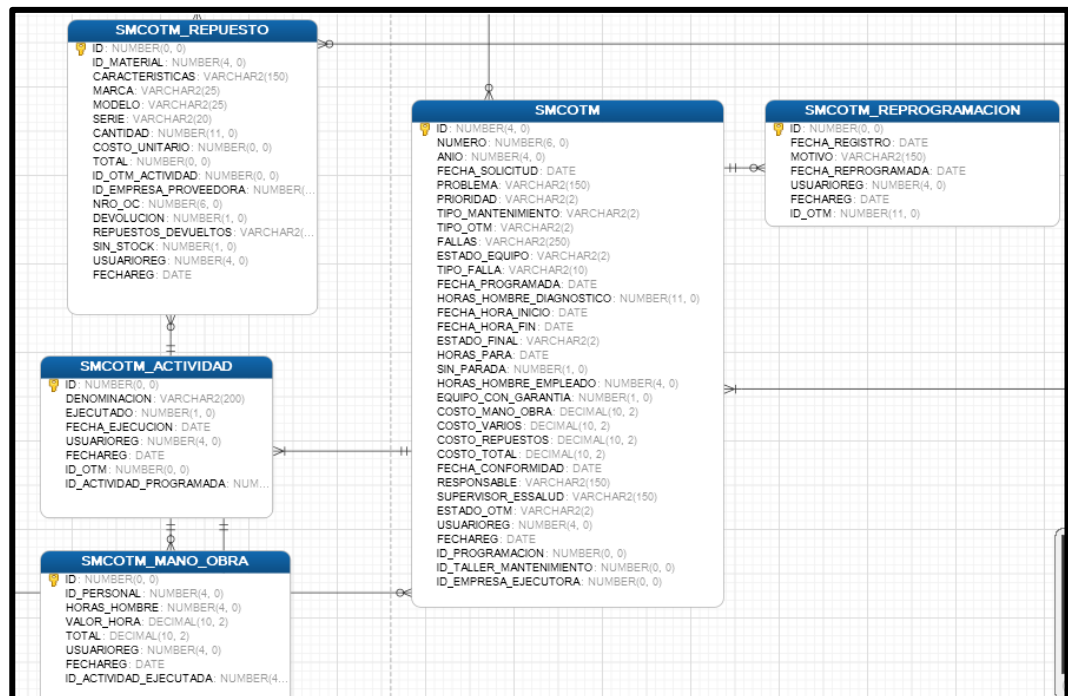
DEL AL

Anexo N° 9: Modelado de base de datos del Módulo de Equipos Hospitalarios

- Tablas que intervienen en el acceso al sistema:



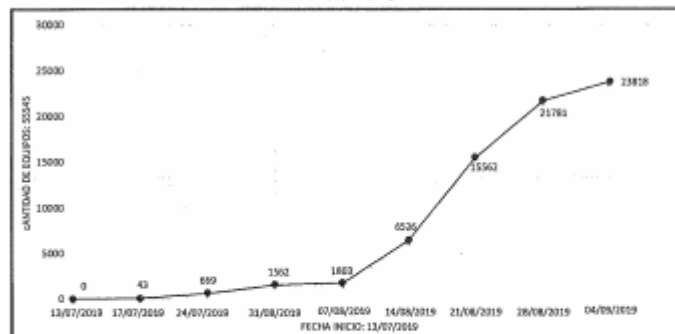
- Tablas que intervienen en las órdenes de trabajo de mantenimiento:



Anexo N° 10: Fragmento del Informe de la Subgerencia de Mantenimiento sobre el Estado situacional de la Implementación del Nuevo Software de Mantenimiento Hospitalario en EsSalud

INFORME N° 07-CLM-2018

Gráfico N° 04: Evolución de los equipos programados en el periodo 2020



De acuerdo a la información mostrada en el Gráfico N° 04, se concluye que a la fecha 04/09/2019 se tiene el 42.73% de avance en el registro del Programa Anual de Mantenimiento Hospitalario 2020. Ello significa un aporte significativo para la gestión, pues supone un indicador actualizado del avance del PAMH 2020, que no se podía conocer con el anterior software de mantenimiento PCOMAN.

