



**Universidad
de Valparaíso**
CHILE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL BIOMÉDICA

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE
ACTIVOS PARA EL PROCESO DE MANTENIMIENTO
DE EQUIPOS MÉDICOS DEL HOSPITAL SANTO**

TOMAS DE LIMACHE

CRISTOPHER ANDRÉS PIZARRO FERNÁNDEZ

Trabajo para optar al Título de

Ingeniero Civil Biomédico

Profesor Guía:

ALEXIS ARRIOLA VERA

Julio – 2022

Valparaíso - Chile

Dedicatoria

“Mientras me siento aquí ahora, cuando me quito el zapato y miro mi cicatriz, veo belleza en ella. Veo todo el trabajo duro, todos los sacrificios. Veo el viaje que tomé para volver a este punto de ser saludable. Y veo belleza en esa lucha. Eso es lo que lo hace hermoso”.

(Kobe Bryant 1978-2020)

Dedico este trabajo a Dios, por haberme dado vida y permitirme llegar hasta este punto de mi vida académica. Y a mi familia por haber siempre estado conmigo, dándome su aliento y apoyo para lograr mis metas.

Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a mi profesor guía, Alexis Arriola, quien siempre me entregó su apoyo, visión y consejos para desarrollar el trabajo. También a mi profesor Co-guía, Luis Caneo, quien siempre se mostró dispuesto a apoyar el trabajo, aportando también su visión y experiencia para fortalecer el sistema.

En segundo lugar, agradecer a Don Cristian Godoy, Encargado de Equipos Médicos del Hospital Santo Tomás de Limache. Quien siempre se mostró dispuesto a ofrecer su ayuda y entregar la información necesaria para sustentar el trabajo. Además, por mostrarse abierto a permitir implementar herramientas que apoyen su trabajo.

En tercer lugar, agradecer a todos los profesores que tuve a lo largo de mi vida, quienes además de entregarme conocimiento, entregaron valores y me permitieron ser hoy quien soy.

Resumen

Resumen: Este trabajo tiene como objetivo proponer un Sistema de Gestión de Activos aplicable al proceso de mantenimiento de equipos médicos en el Hospital Santo Tomás de Limache, utilizando la Norma ISO 55.001. En primer lugar, se desarrolla la estructura que debe tener el Sistema y los Documentos necesarios. En segundo lugar, se desarrolla la información para apoyar el Sistema de Gestión de Activos y finalmente se desarrolla el Sistema mediante Herramientas de Google, permitiendo ser una herramienta de bajo costo y fácil de comprender al usuario.

Palabras Clave: Gestión de Activos, ISO 55.001, Gestión del Mantenimiento, Equipos Médicos.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	8
2.	OBJETIVOS DEL TRABAJO	9
2.1	OBJETIVO GENERAL	9
2.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	9
2.1.1	Objetivo específico 1:	9
2.1.2	Objetivo específico 2:	9
2.1.3	Objetivo específico 3:	9
2.1.4	Objetivo específico 4:	9
3.	MARCO TEÓRICO	9
3.1	NORMA ISO 55.001	9
3.1.1	Sistema de Gestión de Activos	10
3.1.2	Estructura de un Sistema de Gestión de Activos	10
4.	Contexto de la organización	10
5.	Liderazgo	10
3.2	MODELO SISTÉMICO DE LA ORGANIZACIÓN (ALEXIS ARRIOLA)	11
3.3	MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA HOSPITALARIA (A.M. CRUZ)	14
3.4	HERRAMIENTAS DE GOOGLE (CLOUD COMPUTING)	15
4.	ESTADO DEL ARTE	15
4.1	IBM MAXIMO APPLICATION SUITE	15
4.2	GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS PARA EL ADECUADO MANEJO, INVENTARIO Y PLANEACIÓN, EN LA IPS CAFAM SEDE EL BOSQUE.	16
4.3	DESARROLLO DE APLICACIÓN MOVIL PARA EL REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS EN EL HOSPITAL DEPARTAMENTAL SAN VICENTE DE PAÚL	16
5.	METODOLOGÍA E IMPLEMENTACIÓN	16
5.1	METODOLOGÍA	16
5.2	IMPLEMENTACIÓN	17
5.2.1	Objetivo Especifico 1: “Definir los requerimientos de información que establece la norma ISO 55.001 y el proceso de Gestión del Mantenimiento”	17
5,2,1	Objetivo Especifico 2:” Desarrollar un Sistema de Gestión Documental, de Registros y de Control de Desempeño”.	18
5.2.3	Objetivo Especifico 3: “Implementar una plataforma web con el Sistema de Gestión de Activos con la información entregada por el Hospital Santo Tomás de Limache”.	22
5.2.4	Objetivo Especifico 4: “Validar el sistema mediante una encuesta”.	23
6.	RESULTADOS	23
6.1	OBJETIVO ESPECIFICO 1	23

6.2 OBJETIVO ESPECIFICO 2	23
6.2.1 Sistema de Gestión Documental	23
6.3.3 Campos de Información para Orden de Trabajo Mant. Correctivo	25
6.2.2 Sistema de Registros	27
6.2.3 Sistema de Control de Desempeño	29
6.2.4 Contraste de Información con el Hospital Santo Tomás de Limache	29
6.3 OBJETIVO ESPEFICO 3	32
6.3.1 Sistema de Gestión Documental	32
6.3.2 Sistema de Registros	33
6.3.3 Sistema de Control de Desempeño	41
7. DISCUSIÓN	53
8. CONCLUSIÓN	54
9. REFERENCIAS	55
10. ANEXOS	58
10.1 ANEXO 7: DIAGRAMA FORMULARIO PARA INVENTARIO DE EQUIPOS MÉDICOS	58
10.2 ANEXO 8: DIAGRAMA REPORTE MANT. PREVENTIVO	59
10.3 ANEXO 9: DIAGRAMA BUSCADOR REPORTES DE FALLA ABIERTOS	60
10.4 ANEXO 10: DIAGRAMA BUSCADOR DE REPORTES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	61
10.4 ANEXO 11: MATRIZ DE IMPLEMENTACIÓN PROCESO DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	62
10.5 ANEXO 19: CÓDIGO GOOGLE APP SCRIPT FORMULARIO DE INVENTARIO	87
10.6 ANEXO 20: CODIGO GOOGLE APP SCRIPT REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	91
10.6 anexo 21: código google app script “codigo reporte de fallas”	97
10.7 ANEXO 22: CÓDIGO GOOGLE APP SCRIPT BUSCADOR DE REPORTES DE FALLA ABIERTOS	98
10.8 ANEXO 23: CÓDIGO DE REPORTES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	99

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS PARA EL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MÉDICOS DEL HOSPITAL SANTO TOMÁS DE LIMACHE

Cristopher Andrés Pizarro Fernández
*Escuela de Ingeniería Civil Biomédica
Facultad de Ingeniería, Universidad de Valparaíso, Chile*

Palabras clave: Gestión de Activos, ISO 55.001, Gestión del Mantenimiento, Equipos Médicos.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de activos ya no es un tema opcional para cualquier organización. A nivel global, las organizaciones están buscando reducir sus costos con el objeto de alcanzar el mayor beneficio con la adquisición de algún activo [1]. En otras palabras, las organizaciones buscan lograr un equilibrio entre los costos, las oportunidades y los riesgos con el fin de obtener el máximo desempeño de los activos a lo largo de todo su ciclo de vida [2]. Por consiguiente, la gestión de activos permite a la organización alcanzar sus objetivos organizacionales de forma consistente [2].

Análogamente, se puede considerar a los prestadores de salud, principalmente hospitales o clínicas como una organización y los equipos médicos como sus activos [3]. Con el objeto de entender el concepto de activo, la Norma ISO 55.001 lo define como “algo que tiene un valor real o potencial para la organización” [4], esto debido a que interviene directamente apoyando al personal clínico para entregar una atención de calidad al paciente. Es más, la Organización Mundial de la Salud, destaca que los equipos médicos resultan esenciales para lograr que la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de enfermedades y dolencias sean seguros y eficaces [5].

Por otra parte, la gestión de los equipos médicos no es un tema exclusivo del personal clínico, esta gestión también depende de la mirada multidisciplinaria que entrega la ingeniería clínica, cuyo rol es asegurar la disponibilidad y la calidad en el desempeño de los equipos médicos cuando el usuario del equipo lo utilice con el fin de prestar atención médica al paciente [6].

Con respecto a la gestión de equipos médicos, las principales problemáticas con las que se enfrentan son, por ejemplo, la disminución de la vida útil de los equipos médicos. Encima, sumado en algunos casos al deficiente uso de los recursos asignados a las Unidades. Por ello, en ocasiones se genera una falta de disponibilidad de equipos médicos [7]. En consecuencia, esto afecta negativamente en el valor agregado que pueden generar los equipos médicos al hospital, más aún, poniendo en riesgo la seguridad tanto del paciente como de quien manipula el equipo médico [7].

Por lo tanto, se hace necesaria una herramienta para apoyar la gestión de los equipos médicos. Si bien existen herramientas específicas para la gestión de activos, su alto costo, además de los limitados recursos con los que cuenta el sector público, hace necesario proponer herramientas de bajo costo que permitan al hospital gestionar de buena forma los procesos relacionados a equipos médicos.

El Hospital Santo Tomás de Limache es un establecimiento de baja complejidad perteneciente al Servicio de Salud Viña del Mar Quillota [8]. Este establecimiento será nuestra referencia para conocer y obtener datos respecto al proceso de mantenimiento de equipos médicos para el desarrollo del trabajo. Para esto, se desarrollará una propuesta de un sistema de gestión de activos para equipos médicos, apoyando en primer lugar el proceso de mantenimiento. Generando una base para el posterior desarrollo de sistemas de mayor complejidad que apoye más procesos y preste mayores funciones para cualquier Unidad de Equipos Médicos en la que sea implementada.

2. OBJETIVOS DEL TRABAJO

2.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un Sistema de Gestión de Activos para el proceso de mantenimiento de equipos médicos del Hospital Santo Tomás de Limache.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

2.1.1 Objetivo específico 1:

Definir los requisitos de información que establece la norma ISO 55.001 y el proceso de Gestión del Mantenimiento.

2.1.2 Objetivo específico 2:

Desarrollar un Sistema de Gestión Documental, de Registros y de Control de Desempeño.

2.1.3 Objetivo específico 3:

Implementar una plataforma web con el Sistema de Gestión de Activos con la información entregada por el Hospital Santo Tomás de Limache

2.1.4 Objetivo específico 4:

Validar el sistema mediante una encuesta.

3. MARCO TEÓRICO

La estructura del marco teórico comprende en primer lugar la estructura de un Sistema de Gestión de Activos según la norma ISO 55.001, el Modelo Sistémico de la Organización desarrollado por Alexis Arriola y el Modelo de Gestión Tecnológica Hospitalaria desarrollado por Antonio Miguel Cruz, estos permitirán formar una base, para estructurar el sistema al contexto de equipos médicos y desarrollar la herramienta mediante herramientas de Google.

3.1 NORMA ISO 55.001

La familia de normas ISO 55.000 se divide en 3 partes. En la primera norma, la ISO 55.000:2014 Gestión de Activos – Visión General, principios y terminología [2], entrega la documentación del marco de referencia, al cual aporta significativamente con la terminología y las respectivas definiciones que entrega acerca de la gestión de los activos y el sistema de gestión de activos.

En segundo lugar, la norma ISO 55.001:2014 Gestión de activos - Sistema de gestión de activos – Requisitos para la gestión de activos [4], aporta al trabajo definiendo cuales son los requisitos necesarios que cada organización debe cumplir para la preparación del desarrollo de un sistema de gestión de activos.

Para finalizar, el tercer fragmento de la familia de normas, la norma ISO 55.002:2014 Gestión de activos – Guía para la aplicación de la ISO 55.001 [9], entrega al trabajo una guía en la que indica los pasos necesarios para implementar los requisitos definidos en el fragmento anterior.

3.1.1 Sistema de Gestión de Activos

Antes de definir lo que significa un sistema de gestión de activos, se debe conocer que es un activo como tal. Un activo se puede definir como algo que tiene valor real o potencial para una organización, este valor puede ser distinto para cada parte interesada [2]. Un activo puede ser tangible o intangible, financiero o no financiero. Además, dependiendo de la etapa del ciclo de vida en la que se encuentre, este activo puede ser positivo o negativo para la organización [2].

Habiendo definido el concepto de activo, se puede decir, que la gestión de activos busca administrar todo el ciclo de vida de los activos de una organización con el fin de maximizar su valor [10]. La gestión de activos integra recursos organizacionales para la mejora de la productividad y fomenta la consecución de los objetivos organizacionales.

A su vez, la norma ISO 55.000 [2] define un sistema de gestión de activos es un conjunto de actividades que realiza una organización para obtener un mayor rendimiento de sus activos y a la vez alcanzar los objetivos de la organización. Además, la gestión de activos requiere información precisa acerca de los activos, sin embargo, un sistema de gestión de activos abarca mucho más que un sistema de gestión de la información [2]. La gestión de activos solo puede ser efectiva de esta manera; si se tienen en cuenta los objetivos organizacionales y el contexto de la organización o compañía donde se quiera implementar [2].

3.1.2 Estructura de un Sistema de Gestión de Activos

Según indica la norma ISO 55.001:2014 [4], un sistema de gestión de activos comprende los elementos presentes en la Tabla 1 junto a una breve descripción sobre cada uno:

Elementos de un sistema de gestión de activos	Descripción
4. Contexto de la organización	En este requisito la organización debe establecer que factores afectan directamente el logro de un objetivo dentro del sistema de gestión de activos; se deben considerar factores externos e internos.
5. Liderazgo	El liderazgo se ejerce de manera visible por la alta gerencia, para tener un sistema de gestión de activos exitoso es necesario el compromiso por parte de la alta gerencia; ya que la alta gerencia es quien establece los objetivos organizacionales y las políticas de administración de activos, que en últimas lo que busca la gestión de activos es brindar herramientas que faciliten el alcance de esos objetivos y políticas organizacionales.
6. Planificación	La planificación de un sistema de gestión de activos implica la evaluación de factores internos y externos, el establecimiento de criterios para la toma de decisiones, la disponibilidad de recursos, establecer criterios para la evaluación del sistema de gestión de activos.
7. Apoyo	La organización será quien determine y proporcione los recursos necesarios durante la elaboración y ejecución del sistema de gestión de activos. También, garantizara los recursos para la obtención de los objetivos de la gestión de activos; dentro de los

Elementos de un sistema de gestión de activos	Descripción
8. Operación	<p>cuales resaltan actividades asociadas a la capacitación, documentación, de mejora y otras actividades que conduzcan a la obtención de los resultados.</p> <p>El sistema de gestión de activos, permite a la organización un control sobre los procesos que son necesarios para cumplir con los requisitos establecidos para su cumplimiento; permite además establecer el nivel de cambio y evaluar las actividades que puedan tener un impacto en el logro de los objetivos de la gestión de activos.</p>
9. Evaluación del desempeño	<p>Consiste en establecer criterios para el seguimiento, medición, análisis y evaluación de las actividades que garanticen la obtención de los resultados, es obligación de la organización documentar cada proceso. La evaluación podrá ser interna y/o externa.</p>
10. Mejora	<p>Este requisito plantea la presencia de inconformidades o de actividades a las cuales haya necesidad de realizar una acción preventiva y si es el caso llegar aplicar una acción correctiva, todo esto para la consecución de un sistema de gestión de activos eficiente y productivo.</p>

Tabla 1: Elementos de un Sistema de Gestión de Activos. Fuente: ISO 55.000 [2],

3.2 MODELO SISTÉMICO DE LA ORGANIZACIÓN (ALEXIS ARRIOLA)

Este modelo desarrollado por el profesor Alexis Arriola [10], describe a la organización como un conjunto integrado por distintos elementos que se relacionan entre sí. Este modelo incorpora la teoría general de sistemas, que contempla un sistema compuesto por una entrada, una salida, un proceso y la retroalimentación. Además, implementa las variables en que la teoría de la administración se ha concentrado a lo largo de su historia. Como resultado, este modelo se genera al relacionar ambos modelos. A continuación, en la Figura 1 se puede observar el modelo completo.

Elemento del Modelo	Descripción
	El proceso de administración estratégica está compuesto por 3 pasos, en primer lugar, formular la estrategia, luego implementarla, para finalmente evaluar el cumplimiento de los objetivos y realimentar el proceso para mejorar la estrategia.
Control de Gestión	Se concibe al proceso de Control de la Gestión de la organización, como la retroalimentación que permite al sistema orientarse frente a los cambios en el ambiente externo y detectar cuales deben ser los cambios que deben realizarse para alcanzar los objetivos.
Procesos de Apoyo	Los procesos de apoyo son el conjunto de actividades que proporcionan un soporte, facilitación, servicio, que colaboran o contribuyen a los propósitos de la organización pero que en sí mismas no constituyen su objeto esencial propio, o no definen a la organización como tal entidad que es.
Procesos Finales	Los procesos finales u operacionales, son el conjunto de actividades de la naturaleza o típicas o de negocio, que son las esenciales, características, propias y definitorias de las que dependen los resultados en términos de cumplimiento de la naturaleza que define a la organización.
Salidas	Las salidas son el resultado de las acciones de los procesos. Estas salidas pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> • Productos <ul style="list-style-type: none"> ○ Bienes ○ Servicios • Información • Realización de los compromisos asumidos por el realizador o proveedor.
Cliente	Es el destinatario final del proceso, a través del cual se cumple la misión de la organización. Los clientes son quienes definen los objetivos y el valor de los procesos. La calidad del servicio es lo que el cliente percibe, lo que está en función del cumplimiento de sus necesidades y expectativas. Para conocerlo hay que estar a su lado, conocer sus intereses y ver como aportar a ellos.
Soporte Físico	Son los recursos físicos que participan en la transformación de las entradas en salidas, y en consecuencia se constituyen en el soporte que permite la realización de las actividades que configuran la cadena de procesos de la organización y están constituidos por: <ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento • Instalaciones y redes • Sistemas informáticos y comunicaciones • Infraestructura
Personas	Las personas aportan los conocimientos y competencias (habilidades, capacidades, destrezas, los conocimientos y cualidades) que permiten y posibilitan la realización de la cadena de actividades de los procesos.
Estructura organizacional	La estructura organizacional, es concebida como la división del trabajo, la especialización y la formalización de las tareas a realizar; consiguiendo la coordinación de las mismas, es decir, agrupa y asigna funciones a unidades específicas e interrelacionadas por líneas de mando, comunicación y jerarquía.

Tabla 2: Elementos del Modelo Sistémico Organizacional. Fuente: Apuntes de Clase, Procesos Hospitalarios [10].

3.3 MODELO DE GESTIÓN TÉCNOLÓGICA HOSPITALARIA (A.M. CRUZ)

Este modelo desarrollado por Antonio Miguel Cruz en su libro *Gestión tecnológica hospitalaria: Un enfoque Sistemico* [11], muestra una representación del modelo sistemico para la gestión tecnológica. A continuación se puede observar el modelo en la Figura 2:

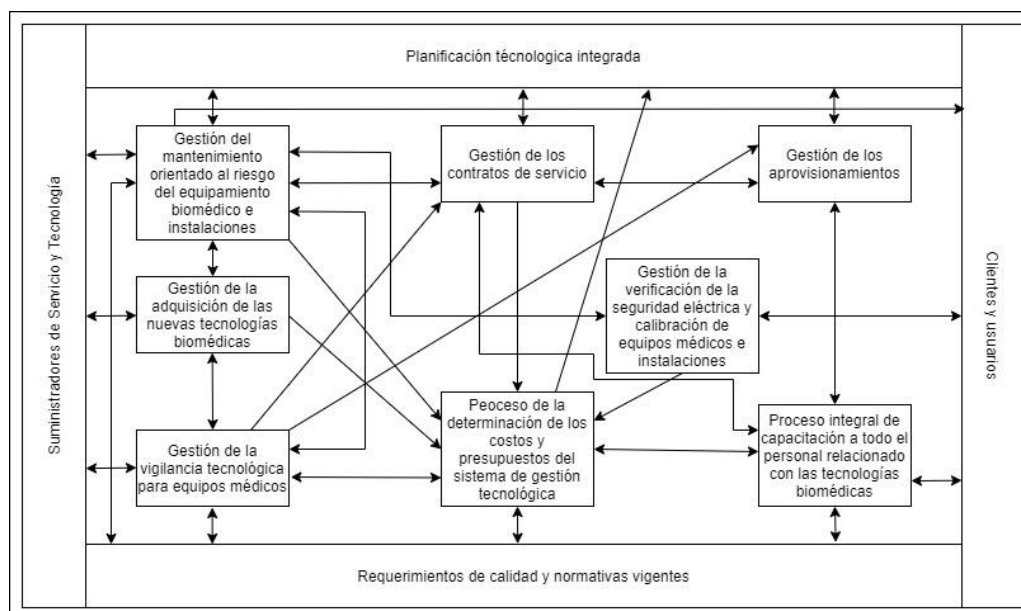


Figura 2: Modelo de Gestión Tecnológica Hospitalaria. Fuente: *Gestión Tecnológica Hospitalaria: Un Enfoque Sistemico* [11].

En la Tabla 3 se define cual es el objetivo que tiene cada uno de los procesos que conforman el Modelo de Gestión Tecnológica Hospitalaria [11] con el fin de comprender cual es la función que cumple cada uno de ellos en el sistema.

Proceso	Objetivo
Gestión del mantenimiento orientado al riesgo del equipamiento médico e instalaciones	Planificar, realizar y gestionar las actividades del servicio de mantenimiento a equipos médicos e instalaciones en función del riesgo que estos representan para pacientes y operadores.
Gestión de los contratos de servicio	Analizar, seleccionar y negociar la contratación de los proveedores de servicios de mantenimiento. Además, se debe evaluar el desempeño de los proveedores de servicios durante el tiempo que dure la relación contractual.
Gestión de los aprovisionamientos	Realizar la gestión de los aprovisionamientos necesarios para garantizar las actividades de mantenimiento.
Gestión de la adquisición de nuevas tecnologías	Asegurar que la tecnología que ingrese a la institución sea la óptima de acuerdo con el presupuesto y con las necesidades.
Gestión de la verificación de la seguridad eléctrica y los servicios de calibración a los equipos médicos e instalaciones.	Efectuar la verificación de la seguridad eléctrica y los servicios de calibración a los equipos médicos e instalaciones.

Gestión de la vigilancia tecnológica para equipos médicos	Contribuir al incremento de la calidad y la seguridad de los pacientes, usuarios y otros, mediante la reducción de la probabilidad de repetición u ocurrencia de eventos adversos en diferentes lugares y ocasiones.
Determinación de los costos y presupuestos del sistema de gestión tecnológica	Calcular los costos totales incurridos en la gestión de tecnologías, para determinar la razón costo-beneficio.
Capacitación a todo el personal relacionado con los equipos médicos.	Capacitar a los usuarios y especialistas técnicos que interactúen con equipos médicos.

Tabla 3: Procesos del Modelo de Gestión Tecnológica Hospitalaria. Fuente: Gestión Tecnológica Hospitalaria: Un Enfoque Sistémico [11].

3.4 HERRAMIENTAS DE GOOGLE (CLOUD COMPUTING)

El concepto de Cloud Computing o Computación en la nube, consiste en aquellos servicios que son ofrecidos a través de la web, por ejemplo, correos, almacenamiento, aplicaciones, entre otras, los cuales son accesibles desde un navegador web. Al utilizar estos servicios, toda la información almacenada y las aplicaciones son procesadas y ejecutadas mediante un servidor en internet [12].

Google ofrece una serie de herramientas útiles para desarrollar aplicaciones en la web, las cuales serán mencionadas a continuación:

- Google Drive: Un servicio de almacenamiento de archivos en la nube. [13]
- Google Sheet: Un servicio de Hojas de Cálculo en la nube. [14]
- Google Docs: Un procesador de Texto en la nube. [15]
- Google Sites: Herramienta para la creación de páginas web de forma sencilla. [16]
- Google App Script: Lenguaje de Scripting para el desarrollo de aplicaciones ligeras, se basa en el lenguaje JavaScript, pero en lugar de ejecutarse en el cliente, se ejecuta en Google Cloud. [17]

4. ESTADO DEL ARTE

En base al marco teórico antes presentado, se puede extraer que las buenas prácticas que se deben considerar respecto a la gestión de equipos médicos como activos debiesen estar relacionados a los conceptos de aplicación de sistemas de gestión de activos a equipos médicos.

4.1 IBM MAXIMO APPLICATION SUITE

Este software de gestión de activos empresariales [18], es actualmente el software líder a nivel mundial para la gestión de activos, sin embargo, no es un software de libre acceso. En la actualidad está implementado en todo tipo de organizaciones, incluidas instituciones de salud [19]. Esta solución ofrece ayudar a Hospitales y Clínicas a reducir sus costos, aumentar su eficiencia y mejorar la calidad del cuidado de sus pacientes mediante una gestión simplificada e inteligente de todos sus activos y procesos de gestión relacionados.

Esta gestión inteligente de activos ofrece entregar información respecto a los activos, como, por ejemplo, Estado Operacional, Historial del Ciclo de Vida, Información de Contratos, Trazabilidad de la ubicación física de los activos y Gestión de recursos y actividades mediante gestión de ordenes de servicio y ordenes de trabajo e indicadores de desempeño en tiempo real.

4.2 GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS PARA EL ADECUADO MANEJO, INVENTARIO Y PLANEACIÓN, EN LA IPS CAFAM SEDE EL BOSQUE.

El trabajo desarrollado tenía como objetivo “Crear e implementar en la IPS Cafam sede el Bosque un formato de alimentación de información compartido en tiempo real, que permita la actualización de hojas de vida y documentación de equipos y dispositivos biomédicos, así como el inventario de estos” [20]. Para este trabajo, utilizó la plataforma Google drive para almacenar documentación de los equipos, como manuales y mantenimientos realizados. Además, generó algunos formatos para que el Hospital almacenará la información relevante respecto a inventario y mantenimiento.

Además, cabe señalar, que, en el desarrollo de este trabajo, señala como una limitante el poco control de información que un sistema solamente basado en carpetas puede generar. Señala como recomendación utilizar la herramienta de Google App Script, lo que permitiría la fácil actualización de la información.

4.3 DESARROLLO DE APLICACIÓN MOVIL PARA EL REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS EN EL HOSPITAL DEPARTAMENTAL SAN VICENTE DE PAÚL

Este trabajo tenía como objetivo “Desarrollar una aplicación móvil por medio de App Inventor, la cual permita una correcta gestión de la información con respecto al mantenimiento correctivo de los equipos médicos en el Hospital Departamental San Vicente de Paul” [21]. Para el desarrollo de esta aplicación, se almacenaron los datos sobre el inventario de equipos médicos de la institución en una Hoja de Cálculo de Google, incluyendo información sobre el estado del equipo. La aplicación permite consultar los datos anteriores además de reportar daños en algún equipo biomédico.

Esta aplicación en base a lo indicado por su autor, resulta ser una aplicación de fácil acceso y uso para los usuarios de la institución, y que cumple con el objetivo de gestionar la información acerca del mantenimiento correctivo de forma sustancial para el apoyo del área de biomédica.

5. METODOLOGÍA E IMPLEMENTACIÓN

5.1 METODOLOGÍA

La metodología de este trabajo consiste en tres etapas, en primer lugar, se estructuran los elementos de un sistema de gestión de activos y los componentes del proceso de Gestión del Mantenimiento, esto dentro del modelo sistémico de la organización. Luego de esto, se procede al diseño, desarrollo e implementación del sistema de gestión de activos para equipos médicos que será implementado en la plataforma web y finalmente se realiza una encuesta de validación del sistema.

Es por esto, que el Objetivo Especifico 1 “Definir los requisitos de información que establece la norma ISO 55.001 y los procesos de Ingeniería Clínica.” corresponde a la primera etapa, que será la estructuración de los elementos del sistema de gestión de activos y el proceso de Gestión del Mantenimiento dentro del Modelo Sistémico de la Organización. Además, obteniendo los requisitos de información y documentación necesaria para el sistema.

La segunda etapa es el diseño, desarrollo e implementación del sistema de gestión de activos para equipos médicos, dando cumplimiento al Objetivo Especifico 2 “Desarrollar un Sistema de Gestión Documental, de Registros y de Control de Desempeño” que corresponde al desarrollo de los documentos establecidos por la estructura del sistema desarrollado en la primera etapa. Además, en esta etapa se implementa la plataforma web, que entregue al usuario información respecto a los equipos médicos y las actividades del proceso de

gestión del mantenimiento llevadas a cabo por el Hospital Santo Tomás de Limache dando cumplimiento al Objetivo Especifico 3: “Implementar una plataforma web con el Sistema de Gestión de Activos con la información entregada por el Hospital Santo Tomás de Limache”, para esto se realiza un serie de formularios y buscadores utilizando Google Sheet, donde el usuario puede actualizar de forma fácil la información sobre el proceso de mantenimiento de la Unidad de Equipos Médicos del Hospital Santo Tomás de Limache.

Finalmente, la tercera etapa corresponde a la validación del sistema, donde se pone a disposición del Hospital Santo Tomás de Limache la plataforma web, y se aplica una encuesta para conocer su experiencia en el uso del sistema, esto da cumplimiento al Objetivo Especifico 4 “Validar el sistema mediante una encuesta”.

5.2 IMPLEMENTACIÓN

En esta sección se describe como es implementada la metodología planteada en el punto 5.1 para los cuatro objetivos específicos de este trabajo.

5.2.1 Objetivo Especifico 1: “Definir los requerimientos de información que establece la norma ISO 55.001 y el proceso de Gestión del Mantenimiento”

- a) Actividad 1: Estructurar los elementos de un sistema de gestión de activos y el proceso de Gestión del Mantenimiento dentro del Modelo Sistémico de la Organización.

Se relaciona cada cláusula o punto normativo que contiene la norma dentro del Modelo Sistémico de la Organización según corresponda, incorporando además los requerimientos de información necesarios para apoyar el proceso de Gestión del Mantenimiento. El proceso de Gestión del Mantenimiento fue seleccionado para ser desarrollado en primer lugar, ya que incorpora subprocesos de creación y actualización de inventario y actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. Estas actividades son fundamentales para la gestión de activos, ya que permiten conocer los activos que tiene la Unidad de Equipos Médicos y el mantenimiento aporta a alargar y asegurar la calidad del desempeño de los Equipos Médicos en la atención de salud.

Esta incorporación se realiza mediante una tabla compuesta por cuatro columnas, la primera indica el elemento del modelo sistémico de la organización, la segunda por los subprocesos del proceso de Gestión del Mantenimiento correspondiente al Modelo de Gestión Tecnológica Hospitalaria, siguiendo con los elementos que establece la norma ISO 55.001 y en último lugar, los requerimientos de información para el sistema. El modelo de la tabla se puede ver a continuación en la Tabla 4.

Modelo sistémico de la organización	Subproceso Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de la información
--	--	-------------------	-------------------------------------

Tabla 4: Tabla Modelo de Requisitos de Información para el Sistema de Gestión de Activos. Fuente: Elaboración propia

- b) Actividad 2: Definir la documentación para el Sistema de Gestión de Activos.
En base a la estructura de la norma, se pueden extraer que existen dos tipos de información documentada, los documentos y los registros. Los documentos son los encargados de definir como llevar a cabo una actividad, en cambio, los registros mencionan como se ha llevado a cabo la actividad. Sin embargo, para este trabajo, se establecerá una diferenciación para los registros, los registros como tales, se refiere a la evidencia de que se ha llevado a cabo las actividades, y la evaluación del desempeño se refiere a como se han llevado a cabo las actividades respecto al cumplimiento de los objetivos.

Esta Definición de la documentación específica que se desprende de la norma ISO 55.001 se realiza mediante una tabla compuesta por cinco columnas, en la primera se indica cada uno de los puntos normativo de la ISO 55.001, en la segunda columna se señala la información documentada respecto a los documentos, en la tercera columna se señala la información documentada respecto a registros, en la cuarta columna se señala la información documentada respecto a control del desempeño y finalmente en la quinta columna se señala la información documentada necesaria para el proceso de Gestión del Mantenimiento. El modelo de la Tabla se puede ver a continuación en la Tabla 5.

Punto Normativo ISO 55.001	Documentos	Registros	Control del Desempeño	Gestión del Mantenimiento
-----------------------------------	-------------------	------------------	------------------------------	----------------------------------

*Tabla 5: Modelo de Tabla para Definición de Documentación para Sistema de Gestión de Activos para Equipos Médicos.
Fuente: Elaboración Propia*

5.2,1 Objetivo Especifico 2:” Desarrollar un Sistema de Gestión Documental, de Registros y de Control de Desempeño”.

a) Actividad 1: Desarrollar un Sistema de Gestión Documental para el Sistema de Gestión de Activos.

En base a la información obtenida del objetivo específico anterior, los documentos que constituyen el Plan de Gestión Estratégica de Activos.

- Contexto de la Organización
- Alcance del Sistema de Gestión de Activos
- Política de Gestión de Activos
- Objetivos de la Gestión de Activos
- Planes de Gestión de Activos

Por lo cual, se desarrolla un documento que sirva de Guía para Desarrollar los documentos del Plan de Gestión Estratégica de Activos, en donde se recojan las principales directrices para el desarrollo de los documentos que la norma señala.

Además, se deben incorporar los Requisitos legales y reglamentarios aplicables a la gestión de equipos médicos. Por lo cual, tras una búsqueda de normas técnicas, guías y manuales aplicables a equipos médicos entregados por el Ministerio de Salud o la Superintendencia de Salud, se desprende la siguiente lista de documentos, junto a una breve justificación de su incorporación. Esto se puede observar en la Tabla 6.

Norma, Guía o Manual	Justificación
Manual del Estándar General de Acreditación para Prestadores Institucionales de Atención Cerrada	Resulta Relevante el 7° Ámbito: Seguridad del Equipamiento Médico (EQ)
Pauta de Cotejo Manual de Atención Cerrada	Entrega Información respecto a cómo se evalúa el cumplimiento de los requisitos del “Manual del Estándar General de Acreditación para Prestadores Institucionales de Atención Cerrada”

Norma, Guía o Manual	Justificación
Norma Técnica de Mantenimiento Hospitalario	Entrega información relevante respecto a criterios para definir el RRHH necesario respecto a la cantidad de equipos médicos del catastro, el presupuesto y planificación del mantenimiento.
Nota Técnica Recomendaciones para la Elaboración e Implementación de un Programa de Mantenimiento Preventivo del Equipamiento Clínico	Entrega información relevante respecto a equipos médicos considerados críticos y relevantes
Norma General Técnica N°0204 sobre Seguridad del Paciente y Calidad de la Atención Respecto de Seguridad en el Uso de los Dispositivos Médicos: Tecnovigilancia	Entrega información respecto al reporte de eventos adversos asociados al uso de dispositivos médicos.
Norma de Seguridad del Paciente y Calidad en la Atención Respecto a: Mantenimiento Preventivo de Equipamiento Médico Crítico	Entrega información de indicador de cumplimiento de mantenimiento preventivo para equipos médicos críticos.
Ámbito Seguridad del Equipamiento (EQ)	Entrega información respecto a umbrales de cumplimiento de elementos medibles para el ámbito de seguridad del equipamiento
Reglamento sobre Autorizaciones para Instalaciones Radiactivas o Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes, Personal que se desempeña en ellas, u opere tales Equipos y otras Actividades afines	Entrega información respecto a los requisitos que deben cumplir las instalaciones radiactivas o los equipos generadores de radiaciones ionizantes y el personal que se desempeña en ellas.
Guías de Diseño Recintos Hospitalarios Comunitarios	Entrega información respecto a metodología para desarrollar proyectos de hospitales de baja complejidad con menos recursos y mejoras en la calidad respecto a normativas aplicables.
Implantación, Mantención y Actualización del Proceso de Gestión de Riesgos en el Sector Público	Entrega información respecto a la implementación de los procesos de gestión de riesgos, basándose en la norma NCh-ISO 31.000:2012
Guía para la Clasificación de Dispositivos Médicos según Riesgo	Entrega información respecto a cómo clasificar los dispositivos médicos respecto al riesgo que representan para el cuerpo humano.