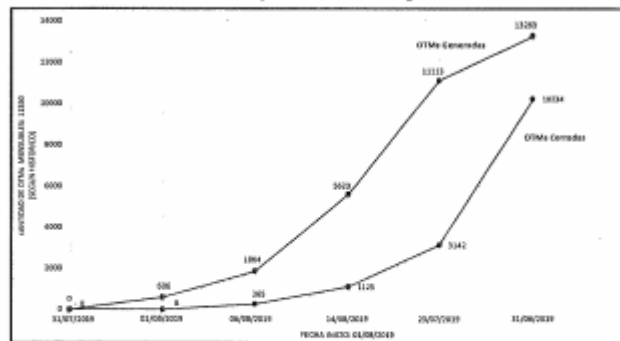
Asimismo, los ODCs que han mostrado mayor avance son los siguientes:

1. Red Prestacional Almenara : 100.00%
2. Red Asistencial Arequipa : 95.40%
3. Red Asistencial Junín : 94.04%

4.4. INDICADOR 3: OTMs Generadas vs OTMs Cerradas, en el periodo Agosto 2019

De acuerdo a la información ingresada por los usuarios de los ODCs desde su puesta en operación hasta la fecha, se tiene lo siguiente:

Gráfico N° 05: Ejecución del PROCAMH Agosto 2019



De acuerdo al histórico mostrado en periodos pasados en el software PCOMAN, se generan aproximadamente 385 OTMs diarias, lo que determina un aproximado de 11,550 OTMs mensuales. Durante el mes de agosto, en el software SISMAC se han generado 13,263 OTMs (considerando equipos de alta tecnología,

biomédicos, electromecánicos, instalaciones electromecánicas y equipos complementarios), lo que significa un aumento de 14.83% del histórico de OTMs mensuales.

Asimismo, de acuerdo a la información mostrada en el Gráfico N° 05, se concluye que a la fecha 31 de agosto se tiene el 77.16% de cierre de actividades de mantenimiento. Ello significa un aporte significativo para la gestión, pues supone un indicador actualizado del avance de la ejecución del PAMH 2019, que no se podía conocer con el anterior software de mantenimiento PCOMAN.

4.5. OTROS DATOS

- Los usuarios de los ODCs, han registrado actualmente 38 contratos de los servicios de mantenimiento de equipos.
- Se han registrado un total de 1,141 técnicos y supervisores de mantenimiento.
- Se han reportado 2,712 actividades complementarias.
- La OTM N° 000001-2019 del SISMAC, fue generada y ejecutada por la Red Asistencial Puno.
- A la fecha se han reportado la culminación de dos informes de conformidad para pago a empresas tercerizadas, conteniendo reportes cuya información ha sido obtenida del SISMAC. Los talleres de mantenimiento que presentaron dichos informes fueron:
 1. Red Prestacional Sabogal: HNASS: Taller Biomédico – Alta Criticidad (Grupo II)
 2. Red Prestacional Rebaglati: HNERM: Taller Hemodiálisis

5. TRABAJOS FUTUROS Y SUS REQUERIMIENTOS

Desarrollar actividades referidas a la subsanación de las observaciones que no fueron subsanadas en la primera fase del proyecto (modulo actual de gestión de equipamiento hospitalario). Asimismo, iniciar la implementación de la segunda fase del software, que estará orientado principalmente a la elaboración del Módulo de Gestión de Mantenimiento de infraestructura hospitalaria. El recurso humano que la Sub Gerencia de Mantenimiento requiere disponer para la conclusión efectiva de la Fase I e implementación de la Fase II del proyecto, es el siguiente:

- 01 ingeniero informático o de sistemas dedicado a tiempo completo para la subsanación de observaciones e implementación de mejoras al módulo indicado.

Sin otro particular, quedo usted

Atentamente,


 LUCAR M. D.N.

Se adjunta:
- Referencia

NIT:

Anexo N° 11: Carta donde indica el uso de la Metodología MEGEDSI-ES

EsSalud
Seguridad Social para todos

"Año de la Innovación para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

CARTA MULTIPLE N° 25 - OCTIC - ESSALUD - 2013.