Tabla 6: Documentos Requisitos legales y reglamentarios para Sistema de Gestión Documental. Fuente: Elaboración propia,

Siguiendo con los documentos necesarios para el Sistema de Gestión Documental, se requiere desarrollar instrumentos en los cuales documentar información sobre los activos e historiales de mantenimiento. Es por esto que se desarrollaran 4 formatos de documentos, estos serán la ficha de equipos médicos, en donde se documentará información sobre el equipo médico, la orden de trabajo de mantenimiento preventivo, en donde se documentará la información sobre la mantención que se ha realizado, la orden de trabajo de mantenimiento correctivo, en donde se documentará información respecto a la intervención que fue necesaria para volver el equipo médico a su estado operativo y finalmente la hoja de vida del equipo médico, en donde se documentara su historial de mantenciones que se han realizado.

Finalmente, el último requisito de información respecto al Sistema de Gestión Documental es el control de versiones, encargado de dar seguimiento a los cambios de versiones que han tenido los documentos pertenecientes al Sistema de Gestión Documental, además de permitir acceder de forma fácil a las versiones anteriores.

b) Actividad 2: Desarrollar un Sistema de Registros

En primer lugar, se debe implementar un espacio para ordenar la información respecto a los equipos, incluyendo la ficha técnica del equipo, los manuales de usuario, de servicio y la hoja de vida del equipo médico además de las ordenes de trabajo relacionadas al equipo.

Es por esto, que se propone el siguiente modelo de almacenamiento de información respecto a los equipos médicos:

- [Carpeta] Documentos de Equipos Médicos
 - [Carpeta] Unidad o Servicio del Hospital
 - [Carpeta] Área de Unidad o Servicio del Hospital
 - [Carpeta] Nombre de Equipo Médico
 - [Carpeta] Marca y Modelo del Equipo Médico
 - [Archivo] Ficha Técnica del Equipo Médico
 - [Archivo] Manuales de Usuario y Servicio
 - [Archivo] Hoja de Vida del Equipo Médico
 - [Archivo] Ordenes de Trabajo Mant. Preventivo y Correctivo.

En base a lo que indica la norma ISO 55.001, se debe realizar registros de que los planes desarrollados en el punto anterior se han llevado a cabo. Siguiendo con los requisitos de información desarrollados en el objetivo anterior, se puede extraer que los registros correspondientes al proceso de Gestión del Mantenimiento son el Inventario de Equipos Médicos, la Planificación de Mantenimiento Preventivo de los Equipos Médicos, los Reportes de Falla de Equipos Médicos y las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento Preventivo y Correctivo.

c) Actividad 3: Desarrollar un Sistema de Control de Desempeño.

Para desarrollar el control de desempeño es necesario definir los indicadores necesarios para obtener datos del desempeño de la gestión de activos en base a la información que se ha documentado respecto a las actividades de mantenimiento. En primer lugar, se priorizarán los indicadores que señalan los Requisitos legales y reglamentarios. Estos son los indicadores asociados al Cumplimiento del Mantenimiento y Gastos de Mantenimiento.

d) Actividad 4: Contrastar la información del Sistema de Gestión de Activos con la Información Disponible del Hospital Santo Tomás de Limache.

Para esto, se ha realizado una reunión con el Hospital Santo Tomás de Limache, donde se ha solicitado la información disponible respecto a los documentos que se han indicado como necesarios para el Sistema de Gestión de Activos.

La información entregada por el Hospital fue la siguiente:

-
- Catastro Equipos Médicos Hospital Santo Tomás de Limache (Anexo 1- Catastro Equipos Médicos Hospital Santo Tomás de Limache):
Excel que cuenta con el Catastro de Equipos Médicos del Hospital, una Carta Gantt con la Planificación del Mantenimiento Preventivo de los Equipos Médicos bajo la distinción de Equipos Médicos Críticos y Equipos Médicos Relevantes.
 - Ordenes de Trabajo para Equipos Médicos:
Documentos que señala el detalle del mantenimiento aplicado y los gastos.
 - Protocolos de Acreditación:
Desarrollo de Documentos necesarios para realizar acreditación del hospital, y que sustentan algunos requisitos importantes de la gestión de activos, por ejemplo:
 - EQ 1.1 Procedimiento de Adquisición y Reposición de Equipamiento Médico en HSTL 2021. (Anexo 2-Procedimiento de Adquisición y Reposición de Equipamiento Médico):

Entrega criterios para adquirir y reponer equipos médicos, tales como termino de vida útil o el costo de mantenimiento respecto al costo de adquisición o reposición.
 - EQ 1.2 Seguimiento de Vida Útil de Equipos del HSTL (Anexo 3-Seguimiento de Vida Útil de Equipos del HSTL):

Entrega la importancia de la Hoja de Vida de Equipos para seguir el detalle de las intervenciones que se han realizado a lo largo de su vida.
 - EQ 2.1 Programa de Mantenimiento Preventivo de Equipos Médicos Críticos 2022 (Anexo 4- Programa de Mantenimiento Preventivo de Equipos Médicos Críticos):

Entrega el Plan de Mantenimiento Preventivo desarrollado para Equipos Médicos Críticos, además resulta relevante, el desarrollo de Pautas de Mantenimiento para Maquina de Anestesia y Ventiladores Mecánicos.
 - EQ 2.2 Programa de Mantenimiento Preventivo de Equipos Relevantes en las Unidades de Apoyo del HSTL (Anexo 5-Programa de Mantenimiento Preventivo de Equipos Relevantes en las Unidades de Apoyo del HSTL):

Entrega el Plan de Mantenimiento Preventivo de Equipos Médicos Relevantes.
 - EQ 3.1 Perfil Técnico y/o Profesional para Equipos Médicos y de Laboratorio Hospital Santo Tomás de Limache (Anexo 6- Perfil Técnico y/o Profesional para Equipos Médicos y de Laboratorio Hospital Santo Tomás de Limache):

Define las competencias necesarias del personal que operará equipos médicos críticos y relevantes en el Hospital Santo Tomás de Limache.
 - Actas de Equipos Médicos:
Documento que deja constancia de algún hecho respecto a los Equipos Médicos, los cuales se ordenan de la siguiente manera.
 - Actas de Traspaso de Equipos Médicos

- Actas de Entrega de Equipos Médicos
- Actas de Salidas de Equipos Médicos
- Actas de Recepción por Adquisición de Equipos
- Actas de Recepción de Mantenimientos

5.2.3 Objetivo Especifico 3: “Implementar una plataforma web con el Sistema de Gestión de Activos con la información entregada por el Hospital Santo Tomás de Limache”.

La plataforma web en donde se implementará el Sistema de Gestión de Activos será Google Sites, siguiendo la estructura desarrollada en el Objetivo Especifico 1 y la documentación desarrollada en el Objetivo Especifico 2. Se establecen las siguientes actividades a realizar.

- a) Actividad 1: Desarrollar Interfaces que faciliten la búsqueda de información respecto a los registros de Inventario, Programas de Mant. Preventivo, Reporte de Fallas y Reporte Mant. Correctivo

Dependiendo de cada caso y la información que se requiere, se establecen los siguientes modelos para las interfaces:

- Interfaz para Inventario de Equipos Médicos:
Se establece que para este caso es necesario implementar una interfaz que permita buscar equipos por su número de inventario, y desplegar la información contenida en la hoja de cálculo del Inventario de Equipos Médicos, además debe permitir Guardar información sobre un nuevo equipo médico que sea agregado, eliminar un equipo médico del registro, o bien actualizar la información sobre un equipo médico. En el Anexo 7 se puede encontrar un Diagrama con las funciones asociadas al Formulario de Inventario de Equipos Médicos.
- Interfaz para Programa de Mantenimiento Preventivo (Críticos y Relevantes):
Se establece que para este caso es necesario implementar una interfaz que permita acceder al programa de mantenimiento preventivo de cada equipo, permitiendo modificar el estado del mantenimiento y guardar información acerca de la orden de trabajo que fue levantada para el mantenimiento. Ya que ambos Programas mantienen la misma estructura, se realizará el mismo modelo de interfaz para ambos programas. En el Anexo 8 se puede encontrar un Diagrama con las funciones asociadas al Formulario para Reporte de Mant. Preventivo.
- Reporte de Falla:
Considerando que los reportes de falla lo deben levantar personal externo a la unidad de equipos médicos, se realizará mediante Google Forms, donde el personal a cargo del equipo médico ingresa la información respecto a la falla. Además, se diseñará una función en Google App Script que genere de forma automática un Código de Reporte de Falla, que permitirá seguir el reporte hasta que se realice el mantenimiento correctivo de ser necesario.
- Reporte de Mant. Correctivo:
Considerando que es importante saber el tiempo de respuesta al reporte de falla, se utiliza la plataforma Google Forms, ya que cada vez que se ingresa una respuesta al formulario, se guarda la fecha y hora de la respuesta, lo cual, al relacionar ambas hojas de cálculo mediante el Código de Reporte de Falla permite calcular la diferencia entre ambas fechas. Además, el formulario se divide en dos secciones, la primera solicitará el Código de Reporte de Falla que se generó al momento de reportar una falla y preguntar si se trató de una Falla real, en caso de que fue una Falla real del equipo médico, entonces se pasará a la siguiente sección donde se debe ingresar los datos del

mantenimiento correctivo realizado, en caso de que no se real, la solicitud se da por cerrada sin haber realizado un mantenimiento correctivo.

- **Buscar Reporte de Fallas Abiertas:**

Se establece que es necesario acceder fácilmente a los reportes de falla que aún se encuentran abiertos, y acceder a la información de estos. Por esto, se realiza un buscador con una lista desplegable de todos los reportes de falla que aún se encuentran abiertos, donde el usuario puede buscar, y acceder a la información. En el Anexo 9 se puede encontrar un Diagrama con las funciones asociadas al Buscador de Reportes de Falla Abiertas.

- **Buscar Reportes de Mantenimiento Correctivo:**

Se establece que es importante que el usuario pueda acceder de forma fácil a la información sobre el mantenimiento correctivo asociado a una orden. Por esto, se realiza un buscador con una lista desplegable de todos los reportes de falla que ya fueron cerrados, donde el usuario puede buscar y acceder a la información del mantenimiento. En el Anexo 10 se puede encontrar un Diagrama con las funciones asociadas al Buscador de Reportes de Mantenimiento Correctivo.

5.2.4 Objetivo Especifico 4: “Validar el sistema mediante una encuesta”.

6. RESULTADOS

6.1 OBJETIVO ESPECIFICO 1

6.2 OBJETIVO ESPECIFICO 2

6.2.1 Sistema de Gestión Documental

En base a los resultados obtenidos del Objetivo Especifico 1, el primer documento a desarrollar para el Sistema de Gestión Documental es el Plan Estratégico de Gestión de Activos, este documento, con el fin de lograr su implementación de forma más operacional, se divide en los siguientes documentos. Contexto de la Organización, Alcance del Sistema de Gestión de Activos, Política de Gestión de Activos, Objetivos de Gestión de Activos y Planes de Gestión de Activos. Para apoyar el desarrollo de estos documentos por parte del Hospital Santo Tomás de Limache, es que se desarrolla una “Guía de Como desarrollar un Plan de Gestión Estratégica de Activos”. Este documento se puede encontrar en el Anexo 13-Cómo desarrollar un Plan de Gestión Estratégica de Activos. Este documento toma las principales indicaciones y directrices que entrega la norma ISO 55.001 para el desarrollo de estos documentos, permitiendo al usuario poder desarrollar su Plan de Gestión Estratégica de Activos de la forma que indica la norma.

Además, en base a los requisitos de información que establece el Modelo de Gestión Tecnológica Hospitalaria, los requisitos de información que establece la norma y la información que entregan las normas respecto a equipos médicos del MINSAL, se desarrollan los formatos para contener información de los activos, para ser específicos, el formato de ficha técnica de equipos médicos (Anexo 14-Ficha Técnica de Equipos Médicos), el formato para orden de trabajo de mantenimiento preventivo (Anexo 15-Orden de Trabajo Mant. Preventivo), el formato de orden de trabajo para mantenimiento correctivo (Anexo 16-Orden de Trabajo Mant. Correctivo) y el formato de hoja de vida del equipo médico (Anexo 17-Hoja de Vida de Equipo Médico). Los campos de información requerida para estos documentos se presentan a continuación.

Campos de Información para Ficha de Equipo Médico

Los campos de información junto con su definición se presentan a continuación:

-
- Unidad o Servicio: Unidad o Servicio al que pertenece el Equipo Médico
 - Área Unidad o Servicio: Área específica dentro de la Unidad o Servicio al que pertenece el Equipo Médico
 - Clase: En base a la clasificación del MINSAL:
 - Apoyo Diagnostico
 - Apoyo Quirúrgico
 - Imagenología
 - Laboratorio/Farmacia
 - Monitoreo
 - Odontología
 - Entre otros
 - Subclase:
 - Bajo Costo: Menos de un millón de pesos
 - Mediano Costo: Entre más de un millón y menos de 10 millones de pesos
 - Alto Costo: Más de 10 millones
 - Equipo: Nombre del Equipo de acuerdo a nomenclatura estándar
 - Marca: Fabricante del Equipo Médico
 - Modelo: Nombre que el fabricante le da al Equipo Médico
 - Documentación Técnica: Si el equipo tiene Manual de Servicio/Manual de Usuario
 - N° de Inventario: Número de identificación del inventario entregado por el Hospital
 - N° de Serie: Identificador Único del Equipo
 - Criticidad: Si pertenece a Equipos Médicos críticos (EQ 2.1), a Equipos Médicos Relevantes (EQ 2.2) o de Apoyo.
 - Profesional a Cargo: Profesional Capacitado que tiene el Equipo Médico a su cargo y es responsable de reportar fallas u otros eventos.
 - Pertenencia: Si el equipo es Propio, está en Arriendo o en Comodato.
 - ID Licitación: Identificación de Licitación mediante la cual fue adquirido.
 - N° de Orden de Compra: Numero de orden de compra mediante el cual fue adquirido.
 - Valor del Equipo Incluido IVA: Valor de reposición del equipo en millones de pesos incluyendo el IVA.
 - Proveedor: Empresa que se adjudicó la licitación del equipo.
 - Tipo de Adquisición: Modalidad mediante la cual fue adquirido
 - Comodato
 - Arriendo
 - Donación
 - Compra
 - Fecha de Puesta en Marcha: Fecha en la que se instaló el equipo en el Hospital.
 - Meses de Garantía: Meses de Garantía ofrecidos en el contrato de adquisición.
 - Fecha Fin de Garantía: Fecha de Puesta en Marcha + Meses de Garantía
 - Años de Vida Útil: Vida Útil estimada del Equipo Médico.
 - Mantenimiento Interno o Externo: El mantenimiento es realizado por la Unidad de Equipos Médicos o un Servicio Técnico Externo.
 - Convenio de Mantenimiento: Convenio bajo el que se encuentra el mantenimiento del equipo o si no existe.
 - Frecuencia de Mantenimiento: Cuantas veces al Año se recomienda realizar Mantenciones Preventivas al Equipo Médico.
 - Encargado de Ejecutar Mantenimiento: Técnico especialista en Mantenimiento para el Equipo Médico.

Campos de Información para Orden de Trabajo de Mant. Preventivo

- Unidad o Servicio: Unidad o Servicio al que pertenece el Equipo Médico
- Área Unidad o Servicio: Área específica dentro de la Unidad o Servicio al que pertenece el Equipo Médico
- Equipo: Nombre del Equipo de acuerdo a nomenclatura estándar
- Marca: Fabricante del Equipo Médico
- Modelo: Nombre que el fabricante le da al Equipo Médico
- N° de Inventario: Número de identificación del inventario entregado por el Hospital
- N° de Serie: Identificador Único del Equipo
- Profesional a Cargo: Profesional Capacitado que tiene el Equipo Médico a su cargo y es responsable de reportar fallas u otros eventos.
- Ítem: Numero de Ítem de prueba 1,2,3, etc.
- Pasó/Falló: Cumplimiento de Prueba
- Prueba: Prueba aplicada al Equipo Médico según Pauta de Mantenimiento.
- Código: Código de Material, Accesorio o Repuesto según nomenclatura que tenga el Hospital.
- Descripción: Descripción del Material, Accesorio o Repuesto utilizado en el Mantenimiento
- Cantidad: Cantidad de Unidades de Material, Accesorio o Repuesto utilizado.
- Costo Total del Mantenimiento: Costo total que llevó realizar el Mantenimiento al Equipo
- Reporte Final: Preguntas finales para cerrar el Reporte.

6.3.3 Campos de Información para Orden de Trabajo Mant. Correctivo

- Unidad o Servicio: Unidad o Servicio al que pertenece el Equipo Médico
- Área Unidad o Servicio: Área específica dentro de la Unidad o Servicio al que pertenece el Equipo Médico
- Equipo: Nombre del Equipo de acuerdo a nomenclatura estándar
- Marca: Fabricante del Equipo Médico
- Modelo: Nombre que el fabricante le da al Equipo Médico
- N° de Inventario: Número de identificación del inventario entregado por el Hospital
- N° de Serie: Identificador Único del Equipo
- Profesional a Cargo: Profesional Capacitado que tiene el Equipo Médico a su cargo y es responsable de reportar fallas u otros eventos.
- La Falla era Real: Si la Falla requirió de Mant. Correctivo
- Hora de Inicio: Hora en que se inició el Mantenimiento
- Hora de Terminó: Hora en que se terminó el Mantenimiento
- Código: Código de Material, Accesorio o Repuesto según nomenclatura que tenga el Hospital.
- Descripción: Descripción del Material, Accesorio o Repuesto utilizado en el Mantenimiento
- Cantidad: Cantidad de Unidades de Material, Accesorio o Repuesto utilizado.
- Costo Total del Mantenimiento: Costo total que llevó realizar el Mantenimiento al Equipo

Campos de Información para Hoja de Vida del Equipo Médico.

- Unidad o Servicio: Unidad o Servicio al que pertenece el Equipo Médico
- Área Unidad o Servicio: Área específica dentro de la Unidad o Servicio al que pertenece el Equipo Médico
- Equipo: Nombre del Equipo de acuerdo a nomenclatura estándar

- Marca: Fabricante del Equipo Médico
- Modelo: Nombre que el fabricante le da al Equipo Médico
- N° de Inventario: Número de identificación del inventario entregado por el Hospital
- N° de Serie: Identificador Único del Equipo
- Profesional a Cargo: Profesional Capacitado que tiene el Equipo Médico a su cargo y es responsable de reportar fallas u otros eventos.
- Fecha de Puesta en Marcha: Fecha en la que se instaló el equipo en el Hospital.
- Valor del Equipo Incluido IVA: Valor de reposición del equipo en millones de pesos incluyendo el IVA.
- Horas Potenciales de Uso: Horas diarias aproximadas que se espera utilizar el Equipo Médico.
- N° de Orden de Trabajo: Identificación que se le dio a la orden de trabajo asociada al mantenimiento al que se hace referencia.
- Hora de Inicio: Hora en que fue iniciado el Mantenimiento
- Hora de Terminación: Hora en que fue terminado el Mantenimiento
- Costo de Mantenimiento: Costo que llevó realizar el Mantenimiento al Equipo Médico.
- Días entre Levantamiento OT y Reporte de Mant: Días que llevó entre que se levantó una Orden de Trabajo y que se Reportó el Mantenimiento Realizado.
- Disponibilidad del Equipo: Cálculo del porcentaje de horas que el equipo estuvo disponible (considerando horas de mantenimiento preventivo y horas que no estuvo operativo por falla y mantenimiento correctivo) respecto a las horas que se esperaba que estuviera disponible.
- Gasto de Mantenimiento vs Gasto de Adquisición: Porcentaje que representa los costos totales de los mantenimientos que se han realizado al equipo vs el Gasto que se realizó para su adquisición.

Respecto a los Requisitos Legales y Reglamentarios, se incorporan las normas, guías técnicas y manuales mencionados en la Implementación del Objetivo Específico 2, estos son:

- Manual del Estándar General de Acreditación para Prestadores Institucionales de Atención Cerrada
- Pauta de Cotejo Manual de Atención Cerrada
- Norma Técnica de Mantenimiento Hospitalario
- Nota Técnica Recomendaciones para la Elaboración e Implementación de un Programa de Mantenimiento Preventivo del Equipamiento Clínico
- Norma General Técnica N°0204 sobre Seguridad del Paciente y Calidad de la Atención Respecto de Seguridad en el Uso de los Dispositivos Médicos: Tecnovigilancia
- Norma de Seguridad del Paciente y Calidad en la Atención Respecto a: Mantenimiento Preventivo de Equipamiento Médico Crítico
- Ámbito Seguridad del Equipamiento (EQ)
- Reglamento sobre Autorizaciones para Instalaciones Radiactivas o Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes, Personal que se desempeña en ellas, u opere tales Equipos y otras Actividades afines
- Guías de Diseño Recintos Hospitalarios Comunitarios
- Implantación, Mantención y Actualización del Proceso de Gestión de Riesgos en el Sector Público
- Guía para la Clasificación de Dispositivos Médicos según Riesgo

Respecto al requisito de información de Control de Versiones, se desarrolla un formato para registrar la información de los cambios de versiones que han sufrido los documentos. En la Figura 3 se puede observar el modelo desarrollado.

Título del Documento						
Nombre del Archivo						
Descripción						
Creado por						
Fecha de Creación						
Fecha de Última Modificación						
Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Notas sobre Actualización	Fecha de Actualización	Link de la Versión

Figura 3: Formato de Control de Versiones. Fuente: Elaboración Propia.

Respecto a los campos de información para el Control de Versiones, estos son:

- Título del Documento: Nombre del documento desarrollado
- Nombre del Archivo: Como se encuentra guardado el documento.
- Descripción: Objetivo del documento.
- Creado por: Nombre de creador del documento
- Fecha de Creación: Fecha en la que fue creada la primera versión del documento.
- Fecha de Última Modificación: Fecha en la que fue modificado por última vez el documento.
- Versión: Versión del documento al que se hace referencia
- Realizado por: Encargado de Realización
- Revisado por: Encargado de Revisión del Documento
- Aprobado por: Encargado que dio Aprobación al Documento.
- Notas de Actualización: Descripción de los cambios realizados al documento.
- Fecha de Actualización: Fecha en la que se actualizó el documento
- Link de la versión: Link en el que se encuentra disponible la versión del documento.

6.2.2 Sistema de Registros

En primer lugar, se debe registrar la información de los equipos médicos, para esto, se desarrolla un sistema de carpetas en Google Drive, donde se tiene la siguiente estructura para facilitar la búsqueda de documentos sobre equipos médicos.

- [Carpeta] Documentos de Equipos Médicos
 - [Carpeta] Unidad o Servicio del Hospital
 - [Carpeta] Área de Unidad o Servicio del Hospital
 - [Carpeta] Nombre de Equipo Médico
 - [Carpeta] Marca y Modelo del Equipo Médico
 - [Archivo] Ficha Técnica del Equipo Médico
 - [Archivo] Manuales de Usuario y Servicio
 - [Archivo] Hoja de Vida del Equipo Médico
 - [Archivo] Ordenes de Trabajo Mant. Preventivo y Correctivo.

En segundo lugar, se establece la información necesaria para el Inventario de Equipos Médicos, los cuales, en base a la información levantada en la ficha de equipos médicos, se tienen los siguientes campos:

-
- N° INVENTARIO
 - FECHA DE LEVANTAMIENTO
 - ESTADO
 - UNIDAD O SERVICIO
 - AREA UNIDAD O SERVICIO
 - EQUIPO
 - MARCA
 - MODELO
 - N° DE SERIE
 - CLASE
 - SUB-CLASE
 - ESTADO
 - CRITICIDAD
 - PROFESIONAL A CARGO
 - PERTENENCIA
 - PROVEEDOR
 - LICITACIÓN
 - ORDEN DE COMPRA
 - VALOR INCLUIDO IVA
 - FECHA DE ENTREGA
 - FECHA DE PUESTA EN MARCHA
 - MESES DE GARANTIA
 - FECHA TERMINO GARANTIA
 - AÑOS DE VIDA UTIL
 - AÑO TERMINO VIDA UTIL
 - TIEMPO POTENCIAL DE USO
 - FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO
 - ENCARGADO DE MANTENIMIENTO
 - MANT. INTERNO O EXTERNO
 - CONVENIO DE MANTENCIÓN

Luego, para el desarrollo de la planificación de mantenimiento preventivo, en base a la información obtenida del Modelo de Gestión Tecnológica Hospitalaria y algunas normas técnicas, guías y manuales del MINSAL, se tienen los siguientes campos de información.

- N° de Inventario
- N° de Serie
- Equipo
- Marca
- Modelo
- Costo de Mantención
- Matriz con meses del año y mantenciones programadas y realizadas
- Hora de Inicio de Mantenimiento
- Hora de Terminación de Mantenimiento
- Orden de Trabajo de Mantenimiento Preventivo asociado.

Siguiendo con los registros necesarios para el sistema, en base a la información obtenida del Modelo de Gestión Tecnológica Hospitalaria y algunas normas técnicas, guías y manuales del MINSAL, para el Reporte de Fallas de Equipos Médicos, es necesaria la siguiente información.

- Código de Registro Reporte de Falla: Código único asociado al reporte de falla para su seguimiento.
- Unidad o Servicio
- Área Unidad o Servicio
- Nombre Profesional Responsable de Equipo Médico
- Equipo
- Marca
- Modelo
- N° de Inventario
- Descripción de la Falla

Como ultimo registro necesario para el sistema, en base a la información obtenida del Modelo de Gestión Tecnológica Hospitalaria y algunas normas técnicas, guías y manuales del MINSAL, para el Reporte de Mantenimiento Correctivo, se establece que es necesaria la siguiente información.

- Código de Registro Reporte de Falla
- Falla era real
- N° de Orden de Trabajo de Mantenimiento Correctivo asociado.
- Profesional que realizó la mantención
- Duración del Mantenimiento
- Descripción del Trabajo Realizado
- Costo del Mantenimiento

6.2.3 Sistema de Control de Desempeño

Para el sistema de control de desempeño, se establece una serie de indicadores que resultan relevantes en primera instancia para monitorear el desempeño de las actividades de mantenimiento. En base a los indicadores que señala el Modelo de Gestión Tecnológica Hospitalaria, estos son:

- Disponibilidad del Equipo Médico: Porcentaje de Horas que el Equipo Médico estuvo disponible para su uso (Considerando salidas por mantenimiento preventivo o fallas y posterior mantenimiento correctivo)
- Costo de Mantenimiento vs Costo de Adquisición: Porcentaje que representa el Costo Histórico de las Mantenciones que se han llevado a cabo en el Equipo respecto al Costo de Adquisición que tuvo el Equipo.
- Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Preventivo: Porcentaje de Mantenciones Preventivas Realizadas respecto a las Mantenciones Preventivas Programadas.
- Cumplimiento de Respuesta a Reportes de Falla: Porcentaje de Reportes de Falla cerrados respecto al total de Reportes de Falla.

6.2.4 Contraste de Información con el Hospital Santo Tomás de Limache

Respecto a la información entregada, resulta relevante para el Sistema de Gestión Documental, la entrega de Protocolos de Acreditación que el Hospital ha desarrollado, los cuales como se dijo en la Implementación del Objetivo Especifico 2, entregan Criterios para la adquisición y reposición de equipos médicos

(disponible en Anexo 2-Procedimiento de Adquisición y Reposición de Equipamiento Médico), Procedimientos para el Seguimiento de la vida útil de los Equipos Médicos (disponible en (Anexo 3-Seguimiento de Vida Útil de Equipos del HSTL), además, resulta relevante que para el Programa de Mantenimiento de Equipos Médicos, el Hospital en base al manual de acreditación, realiza una distinción entre Equipos Médicos Críticos (disponible en Anexo 4- Programa de Mantenimiento Preventivo de Equipos Médicos Críticos) y Equipos Médicos Relevantes (disponible en Anexo 5-Programa de Mantenimiento Preventivo de Equipos Relevantes en las Unidades de Apoyo del HSTL Críticos), para finalizar, el Hospital entrega información sobre las competencias técnicas que debe tener el personal para operar equipos médicos críticos y relevantes en el Hospital Santo Tomás de Limache (disponible en Anexo 6- Perfil Técnico y/o Profesional para Equipos Médicos y de Laboratorio Hospital Santo Tomás de Limache).

Además, el Hospital comparte Pautas de Mantenimiento Preventivo que fueron desarrolladas para Ventiladores Mecánicos, Mamógrafos, Monitores Cardio fetales y Monitores Multiparámetros, esta información resulta relevante, y complementa los Planes de Gestión de Activos.

Siguiendo al sistema de registro, en base a la información entregada por el Hospital en su catastro de equipos médicos, se realizan algunas modificaciones en cuanto a la información que tiene, estas son:

- Estado del Equipo: Se reemplaza el estado Bueno, Regular, Malo por Operativo, Baja, Malo, Extraviado
- Requisito: Se cambia el nombre del campo por “Críticidad”, además se modifica EQ 2.1, EQ 2.2, por EQ 2.1 Crítico y EQ 2.2 Relevante
- Año de Instalación: Se cambia el nombre del campo por “Fecha de Puesta en Marcha”
- Garantía Meses: Se cambian los valores por solo el número de meses de garantía, ya que no permitía sumar el dato a la fecha de puesta en marcha.
- Horas Potenciales de Uso: Se cambian los valores solo por el número de horas potenciales de uso, ya que es relevante para los indicadores este dato.

Respecto a los planes de mantenimiento preventivo, como se dijo anteriormente, el Hospital hace la distinción entre planes de mantenimiento preventivo para equipos críticos

Además, resulta relevante la información sobre las actas de los equipos, los cuales se sumarán al Sistema de Registros, ya que es evidencia de cambios en la información de los equipos médicos. En cuanto a la información corresponde a la necesaria, sin embargo, se realizan algunas modificaciones a la información, estas son:

- Calendario de Mantenciones: Se modifica el código de colores y X por R (de Realizado, formato condicional fondo verde), P (de Programado, formato condicional fondo blanco) y G (de Garantía aplicada, formato condicional fondo amarillo).
- Además, se incorporan las columnas N° de Orden de Trabajo, Hora de Inicio y Hora de Termino, para registrar y asociar el mantenimiento preventivo con una orden de trabajo de mantenimiento preventivo.

Cabe mencionar que los cambios fueron realizados en ambos planes de mantenimiento preventivo.

En cuanto al Reporte de Fallas de Equipos Médicos, el Hospital dijo no tener un registro para esto.

Respecto al control del desempeño, la Unidad no ha entregado indicadores, sin embargo, nos sugiere utilizar los indicadores que señala el Instrumento de Evaluación Establecimientos Autogestionados en Red, si bien, el Hospital no corresponde a un Establecimiento Autogestionado en Red, resulta relevante la inclusión de estos indicadores:

- Cumplimiento de los planes de mantenimiento preventivo de equipos médicos críticos
- Cumplimiento de los planes de mantenimiento preventivo de equipos médicos relevantes
- Concordancia entre el gasto ejecutado del plan de mantenimiento preventivo respecto al gasto total en programas de mantenimiento.

Entonces, para concluir este Objetivo Específico, se puede establecer que la estructura del Sistema de Gestión de Activos para el Proceso de Mantenimiento de Equipos Médicos resultaría de la siguiente manera:

- Sistema de Gestión Documental
 - Plan de Gestión Estratégica de Activos
 - ¿Cómo desarrollar un Plan de Gestión Estratégica de Activos?
 - Contexto de la Organización
 - Alcance de la Gestión de Activos
 - Política de Gestión de Activos
 - Objetivos de la Gestión de Activos
 - Planes de Gestión de Activos
 - Protocolos de Acreditación HSTL
 - Pautas de Mantenimiento
 - Requisitos legales y Reglamentarios
 - Manual del Estándar General de Acreditación para Prestadores Institucionales de Atención Cerrada
 - Pauta de Cotejo Manual de Atención Cerrada
 - Norma Técnica de Mantenimiento Hospitalario
 - Nota Técnica Recomendaciones para la Elaboración e Implementación de un Programa de Mantenimiento Preventivo del Equipamiento Clínico
 - Norma General Técnica N°0204 sobre Seguridad del Paciente y Calidad de la Atención Respecto de Seguridad en el Uso de los Dispositivos Médicos: Tecnovigilancia
 - Norma de Seguridad del Paciente y Calidad en la Atención Respecto a: Mantenimiento Preventivo de Equipamiento Médico Crítico
 - Ámbito Seguridad del Equipamiento (EQ)
 - Reglamento sobre Autorizaciones para Instalaciones Radiactivas o Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes, Personal que se desempeña en ellas, u opere tales Equipos y otras Actividades afines
 - Guías de Diseño Recintos Hospitalarios Comunitarios
 - Implantación, Mantención y Actualización del Proceso de Gestión de Riesgos en el Sector Público
 - Guía para la Clasificación de Dispositivos Médicos según Riesgo
 - Formatos
 - Ficha Técnica de Equipos Médicos
 - Orden de Trabajo Mant. Preventivo
 - Orden de Trabajo Mant. Correctivo
 - Hoja de Vida de Equipos Médicos
 - Control de Versiones
- Sistema de Registros
 - Documentos de Equipos Médicos
 - Inventario de Equipos Médicos
 - Plan de Mantenimiento Preventivo Equipos Médicos Críticos
 - Plan de Mantenimiento Preventivo Equipos Médicos Relevantes
 - Reportes de Falla Equipos Médicos

- Reporte de Mantenimiento Correctivo
- Actas de Equipos Médicos
- Sistema de Control de Desempeño
 - Cumplimiento Plan de Mantenimiento Equipos Médicos Críticos
 - Cumplimiento Plan de Mantenimiento Equipos Médicos Relevantes
 - Concordancia entre el gasto ejecutado del plan de mantenimiento preventivo respecto al gasto total en programas de mantenimiento.
 - Duración Promedio Mant. Preventivo
 - Duración Promedio Mant. Correctivo
 - Días Promedio de respuesta a Reporte de Falla.