Lima, 13 DIC. 2013

Ing. José Alberto Quelopana Salinas
Gerente de Desarrollo de Sistemas
Ing. José Alberto Quelopana Salinas
Gerente (e) de Producción
Ing. Julio César Bultrón Salvador
Jefe de la Oficina de Seguridad Informática
Presente.

ESSALUD
Gerencia de Producción
OCTIC
16 DIC 2013
Hora: 14:30 Firma: [Firma]

GERENCIA DE DESARROLLO DE SISTEMAS
OCTIC
16 DIC 2013
por: SECRETARIA
Firma: [Firma] Hora: [Firma]

16 DIC 2013
Hora: 2:20 Firma: [Firma]
SECRETARIA

Asunto : Metodología para la Gestión de Proyectos de Sistemas informáticos en EsSalud MEGEDSI-ES v 2.1

Es grato dírme a ustedes para saludarlos cordialmente y mediante la presente hacer de su conocimiento que a partir de la fecha se hará uso de la nueva Metodología de Gestión de Proyectos de Desarrollo de Sistemas de EsSalud MEGEDSI-ES versión 2.1, para todos los proyectos que se generan en la OCTIC.

La presente metodología, permitirá organizar y documentar, la gestión y el desarrollo de proyectos de sistemas informáticos nuevos y también en mantenimiento, permitiendo así aprovechar mejor los recursos, y mejorar los procesos, para lograr progresivamente mejor calidad y oportunidad en el desarrollo de los proyectos. Cabe indicar, que esta metodología es escalable en el tiempo.

Esta metodología se encuentra en la siguiente dirección: W [Redacted] Metodología.

Para coordinar el acceso coordinar con la Sra. Juana Huamán, profesional de la Sub Gerencia de Desarrollo de Sistemas Aseguradores y Administrativos de la Gerencia de Desarrollo de Sistemas.

Sin otro particular, quedo de ustedes.

Atentamente,

Sra. GLADYS CALZATTI BAGUEREO
Jefe de Oficina Central
Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables
ESSALUD

● 6% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.upao.edu.pe Internet	1%
2	repositorio.ucp.edu.pe Internet	<1%
3	repositorio.untels.edu.pe Internet	<1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Internet	<1%
5	scielo.conicyt.cl Internet	<1%
6	hdl.handle.net Internet	<1%
7	repositorio.ucss.edu.pe Internet	<1%
8	repositorio.uci.cu Internet	<1%

9	virtual.urbe.edu Internet	<1%
10	cybertesis.unmsm.edu.pe Internet	<1%
11	docplayer.es Internet	<1%
12	pdfcookie.com Internet	<1%
13	thedigitalprojectmanager.com Internet	<1%
14	repositorioacademico.upc.edu.pe Internet	<1%
15	repositorio.unapiquitos.edu.pe Internet	<1%
16	idoc.pub Internet	<1%
17	pdfslide.net Internet	<1%
18	repositorio.uncp.edu.pe Internet	<1%
19	repositorio.unica.edu.pe Internet	<1%
20	repository.usta.edu.co Internet	<1%

21	encuesta.ivie.es	Internet	<1%
22	prezi.com	Internet	<1%
23	pcm.gob.pe	Internet	<1%
24	dspace.ucuenca.edu.ec	Internet	<1%
25	prjournal-1.blogspot.com	Internet	<1%
26	repositorio.udl.edu.pe	Internet	<1%
27	moam.info	Internet	<1%
28	personal.oreto.inf-cr.uclm.es	Internet	<1%
29	camaracomerciovalencia.org.ve	Internet	<1%
30	emeraldinsight.com	Internet	<1%
31	repositorioacademico.usmp.edu.pe	Internet	<1%
32	busquedas.elperuano.pe	Internet	<1%

33	es.scribd.com	Internet	<1%
34	colibri.udelar.edu.uy	Internet	<1%
35	scribd.com	Internet	<1%
36	Aguilar Ruiz, Kevin Arody. "Aplicación Web Para la Gestión del Plan Est..."	Publication	<1%
37	repositorio.uasf.edu.pe	Internet	<1%
38	core.ac.uk	Internet	<1%
39	researchgate.net	Internet	<1%