6.3 OBJETIVO ESPEFICO 3

Siguiendo la estructura del objetivo anterior, se desarrolla una página web con la herramienta Google Sites, la cual, en su página principal, tendrá acceso a los 3 sistemas desarrollados anteriormente, la pantalla de bienvenida se ve de la siguiente manera:



Figura 4: Pantalla de Bienvenida Sistema de Gestión de Activos. Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se implementa cada sistema en la página web:

6.3.1 Sistema de Gestión Documental

-Plan de Gestión Estratégica de Activos:

En primer lugar, se vincula un acceso directo al documento “¿Cómo desarrollar un PGEA?” de forma que el usuario pueda obtener información para desarrollar la documentación respectiva. Luego, se realiza vincula un acceso directo al documento donde el usuario debe desarrollar el Contexto de la Organización, el Alcance del Sistema de Gestión de Activos, la Política de Gestión de Activos, los Objetivos de la Gestión de Activos y la carpeta donde el usuario debe archivar sus Planes de Gestión de Activos. Cabe señalar, que, ya que la norma indica que los documentos de Alcance, Política y Objetivos deben ser visibles a la organización, se insertan las vistas de los documentos de forma que el usuario pueda acceder de forma fácil a su información. Además, dentro de la carpeta de Planes de Gestión de Activos (Procesos, procedimientos y Actividades de la Gestión de Activos) se encuentra la información entregada por el Hospital respecto a Protocolos de Acreditación y Pautas de Mantenimiento.

-Requisitos Legales y Reglamentarios aplicables:

Se vincula mediante accesos directos a cada uno de los documentos ya señalados en la estructura del sistema.

-Formatos

Se vincula mediante accesos directos a cada uno de los formatos señalados anteriormente (Ficha de Equipo Médico, Orden de Trabajo Mantenimiento Preventivo, Orden de Trabajo Mantenimiento Correctivo, Hoja de Vida de Equipo Médico).

-Control de Versiones:

Se vincula y se completa con la información de los documentos entregados por el Hospital. (Disponible en Anexo 18 – Control de Versiones).

Finalmente, el Sistema de Gestión Documental se ve de la siguiente manera.

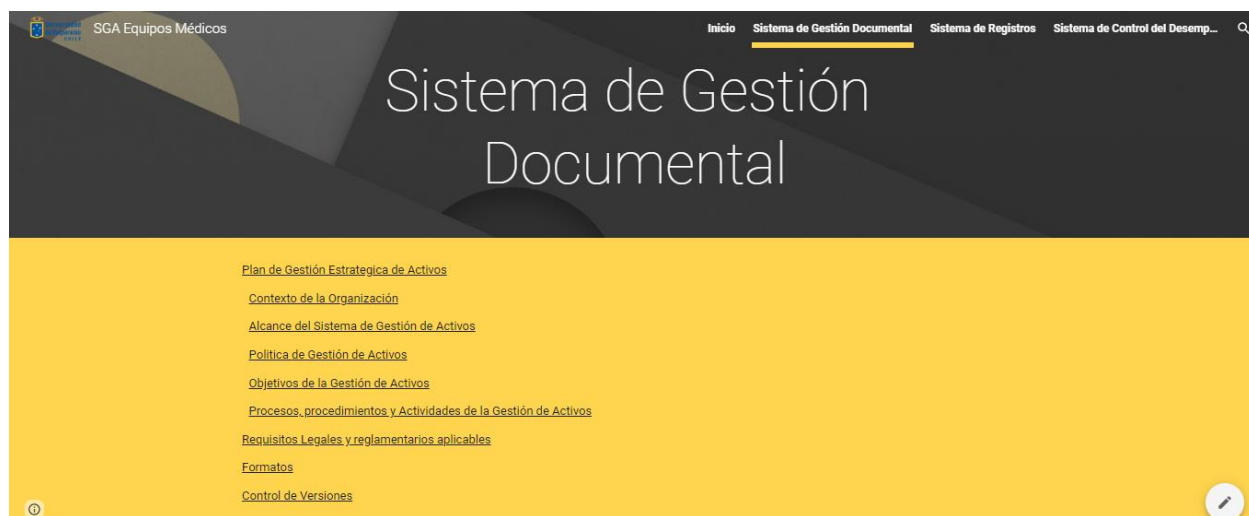


Figura 5: Sistema de Gestión Documental. Fuente: Elaboración Propia.

6.3.2 Sistema de Registros

En primer lugar, se tiene un acceso directo a la carpeta donde se deben guardar los documentos de equipos médicos como la ficha técnica, las ordenes de trabajo de mantenimiento y su hoja de vida.

En segundo lugar, se vincula una herramienta desarrollada en Google Sheets, la que permite gestionar la información de Inventario y Mantenimiento, la cual se explica a continuación

Esta herramienta básicamente se sustenta en 5 funciones, explicadas de la siguiente manera:

1. Limpiar:

- Señalar que celdas contienen la información a ser borrada de la pantalla
- Eliminar la información de la pantalla

2. Guardar:
 - Tomar la información que el usuario ingresó en pantalla
 - Insertarla en una nueva fila en el inventario
 - Ejecutar función Limpiar
3. Eliminar:
 - Buscar N° de Inventario ingresado por el usuario
 - Alerta para confirmar que desea eliminar el Equipo Médico del Inventario
 - Si el N° de Inventario está dentro del Inventario, entonces elimina su información.
 - Ejecutar función Limpiar
4. Actualizar:
 - Buscar N° de Inventario ingresado por el Usuario
 - Tomar nueva información modificada por el Usuario
 - Modificar los campos de información al que el Usuario modificó la información contenida
 - Ejecutar función Limpiar
5. Buscar:
 - Ingresar N° de Inventario de Equipo que desea buscar
 - Si el N° de Inventario está dentro de los registros del inventario se carga la información del equipo médico

-Formulario de Inventario:

Para facilitar la gestión de información del inventario, se desarrolla un formulario, que permite ingresar nuevos equipos al inventario, modificar información, buscar información del equipo por su n° de inventario y eliminar un equipo del registro de inventario. Este formulario fue programado mediante la Herramienta Google App Script, y su código se encuentra en el Anexo 19 – Código Formulario de Inventario. Estos códigos están asociados de la siguiente manera a los botones de la interfaz:

- Buscar: `BuscarInventario()`
- Guardar: `GuardarInventario()`
- Limpiar: `LimpiarInventario()`
- Actualizar: `ActualizarInventario()`
- Eliminar: `Eliminar Inventario()`

FORMULARIO PARA CATASTRO DE EQUIPOS MÉDICOS

N°Inventario **BUSCAR EQUIPO** Fecha de Levantamiento

UBICACIÓN DEL EQUIPO

Unidad o Servicio Área Unidad o Servicio

INFORMACIÓN TÉCNICA

Equipo Marca Modelo

N° de Serie Clase Sub-Clase

Estado Criticidad Profesional a Cargo

Pertenencia Proveedor Tiempo Potencial de Uso Diario

Licitación Orden de Compra Valor incluido IVA

Fecha de Puesta en Marcha Meses de Garantía Fecha de termino de Garantía

Años de Vida Útil Año Termino Vida Útil

MANTENIMIENTO

Encargado de Mantenimiento Frecuencia de Mantenimiento Mantenimiento Int o Ext.

Convenio de Mantención

LIMPIAR **GUARDAR** **ACTUALIZAR** **ELIMINAR**

Figura 6: Vista Formulario para Catastro de Equipos Médicos. Fuente: Elaboración Propia.

-Reporte Mantenimiento Preventivo Equipos Médicos Críticos y Relevantes:

Para facilitar la gestión del Plan de Mantenimiento Preventivo para Equipos Médicos Críticos, se desarrolla una interfaz para acceder rápidamente a la información del mantenimiento preventivo de un equipo médico crítico, agregar un nuevo equipo médico al plan de mantenimiento de equipos médicos críticos, modificar el estado de las mantenciones programadas y registrar el n° de orden de trabajo para buscar fácilmente más información acerca del mantenimiento, además se incorpora la hora de inicio y de termino de la mantención para utilizar la información en el Sistema de Control del Desempeño.

REPORTE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPOS EQ 2.1 CRÍTICOS

N° de Inventario **BUSCAR** N° Ref

Equipo Médico Marca Modelo

Serie Servicio Clínico Mantención por Visita

	Estado	Primera Mantención Anual			Segunda Mantención Anual		
		N° Orden de Trabajo Mant. Prev.	Hora de Inicio	Hora de Termino	N° Orden de Trabajo Mant. Prev.	Hora de Inicio	Hora de Termino
Enero	<input type="text"/>						
Febrero	<input type="text"/>						
Marzo	<input type="text"/>						
Abril	<input type="text"/>						
Mayo	<input type="text"/>						
Junio	<input type="text"/>						
Julio	<input type="text"/>						
Agosto	<input type="text"/>						
Septiembre	<input type="text"/>						
Octubre	<input type="text"/>						
Noviembre	<input type="text"/>						
Diciembre	<input type="text"/>						

GUARDAR **ACTUALIZAR** **LIMPIAR**

Figura 7: Vista Reporte de Mantenimiento Preventivo Equipos Médicos Críticos. Fuente: Elaboración Propia.

Además, se desarrolla una interfaz de la misma forma para el plan de mantenimiento de equipos médicos relevantes, cumpliendo las mismas funciones antes señaladas.

REPORTE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPOS EQ 2.1 RELEVANTES							
N° de Inventario	<input type="text"/>	<input type="button" value="BUSCAR"/>	N° Ref	<input type="text"/>			
Equipo Médico	<input type="text"/>	Marca	<input type="text"/>	Modelo	<input type="text"/>		
Serie	<input type="text"/>	Servicio Clínico	<input type="text"/>	Mantenición por Visita	<input type="text"/>		
		Primera Mantenición Anual			Segunda Mantenición Anual		
	Estado	N° Orden de Trabajo Mant. Prev.	Hora de Inicio	Hora de Término	N° Orden de Trabajo Mant. Prev.	Hora de Inicio	Hora de Término
Enero	<input type="text"/>						
Febrero	<input type="text"/>						
Marzo	<input type="text"/>						
Abril	<input type="text"/>						
Mayo	<input type="text"/>						
Junio	<input type="text"/>						
Julio	<input type="text"/>						
Agosto	<input type="text"/>						
Septiembre	<input type="text"/>						
Octubre	<input type="text"/>						
Noviembre	<input type="text"/>						
Diciembre	<input type="text"/>						
		<input type="button" value="GUARDAR"/>	<input type="button" value="ACTUALIZAR"/>	<input type="button" value="LIMPIAR"/>			

Figura 8: Vista Reporte Mantenimiento Preventivo Equipos Médicos Relevantes. Fuente: Elaboración Propia.

El código de Google App Script con el que fue programada esta interfaz se encuentra en el Anexo 20 – Código Reportes de Mant. Preventivo. Estos códigos están asociados de la siguiente manera a los botones de la interfaz:

Mant. Preventivo Equipos Médicos Críticos:

- Buscar: BuscarCríticos()
- Guardar: GuardarCríticos()
- Actualizar: ActualizarCríticos()
- Limpiar: LimpiarCríticos()

Mant. Preventivo Equipos Médicos Relevantes:

- Buscar: BuscarRelevantes()
- Guardar: GuardarRelevantes()
- Actualizar: ActualizarRelevantes()
- Limpiar: LimpiarRelevantes()

-Reporte de Falla:

Se implementa un Formulario mediante Google Forms, el cual se entrega al profesional a cargo de cada equipo médico para que reporte cada vez que un equipo presente una falla. Este formulario contiene las siguientes preguntas:

- Correo del Profesional a Cargo del Equipo Médico
- Unidad o Servicio
- Área Unidad
- N° de Inventario del Equipo Médico
- Nombre del Equipo Médico
- Marca del Equipo Médico
- Modelo del Equipo Médico

- Descripción de la Falla.

El vinculo a este formulario se encuentra disponible en el Sistema de Registros.

Figura 9: Vista Formulario Reporte de Fallas. Fuente: Elaboración Propia

Además cabe destacar, que este formulario tiene asociado un código de Google App Script, que permite generar automáticamente un Código de Reporte de Falla, que se asocia al Reporte, que permite realizar un seguimiento del Reporte a lo largo del Tiempo. Este código se encuentra en el Anexo 21 – Código Google App Script “Código Reporte de Fallas”. Este código se ejecuta mediante un Activador, para ser específicos, se ejecuta cada vez que se recibe una respuesta al formulario.

Propietario	Última ejecución	Implementación	Evento	Función	Porcentaje de errores
Yo	15 jul 2022, 12:07:58	Principal	De una hoja de cálculo - Al enviarse el formulario	agregarFolioRegistro	-

Figura 10: Vista Activador del código para Reporte de Fallas. Fuente: Elaboración Propia.

-Reporte de Mantenimiento Correctivo:

Se implementa el formulario para Reportar Mantenimiento Correctivo, que a la vez dará cierre al Reporte de Falla de Equipo Médico asociado al Código de Reporte de Falla. Este formulario, desarrollado con la herramienta Google Forms, está separado en dos secciones, la primera solicita el código de reporte de falla asociado al Equipo e indicar si la falla fue real, en caso de que no fuera real la falla, se da por cerrado el formulario.



The image shows a Google Form titled "Cierre Reporte de Falla". At the top, it displays the user's email as "cristopher.pizarro@alumnos.uv.cl (no compartidos)" with a "Cambiar de cuenta" link. Below this, there is a red asterisk indicating a required field. The first question is "Codigo de Reporte de Falla *" with a text input field labeled "Tu respuesta". The second question is "¿La falla era real? *" with two radio button options: "Si" and "No". At the bottom, there are two buttons: "Siguiente" and "Borrar formulario". A footer note states "Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google."

Figura 11: Sección 1 Reporte de Mant. Correctivo. Fuente: Elaboración Propia.

En el caso que fue real la falla, entonces accede a la segunda sección, en donde se solicita los siguientes datos:

- N° de Orden de Trabajo
- Nombre de quien realizó el Mantenimiento
- Duración en horas del Mantenimiento
- Trabajo Realizado
- Costo del Mantenimiento
- Observaciones

Figura 12: Sección 2 Reporte de Mant. Correctivo. Fuente: Elaboración Propia

-Reportes de Falla Abiertos

Para facilitar al Usuario, saber que Reportes de Falla aún se encuentran abiertos, se desarrolla esta herramienta en Google Sheets, que permite al Usuario seleccionar de una lista desplegable los Reportes de Falla aun abiertos. Esta lista se encuentra en una columna oculta, la cual mediante funciones de Google Sheets, básicamente busca si el código de reporte de falla ya se encuentra ingresado en el Reporte de Mant. Correctivo, y si aún no se encuentra, se agrega en la lista. La función desarrollada para esto es la siguiente:

```
=SI(ESBLANCO('Reporte de Falla'!K2);;(SI(CONTAR.SI('Reporte Mant Correctivo'!B$2:B;'Reporte de Falla'!K2);'Reporte de Falla'!K2;)))
```

La interfaz desarrollada para acceder a la información de los Reportes de Falla Abiertos se observa de la siguiente manera:

Figura 13: Buscador de Reportes de Falla Abiertos. Fuente: Elaboración Propia.

El código de Google App Script con el que fue programada esta interfaz se encuentra en el Anexo 22 – Código Buscador de Reportes de Falla Abiertos. Estos códigos están asociados de la siguiente manera a los botones de la interfaz:

- Cargar Reporte: LimpiarReporteFallas()
- Limpiar: Cargar()

-Buscador de Reporte de Falla Cerrados

Para facilitar al Usuario acceder a la información sobre el Mantenimiento Correctivo, se desarrolla una interfaz en Google Sheets, que mediante el ingreso del código de reporte de falla de una lista desplegable que contiene todos los códigos de los reportes ya cerrados, permite al usuario acceder a los datos del mantenimiento correctivo realizado de haber sido necesario. Esta lista se encuentra en una columna oculta de la hoja de cálculo, donde básicamente se busca si el código de falla se encuentra ingresado en el Reporte de Mantenimiento Correctivo, si es esta la situación entonces ingresa el código ingresado a la lista desplegable. Esto se hizo mediante una función de Google Sheets, la cual es:

```
=SI(ESBLANCO('Reporte de Falla'!K2));;(SI(CONTAR.SI('Reporte Mant  
Correctivo'!B$2:B$748;'Reporte de Falla'!K2));;'Reporte de Falla'!K2))
```

La interfaz desarrollada para buscar reportes de mantenimiento correctivo se ve de la siguiente manera:

Figura 14: Buscador de Reportes de Mantenimiento Correctivo. Fuente: Elaboración Propia.

El código de Google App Script con el que fue programada esta interfaz se encuentra en el Anexo 23 – Código Reportes de Mant. Correctivo. Estos códigos están asociados de la siguiente manera a los botones de la interfaz:

- Buscar: BuscarMantCorrectivo()
- Limpiar: LimpiarReporteMantCorrectivo()

Toda esta información se encuentra en la hoja de cálculo de Google Sheets “Inventario de Equipos Médicos y Reporte de Actividades de Mantenimiento”. A modo de referencia, se adjunta en formato .xlsx como

Anexo 24 – Inventario de Equipos Médicos y Reporte de Actividades de Mantenimiento, sin embargo la Hoja de Calculo funcional con Google App Script se encuentra disponible en el Sistema de Registros. Como ultimo elemento para el Sistema de Registros, se añade una acceso directo a las Actas de Equipos Médicos brindadas por el Hospital.

Finalmente, el Sistema de Registros se observa de la siguiente manera en la pagina web:



Figura 15: Sistema de Registros. Fuente: Elaboración Propia.

6.3.3 Sistema de Control de Desempeño

Para apoyar la medición del desempeño de las actividades de mantenimiento, se ha desarrollado una serie de indicadores que se describen a continuación:

-Cumplimiento de Plan de Mantenimiento de Equipos Médicos:

Mide el porcentaje de mantenimientos preventivos que fueron realizados respecto a los que fueron programados siguiendo la siguiente formula:

$$\% \text{ de Cumplimiento} = \frac{\text{Mant. Realizado}}{\text{Mant. Programado}} * 100$$

Esta fórmula fue aplicada al Plan de Mantenimiento Preventivo de Equipos Médicos Críticos y Relevantes. Realizando el análisis en primer lugar por trimestres, implementando el umbral de cumplimiento del Instrumento de Evaluación para Establecimientos Autogestionados en Red, se tiene para Equipos Médicos críticos un umbral del 100% de cumplimiento para obtener la máxima puntuación. Para el caso de los Equipos Médicos Relevantes se tiene un umbral del 80% de Cumplimiento para obtener la máxima puntuación.

Para la implementación del indicador en el Sistema de Control de Desempeño, se ha insertado en un gráfico de indicador, con su respectivo umbral. En la Figura 16 se observa a modo de ejemplo el grafico, el cual sigue el mismo diseño para Equipos Médicos Relevantes.

Cumplimiento Plan de Mantenimiento Equipos Críticos

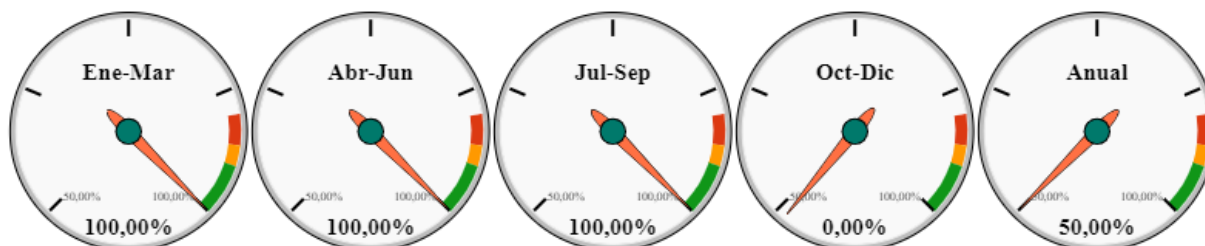


Figura 16: Cumplimiento Plan de Mantenimiento Preventivo Equipos Médicos Críticos. Fuente: Elaboración Propia

Además, como se dijo anteriormente, también se implementa en el Sistema de Control de Desempeño el cumplimiento por mes del Plan de Mantenimiento, el cual se inserta la información en un gráfico de barras horizontales apiladas, en el orden de Mantenimientos Realizados, Mantenimientos Realizados en Garantía, Mantenimiento Programados con el fin de mantener el sentido del indicador. El modelo del gráfico se puede observar en la Figura 17, en donde se presenta como modelo el Cumplimiento de Plan de Mantenimiento Preventivo Equipos Médicos Críticos.

Cumplimiento Plan de Mantenimiento Preventivo Eq. Médicos Críticos

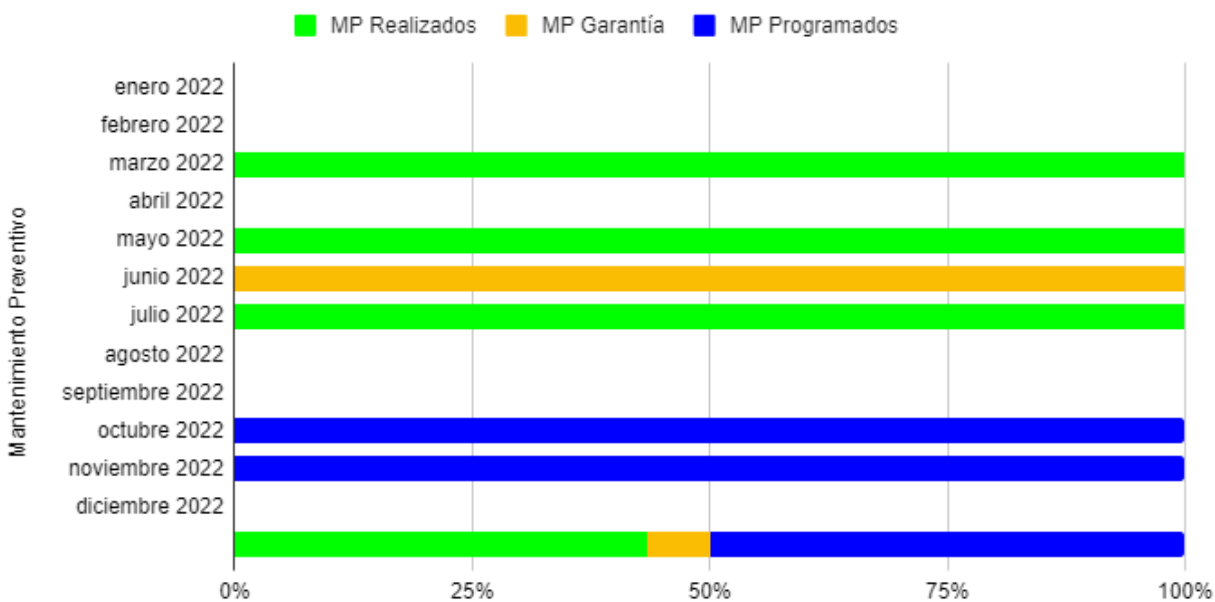


Figura 17: Cumplimiento Plan de Mantenimiento Preventivo por mes. Fuente: Elaboración Propia.

Para calcular este indicador, se utilizó la función de Google Sheets, CONTAR.SI, contando todos los valores R (Realizados), G (Garantía) y P (Programados de la columna de cada mes. A modo de ejemplo, se presenta la función realizada para contar los Mantenimientos Realizados el mes de enero.

```
=CONTAR.SI('Registro Mantenimiento Preventivo Eq Criticos'!I$7:I$57;"P")
```

-Costos de Mantenimiento por mes

Este indicador corresponde a la suma de los gastos realizados tanto para mantenimiento preventivo de equipos médicos críticos, equipos médicos relevantes y mantenimientos correctivos. Este indicador fue implementado mediante un grafico de columnas con el fin de visualizar la relación entre el gasto en mantenimiento preventivo respecto el gasto de mantenimiento correctivo.

Costos de Mantenimiento por Mes

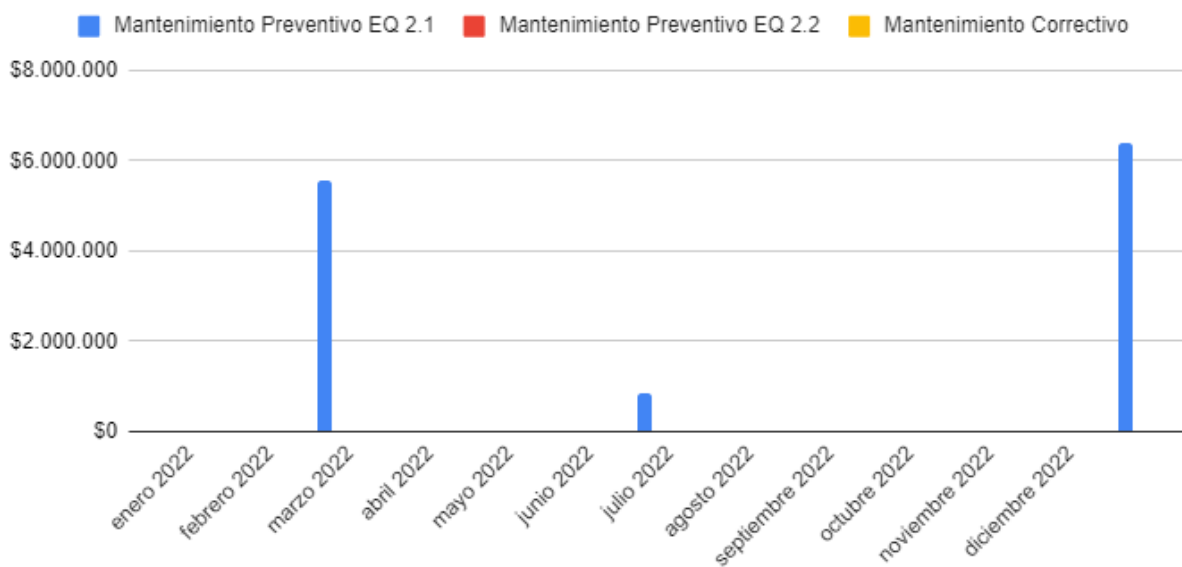


Figura 18: Costos de Mantenimiento por Mes. Fuente: Elaboración Propia.

Para calcular este indicador, se desarrolla mediante dos versiones de funciones de Google Sheets, para el costo de los mantenimientos preventivos, solo se sumó la columna de los costos asociados al mantenimiento preventivo del equipo medico para ese mes, a modo de ejemplo, se presenta la función utilizada para calcular los costos de mantenimiento preventivo del mes de enero.

```
=SUMA('Registro Mantenimiento Preventivo Eq Criticos'!V7:V57)
```

Para el caso de los costos de mantenimientos preventivos, se implementó también mediante una función de Google Sheets, en donde se sumaron solo los costos de mantenimiento preventivos si estaban en el rango del mes señalado, a modo de ejemplo, se presenta la función utilizada para calcular los costos de mantenimiento correctivo del mes de enero.

```
=SUMAR.SI.CONJUNTO('Reporte Mant Correctivo'!H$2:H$147;'Reporte Mant Correctivo'!A$2:A$147;">="&FECHA(AÑO(A4);MES(A4);1);'Reporte Mant Correctivo'!A$2:A$147;"<="&FIN.MES(A4;0))
```

-Estados de Reporte de Fallas.

Este indicador señala cuantos Reportes de Falla aun se encuentran sin respuesta (Abiertos) y cuantos ya fueron respondidos (Cerrados). Este indicador fue implementado mediante un grafico circular, el cual se puede observar en la Figura 19.

Estado de Reportes de Falla



Figura 19: Estado de Reportes de Falla. Fuente: Elaboración Propia.

Para calcular este indicador, básicamente se utilizó como base la función desarrollada para los buscadores de reportes de falla abiertos y reportes de mantenimiento correctivo, es decir, la función cuenta la cantidad de elementos que hay en cada una de las columnas. A modo de ejemplo se presenta la función para contar la cantidad de Reportes de Falla que se encuentran abiertos.

```
=CONTARA('Visualizar Reportes de Falla Abiertos'!A2:A)
```

-Días de Respuesta promedio a Reporte de Falla

Este indicador entrega la información de cuantos días en promedio toma a la unidad dar respuesta a un reporte de falla de equipo médico, este indicador fue implementado mediante un gráfico de indicadores. En la Figura 20 se puede observar como se ve este indicador en el Sistema de Control de Desempeño.



Figura 20: Indicador Días de Respuesta promedio a Reporte de Falla. Fuente: Elaboración Propia.

Para calcular este indicador, se utiliza la función **PROMEDIOA**, la cual entrega el promedio de un conjunto de datos. Este conjunto de datos será la columna “Días de Demora” insertada en los datos del formulario de Reporte de Mant. Correctivo, mediante una serie de funciones de Google Sheets, que básicamente se vincula con los datos del formulario de Reporte de Fallas, buscando el dato de la fecha en la que fue ingresado el Reporte de Fallas. A modo de ejemplo se muestra la función para calcular los días de demora de respuesta para cada Reporte de Fallas.

```
=SI.ERROR(DIAS360(INDICE('Reporte de Falla'!$A$2:$A;COINCIDIR(B2;'Reporte de Falla'!$K$2:$K;0));A2);)
```

Además, se muestra como ejemplo la función de Google Sheets utilizada para calcular el promedio de los datos de esa columna.

```
=SI.ERROR(PROMEDIOA('Reporte Mant Correctivo'!J2:J);0)
```

-Horas promedio de Mantenimiento Correctivo:

Este indicador entrega la información de cuantas horas promedio lleva a la unidad hacer un mantenimiento correctivo, este indicador se implementa mediante un grafico de indicador. En la figura 21 se observa de que manera está implementado en el Sistema de Control de Desempeño.

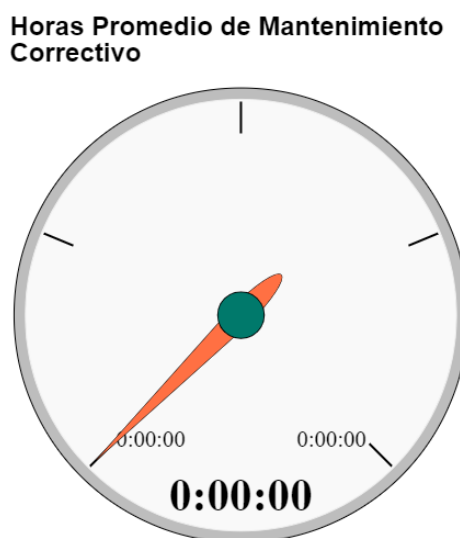


Figura 21: Indicador Horas promedio de Mantenimiento Correctivo. Fuente: Elaboración Propia.

Para calcular este indicador, se hizo mediante la función de Google Sheets, **PROMEDIOA**, realizando un promedio de las horas de mantenimiento correctivo ingresadas en el Reporte de Mantenimiento correctivo. A modo de ejemplo se muestra la función de Google Sheets aplicada para calcular el Promedio de Horas de Mantenimiento Correctivo.

```
=SI.ERROR(PROMEDIOA('Reporte Mant Correctivo'!F2:F147);0)
```

-Horas promedio de Mantenimiento Preventivo

Este indicador entrega información respecto a cuantas horas en promedio le lleva a la unidad realizar un mantenimiento preventivo. Este indicador fue implementado mediante un gráfico de indicador. En la figura 22 se puede observar como está implementado el indicador en el Sistema de Control de Desempeño.



Figura 22: Grafico Indicador Horas promedio Mantenimiento Preventivo. Fuente: Elaboración propia.

Para calcular este indicador, en primer lugar, se añade una nueva columna en el Registro de Mantenimiento Preventivo (Crítico y Relevante) llamada “Promedio de Horas de Mantenimiento”, en la cual se utilizó la función de Google Sheets PROMEDIO, la cual además se introdujo dentro de otras funciones en el caso de que aun no sea ingresada esa información no genere errores en el cálculo. A modo de ejemplo se presenta la función utilizada para calcular las horas promedio del Equipo Medico de la primera fila.

```
=SI (ESBLANCO (AJ7) ; ; PROMEDIO (SI (ESBLANCO (AJ7) ; ; (AK7-AJ7) ) ; SI (ESBLANCO (AM7) ; ; (AN7-AM7) ) ) )
```

Luego, para calcular el indicador se promedia la columna antes descrita para obtener las Horas promedio de Mantenimiento Preventivo. La función utilizada para promediar los valores de la columna “Promedio de Horas de Mantenimiento” fue la siguiente.

```
=SI.ERROR(PROMEDIO('Registro Mantenimiento Preventivo Eq Criticos'!A07:AO);0)
```

-Gasto de Mantenimiento Preventivo respecto a Total de Gasto en Mantenimiento:

Este indicador entrega la información de como se ha ejecutado el gasto de mantenimiento respecto al presupuesto asignado para ejecutar el plan de mantenimiento correctivo. La formula para calcular este indicador es la siguiente:

$$\begin{aligned} & \% \text{ Gasto ejecutado en Mant. Preventivo vs Gasto total en Mantenimiento} \\ & = \frac{\text{Gasto Ejecutado en Plan de Mant. Preventivo}}{\text{Gasto total Ejecutado en Mantenimientos}} * 100 \end{aligned}$$

Este indicador es implementado en el Sistema de Control de Desempeño mediante un Gráfico de Indicador.

% de Gasto Mant. Preventivo vs Total de Gasto en Mantenimiento (Prev. y Corr.)

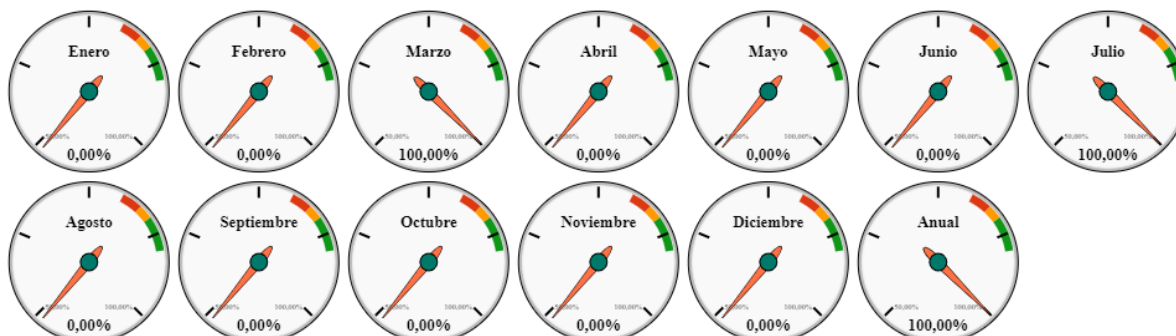


Figura 23: Indicador Concordancia Gasto Mantenimiento Preventivo respecto a total de Gasto en Mantenimientos.
Fuente: Elaboración Propia

Para calcular este indicador, se utilizan las funciones de Google Sheets. Básicamente se suman los gastos en mantenimiento preventivo para equipos médicos críticos y relevantes, para luego dividir por el total de gastos de mantenimiento, es decir, preventivos y correctivos. A modo de ejemplo se presenta la función utilizada para calcular el indicador del mes de enero.

```
=SI.ERROR(DIVIDE(SUMA(B4:C4);SUMA(B4:D4));0)
```

Finalmente, se incorpora un acceso directo a la carpeta Reporte de Desempeño, donde el Usuario puede guardar los Reportes que desarrolle respecto al cumplimiento de objetivos y metas de desempeño para aplicar mejoras al plan de gestión estratégica de activos si fuera necesario.

La vista del Sistema de Control de desempeño se puede observar en la Figura 24.



Figura 24: Vista del Sistema de Control del Desempeño. Fuente: Elaboración Propia.

6.3.4 Guía de Uso de Sistema de Gestión de Activos.

Para ayudar al usuario a utilizar el Sistema de Gestión se desarrolla una Guía de Uso para el Sistema de Gestión de Activos, la cual se encuentra disponible en el Anexo 25-Guía de Uso de Sistema de Gestión de Activos. En esta guía se explica como el usuario puede utilizar las funciones que tiene el Sistema.

Para concluir este objetivo, el Sistema implementado en la pagina web se encuentra en el link:

<https://sites.google.com/alumnos.uv.cl/sgahstl>

6.4 OBJETIVO ESPECIFICO 4

Para validar el sistema, una vez presentado el Sistema al Encargado de Equipos Médicos del Hospital, se aplica una encuesta para conocer sus opiniones sobre el Sistema y que aspectos mejorarían. Esta Encuesta se divide en cinco secciones, la primera toma en cuenta observaciones generales de la primera experiencia al utilizar el Sistema, la siguiente sección se encarga de los aspectos del Sistema de Gestión Documental, en cuanto a los documentos desarrollados para apoyar la Gestión de Activos y las normas, guías y manuales que fueron incorporadas para apoyar la Gestión de los Equipos Médicos. La tercera sección toma en cuenta la percepción que tuvieron sobre el Sistema de Registros, la cuarta sección toma en cuenta el aporte que tienen los indicadores al monitoreo de las actividades de mantenimiento, y finalmente se tiene una sección con el cierre de la encuesta donde se reciben las observaciones y sugerencias para mejoras en el sistema. A continuación, se observan los resultados por cada una de las secciones.

6.4.1 Sección 1: Experiencias de Uso por primera vez

A la pregunta ¿Le fue fácil utilizar el Sistema por Primera vez?, ambos encuestados responden que Si, además señalan no tener observaciones al respecto.

¿Le fue fácil utilizar el sistema por primera vez?

2 respuestas

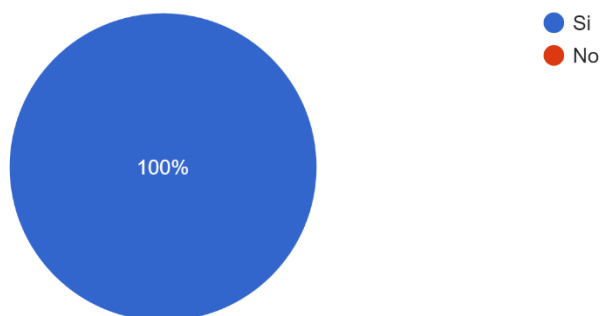


Figura 25: Respuestas pregunta ¿Le fue fácil utilizar el Sistema por Primera vez? Fuente: Elaboración Propia.

6.4.2 Sección 2: Sistema de Gestión Documental.

A la pregunta ¿Le fue fácil acceder a la información?, ambos encuestados responden que Si.

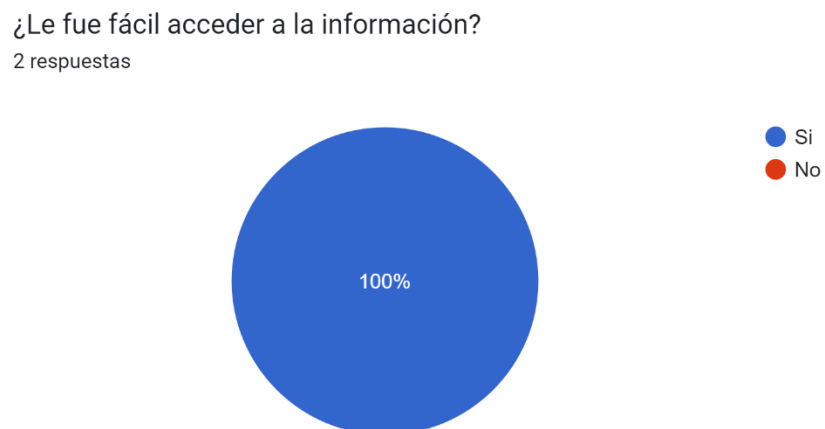


Figura 26: Respuestas pregunta ¿Le fue fácil acceder a la información? Fuente: Elaboración Propia.

Siguiendo con la sección, se pregunta a los encuestados la facilidad para comprender el documento “¿Cómo realizar un PGEA?”, recibiendo de ambos que si les fue fácil entender el documento.

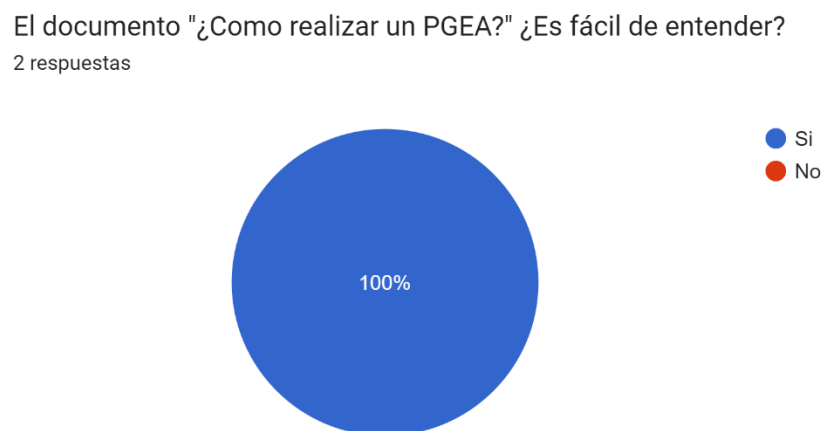


Figura 27: Respuestas pregunta El documento "¿Como realizar un PGEA?" ¿Es fácil de entender? Fuente: Elaboración Propia

La siguiente pregunta realizada en la encuesta fue si consideraba que los Documentos legales y reglamentarios disponibles eran suficientes. Recibiendo como respuesta Si, de parte de ambos encuestados.

¿Considera que los Documentos legales y reglamentarios disponibles son suficientes?

2 respuestas

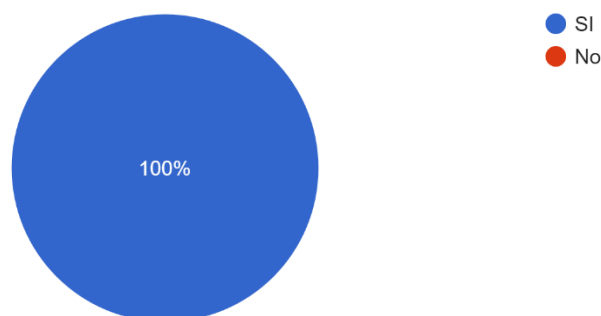


Figura 28: Respuestas a pregunta ¿Considera que los Documentos legales y reglamentarios disponibles son suficientes?

Fuente: Elaboración Propia

La última pregunta de la sección fue sobre los formatos, se les pregunta si aportan información necesaria para los registros de la Unidad, ambos encuestados responden que Si. Para cerrar la sección se abre un espacio para incluir observaciones sobre el Sistema de Gestión Documental, en la que uno de los encuestados responde que “La aplicación considera todos aquellos aspectos necesarios para la gestión”, mientras que el otro encuestado responde “Muy buen trabajo”.

6.4.3 Sección 3: Sistema de Registros

La primera pregunta de la sección busca consultar si considera que los documentos para equipos médicos le permiten una fácil búsqueda de información acerca de los equipos. Ambos encuestados responden que Si a la pregunta.

¿Los Documentos de Equipos Médicos ayudan a una búsqueda fácil de información sobre los Equipos?

2 respuestas

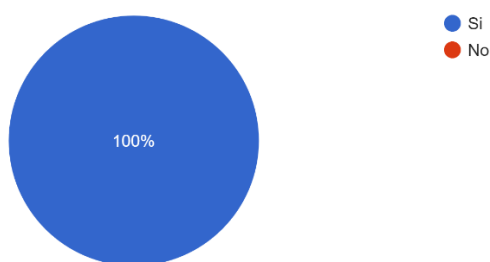


Figura 29: Respuestas pregunta ¿Los Documentos de Equipos Médicos ayudan a una búsqueda fácil de información sobre los Equipos? Fuente: Elaboración Propia.

La siguiente pregunta de la sección busca conocer si les parece que la interfaz desarrollada para ayudar a gestionar la información del inventario y las actividades de mantenimiento les fueron simples de entender. Ambos encuestados responden que Si.

La Interfaz de los Registros de Inventario y Mantenimientos Preventivos y Correctivos son funcionales y simples de entender

2 respuestas

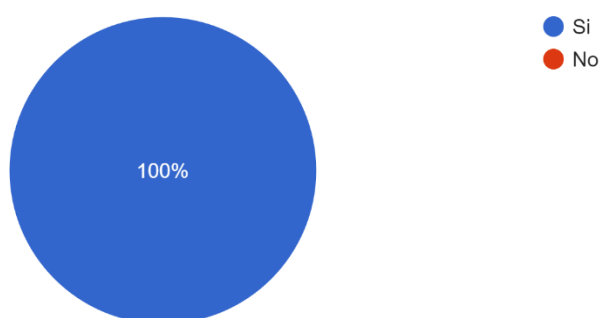


Figura 30: Respuestas pregunta La Interfaz de los Registros de Inventario y Mantenimientos Preventivos y Correctivos son funcionales y simples de entender. Fuente: Elaboración Propia.

La última pregunta de esta sección consulta por las actas de equipos médicos, para ser específicos, si estas aportaban al fácil manejo de la información. Ambos encuestados respondieron que Si. Para cerrar la sección se abre un espacio para observaciones sobre el Sistema de Registros. Uno de los encuestados responde “Aplicación considera todos aquellos aspectos necesarios para la gestión y registros”, mientras que el otro encuestado responde “Buen diseño y trabajo realizado”.

Las actas de Equipos Médicos aportan al fácil manejo de la Información

2 respuestas

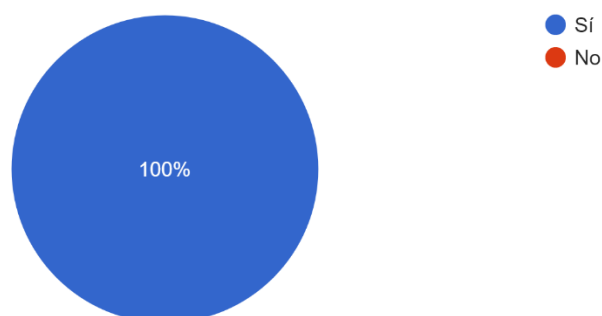


Figura 31: Respuestas pregunta "Las actas de Equipos Médicos aportan al fácil manejo de la Información".

Fuente: Elaboración Propia.

6.4.4 Sección 4: Sistema de Control de Desempeño

Para esta sección la pregunta que se hace es si consideran que los indicadores desarrollados resultan útiles para monitorear sus actividades de mantenimiento, ambos encuestados responden que Si. Además, se abre un espacio para las observaciones que tengan al respecto. Uno de los encuestados destaca que “Los indicadores se ajustan a lo señalado en el Instrumento de Evaluación de Hospitales Autogestionados en Red basado en indicadores Balance Scorecard del MINSAL”, el otro encuestado no señala observaciones.

Los indicadores resultan utiles para el monitoreo de las Actividades de Mantenimiento
2 respuestas

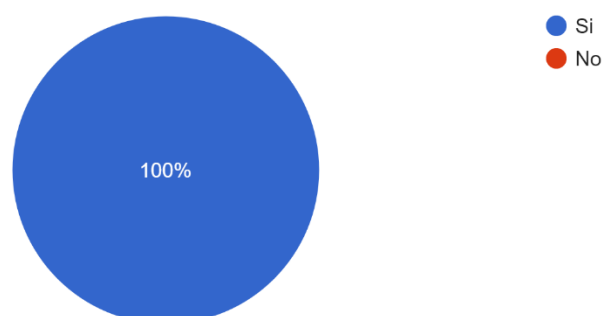


Figura 32: Respuestas pregunta "Los indicadores resultan útiles para el monitoreo de las Actividades de Mantenimiento".
Fuente: Elaboración Propia.

6.4.5 Sección 5: Cierre de Encuesta

A modo de cierre de encuesta, se realiza la pregunta para conocer la opinión de los encuestados sobre el potencial del Sistema para ser aplicado en otros Hospitales, ambos encuestados responden que Si. Además, se abre un espacio para que los encuestados puedan entregar sus observaciones generales o sugerencias para mejorar el Sistema. Uno de los encuestados señala que es una “Herramienta con bastante potencial, perfectible claramente, pero al momento es amigable para el usuario y personal que deba realizar tareas de gestión de activos”, mientras el otro encuestado señala que es una “Muy buena Herramienta para el trabajo”.

Cree que el Sistema de Gestión de Activos tiene el potencial para ser util a los Hospitales
2 respuestas

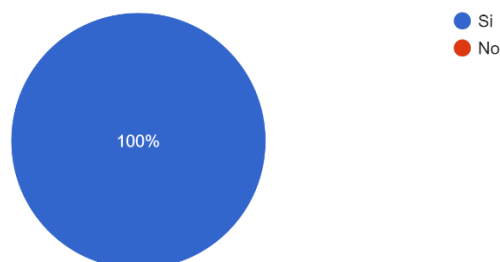


Figura 33: Respuestas pregunta "Cree que el Sistema de Gestión de Activos tiene el potencial para ser útil a los Hospitales".
Fuente: Elaboración Propia.

7. DISCUSIÓN

Respecto a los primeros dos objetivos específicos, se ha desarrollado la estructura básica que debería tener un Sistema de Gestión de Activos. Sin embargo, cabe destacar que existen muchos elementos aplicables para complementar aún más al sistema. Desde su aplicabilidad para otros procesos de una Unidad de Equipos Médicos, como la adquisición de equipos médicos o bien la gestión de repuestos, materiales y accesorios para el mantenimiento de los equipos médicos buscando con esto reducir los tiempos de parada. Además, es necesario desarrollar un registro de hoja de vida electrónica para los equipos médicos. Esto, ya que con la herramienta Google Sheets no fue posible desarrollarlo porque solo fue posible coincidir con el registro del primer mantenimiento correctivo para cada equipo médico, no siendo posible obtener el potencial que tendría esta herramienta para centralizar de forma sencilla el historial de mantenimientos que ha tenido el equipo, al realizar esto, se lograría desarrollar otros indicadores que resultan relevantes para procesos de adquisición y reposición de equipos médicos tales como disponibilidad del equipo médico y relación entre costos de adquisición y costos de mantenimiento.

En cuanto al objetivo específico 3, se puede destacar que se ha logrado desarrollar una herramienta de fácil acceso y uso para la gestión de activos, con herramientas de Google, convirtiendo al Sistema en una herramienta de bajo costo, funcional que permite apoyar a los usuarios en la gestión de sus activos. Sin embargo, cabe destacar que no fue posible implementar de forma separada cada una de las interfaces señaladas, siendo esto un posible punto de mejora, de forma que el usuario pueda acceder a las funcionalidades del sistema de registro de forma más expedita. Sin embargo, en un principio la herramienta aportará de forma importante al usuario.

Uno de los pasos siguientes para próximas ediciones del Sistema de Gestión de Activos es estandarizar fallas de equipos, de forma que sea posible también conocer estadísticamente cuales son las principales fallas que tienen los equipos médicos, y acciones preventivas para mitigarlos más allá de los mantenimientos. Además, resultaría interesante también ampliar el alcance del Sistema de Gestión de Activos, considerando también como activos del Hospital a la Infraestructura y Equipos Industriales del mismo, permitiendo asegurar aún más la continuidad de los servicios del Hospital. Sin duda que es el concepto de Gestión de Activos es un largo camino a desarrollar, pero que resulta beneficioso para todas las organizaciones en donde se aplique.

8. CONCLUSIÓN

La Unidad de Equipos Médicos de todo Hospital resulta fundamental para mantener operativos los equipos médicos, principalmente gestionando y realizando el mantenimiento a todo el equipamiento médico del Hospital. Es por eso, que la generación de herramientas que apoyen los procesos de la Unidad, y permitan una mejor gestión de los activos del Hospital resultan muy importantes, aún más si estas herramientas son accesibles y fáciles de implementar y entender para la Unidad.

Es importante seguir mejorando esta herramienta, de modo que cada vez pueda abarcar más procesos, funcionalidades y activos, no solo abarcando los equipos médicos, sino también el resto de infraestructura del hospital y equipos industriales, importantes también para permitir que el personal clínico entregue una atención de calidad a los pacientes.

En cuanto a los objetivos del trabajo, se da cumplimiento a estos, realizando una propuesta de un sistema de gestión de activos para el proceso de mantenimiento de equipos médicos del hospital, además, cabe destacar que fue un sistema desarrollado con plataformas de libre acceso ofrecidas por Google, permitiendo ser una Herramienta de bajo costo, que apoyará sin duda a la Unidad de Equipos Médicos, permitiendo a esta poder acceder de forma fácil a la información sobre los mantenimientos realizados, información sobre los equipos médicos, además de apoyar el desarrollo de un Plan de Gestión Estratégica de Activos, permitiendo a la Unidad esclarecer un rumbo hacia una mejor Gestión de sus Activos.

Este trabajo sin duda establece una herramienta base, que permite gestionar los activos con los que cuenta el Hospital, trayendo beneficios inmediatos para gestionar las actividades de mantenimiento para los equipos médicos, permitiendo también a la unidad alinearse a las normativas entregadas también por el MINSAL.

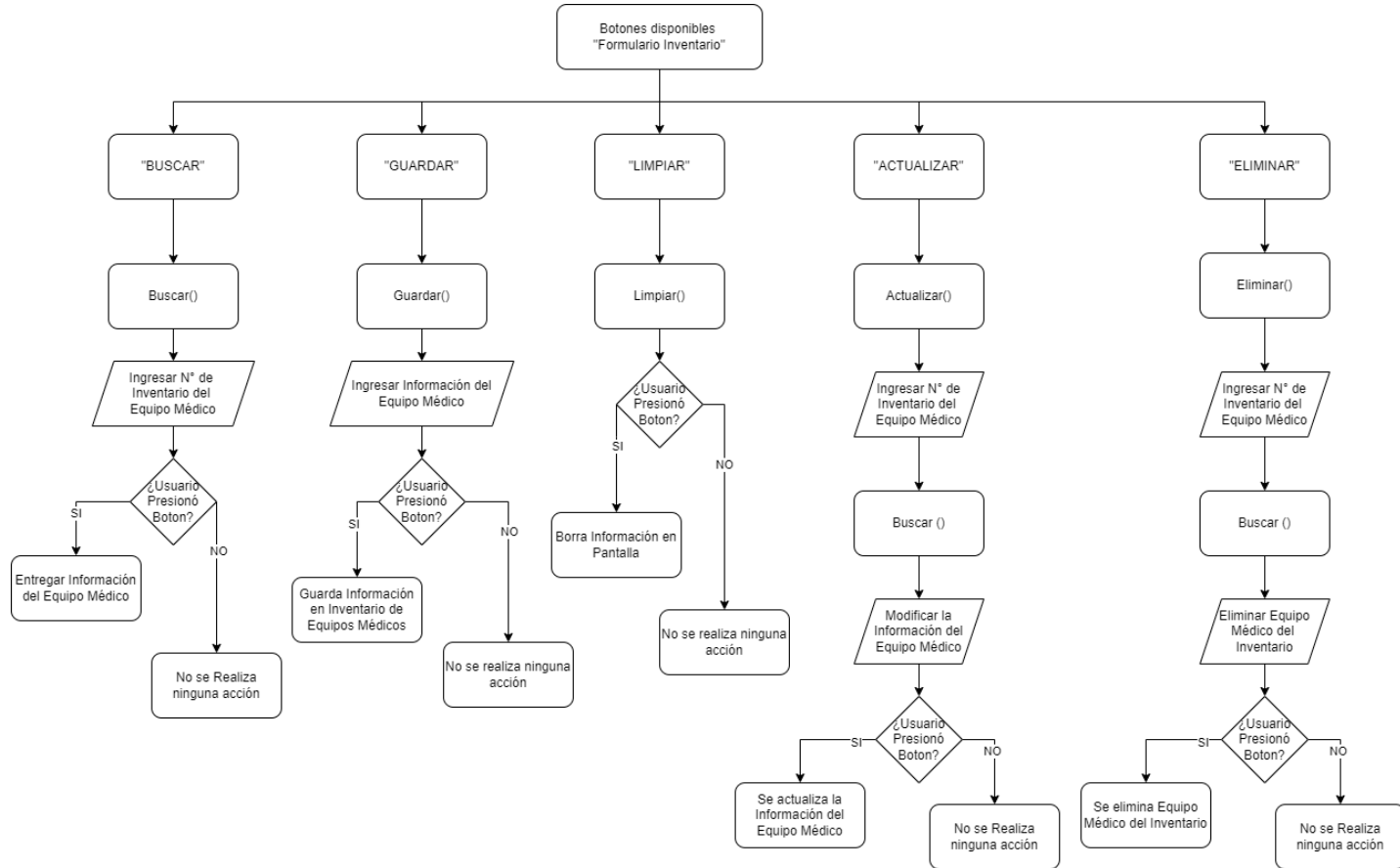
9. REFERENCIAS

- [1] R. Davis, Introducción a la gestión de activos, The Institute of Asset Management, 2016.
- [2] International Standardization Organization, «ISO 55000:2014 Asset management-Overview, principles and terminology,» Enero 2014. [En línea]. Available: <https://www.iso.org/standard/55088.html>. [Último acceso: 01 Junio 2021].
- [3] United Nations, «Managing Infrastructure Assets for Sustainable Development: A handbook for local and national governments,» Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, New York, 2021.
- [4] International Standardization Organization, «ISO 55001:2014 Asset Management - Management systems - Requirements,» Enero 2014. [En línea]. Available: <https://www.iso.org/standard/55089.html>. [Último acceso: 27 Abril 2021].
- [5] Organización Mundial de la Salud, «Dispositivos Médicos,» Organización Mundial de la Salud, [En línea]. Available: https://www.who.int/medical_devices/es/. [Último acceso: 20 Abril 2021].
- [6] M. R. Ortiz Posadas, «Importancia de la Ingeniería Clínica,» *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, vol. XXVIII, n° 1, p. 5, 2007.
- [7] Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Gestión y Mantenimiento del Equipamiento Electromédico: Guía de buenas prácticas para generar valor en el proceso asistencial., Madrid: Grupo SENDA, 2018.
- [8] Superintendencia de Salud, «Hospital Santo Tomás de Limache,» Ministerio de Salud, 1 Febrero 2019. [En línea]. Available: <https://www.supersalud.gob.cl/acreditacion/673/w3-printer-17984.html>. [Último acceso: 28 Junio 2022].
- [9] International Standardization Organization, «ISO 55002: 2014 Asset management - Management systems - Guidelines for the application of ISO 55.001,» Enero 2014. [En línea]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:55002:ed-1:v2:es:sec:A>.
- [10] A. Arriola Vera, Apuntes de Clase, Procesos Hospitalarios, Valparaíso: Universidad de Valparaíso, 2020.
- [11] A. M. Cruz, Gestión Tecnológica Hospitalaria: Un enfoque sistémico, Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, 2010.
- [12] N. L. Hernandez Quintero y E. A. S. Florez Fuente, «Computación en la Nube,» *Revista Mundo FESC*, n° 8, pp. 46-51, 2014.
- [13] Google, «Google Drive,» Google, [En línea]. Available: <https://www.google.com/intl/es/drive/>. [Último acceso: 15 Julio 2022].
- [14] Google, «Google Sheets,» Google, [En línea]. Available: https://www.google.com/intl/es-419_cl/sheets/about/. [Último acceso: 17 Julio 2022].
- [15] Google, «Documentos,» Google, [En línea]. Available: <https://workspace.google.com/intl/es-419/products/docs/>. [Último acceso: 17 Julio 2022].
- [16] Google, «Sites,» Google, [En línea]. Available: <https://workspace.google.com/intl/es/products/sites/>. [Último acceso: 17 Julio 2022].
- [17] Google, «Google App Script,» Googl, [En línea]. Available: <https://developers.google.com/apps-script>. [Último acceso: 17 Julio 2022].
- [18] IBM, «IBM Maximo Application Suite,» IBM, [En línea]. Available: <https://www.ibm.com/cl-es/products/maximo>. [Último acceso: 17 Julio 2022].
- [19] C. D. Suárez, «Gestión de Activos y Mantenimiento para el Sector Salud,» de *IBM Software Solutions Forum 2011*, 2011.

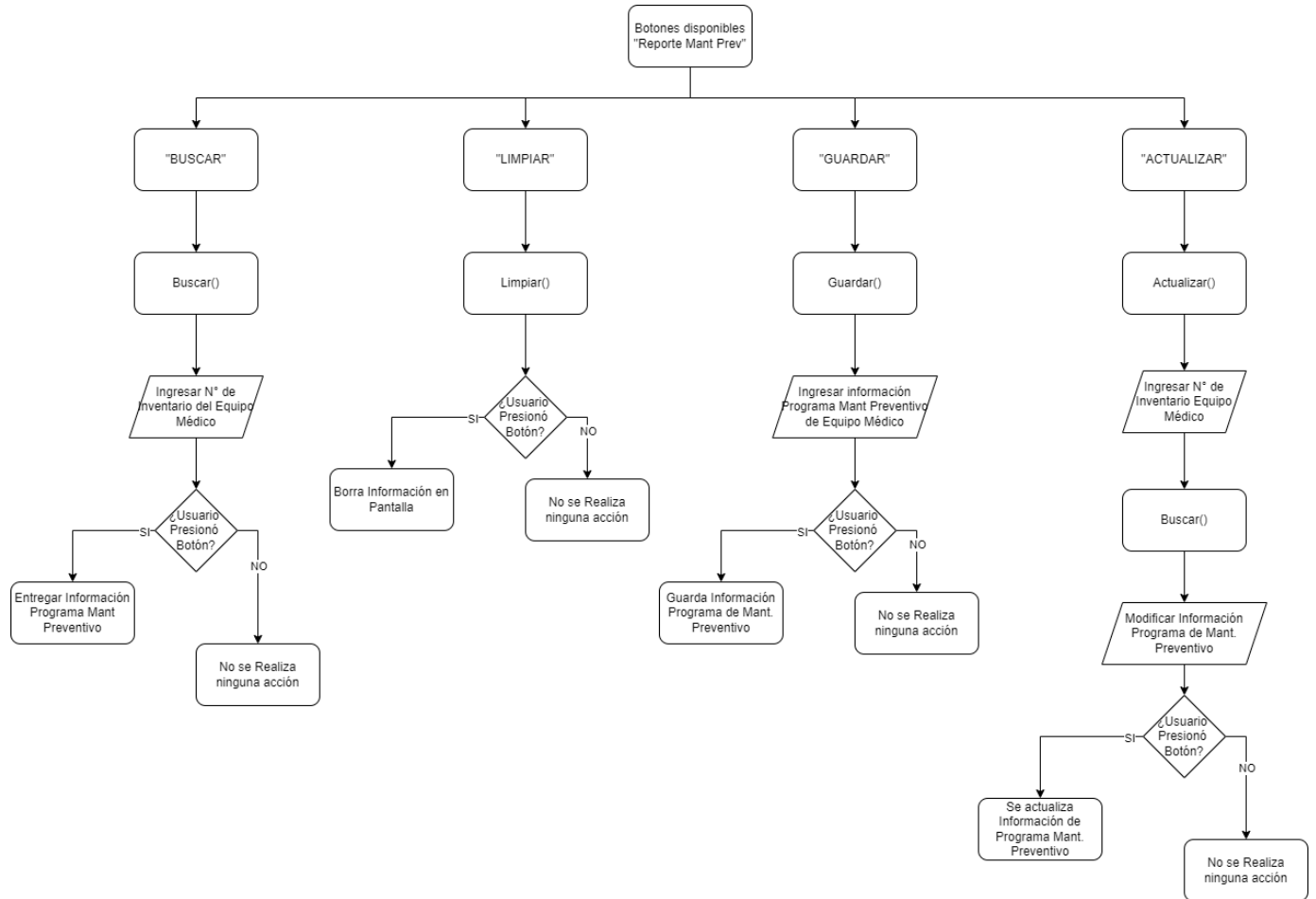
-
- [20] S. A. Avella Otero, «Gestión de la Documentación de Equipos Biomédicos para el adecuado manejo, inventario y planeación, en la IPS Cafam Sede el Bosque,» Universidad ECCI, Bogotá, 2022.
- [21] M. J. Ardilla García, «Desarrollo de Aplicación Móvil para el Registro y Seguimiento del Mantenimiento Correctivo de los Equipos Biomédicos en el Hospital Departamental San Vicente de Paúl,» Universidad ECCI, Bogotá, 2022.
- [22] J. Galeano, «La gestión de activos físicos hospitalarios, una mirada desde la regulación, la normativa y el estándar ISO 55.000,» Congreso de Mantenimiento & Confiabilidad Latinoamerica, 20 Diciembre 2016. [En línea]. Available: <https://cmc-latam.com/la-gestion-de-activos-fisicos-hospitalarios-una-mirada-desde-la-regulacion-la-normativa-y-el-estandar-iso-55000/>. [Último acceso: 20 Abril 2021].
- [23] C. Emmanouilidis y K. Komonen, «Physical Asset Management Practices in Industry: Comparisons between Greece and Other EU Countries,» IFIP, 2013.
- [24] L. Amendola, «LA PLANIFICACIÓN: Pilar para alcanzar los objetivos de la gestión de activos: ISO 55000,» Global Asset Management Iberoamerica, 2014.
- [25] Comité Técnico de ISO para Sistemas de Gestión de Activos , «Participe en la revisión de la ISO 55000 e ISO 55001,» [En línea]. Available: <https://committee.iso.org/sites/tc251/social-links/resources/espanol.html>.
- [26] I. Alsayouf, M. Alsuwaidi, S. Hamdan y M. Shamsuzzaman, «Impact of ISO 55000 on organisational performance: evidence from certified UAE firms,» *Total Quality Management and Business Excellence*, vol. 32, n° 1-2, pp. 134-152, 2021.
- [27] B. Houessou, M. Gardoni y M. Rioux, «The analysis of application of iso 55000 concepts in hospital context: the case of ct scanner life cycle management in a Quebec public hospital,» de *11th International Conference on Modeling, Optimization and Simulation - MOSIM'16*, Montréal, Québec, Canadá, 2016.
- [28] A. Kurland, «Our Journey to ISO 55001 Certification,» *The Property Professional*, vol. 30, n° 2, pp. 8-11, 2018.
- [29] PMM Enterprise Certification, «Por qué - ISO 55.001,» 2021 Febrero 2021. [En línea]. Available: <https://pmmcertification.com/2021/02/17/por-que-iso-55001/>.
- [30] J. McCarthy, F. Hegarty, J. Amooore, P. Blackett y R. Scott, «Health technology asset management,» de *Clinical Engineering: A handbook for Clinical and Biomedical Engineers*, Elsevier, 2020, pp. 17-30.
- [31] O. Förster y M. Zdrallek, «Efficient decision making supported by ISO 55000,» *CIREC - Open Access Proceedings Journal*, vol. 2017, n° 1, pp. 2711-2714, 2017.
- [32] H. Barrios Verdugo, C. Lucero Fuentes y A. Veras Olivo, «Computación en la Nube,» Universidad Técnica Federico Santa María, 2009.
- [33] J. L. Cano Contreras, «Tecnología Salesforce aplicada al sistema de gestión de mantenimiento de equipos médicos,» Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca, 2021.
- [34] I. C. Rios Cuartas, «Lineamientos para la política de gestión de equipos biomédicos de uso hospitalario basados en los estándares internacionales ISO 55.001, ISO 33.000 y Tecnovigilancia,» Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, 2021.

10. ANEXOS

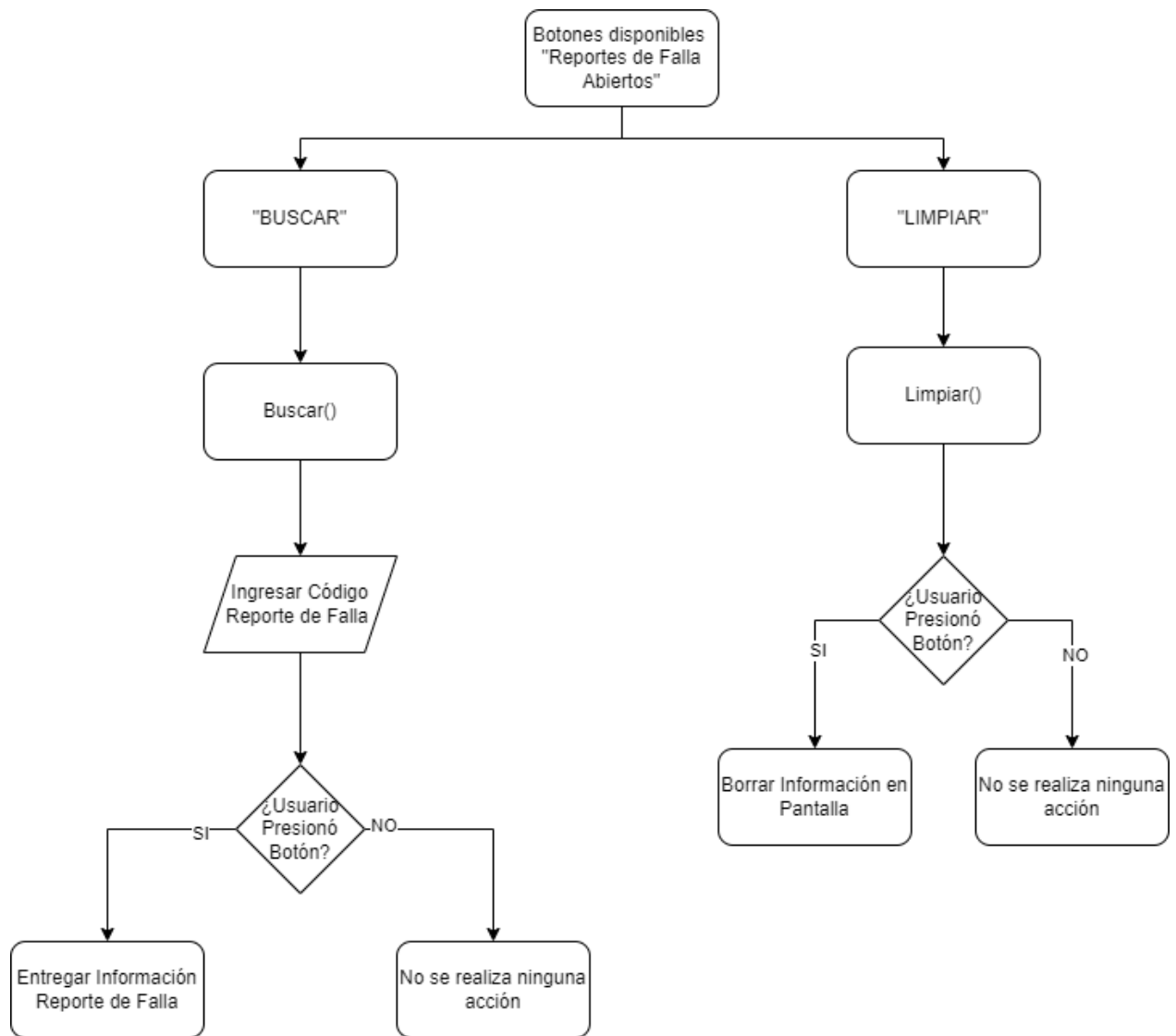
10.1 ANEXO 7: DIAGRAMA FORMULARIO PARA INVENTARIO DE EQUIPOS MÉDICOS



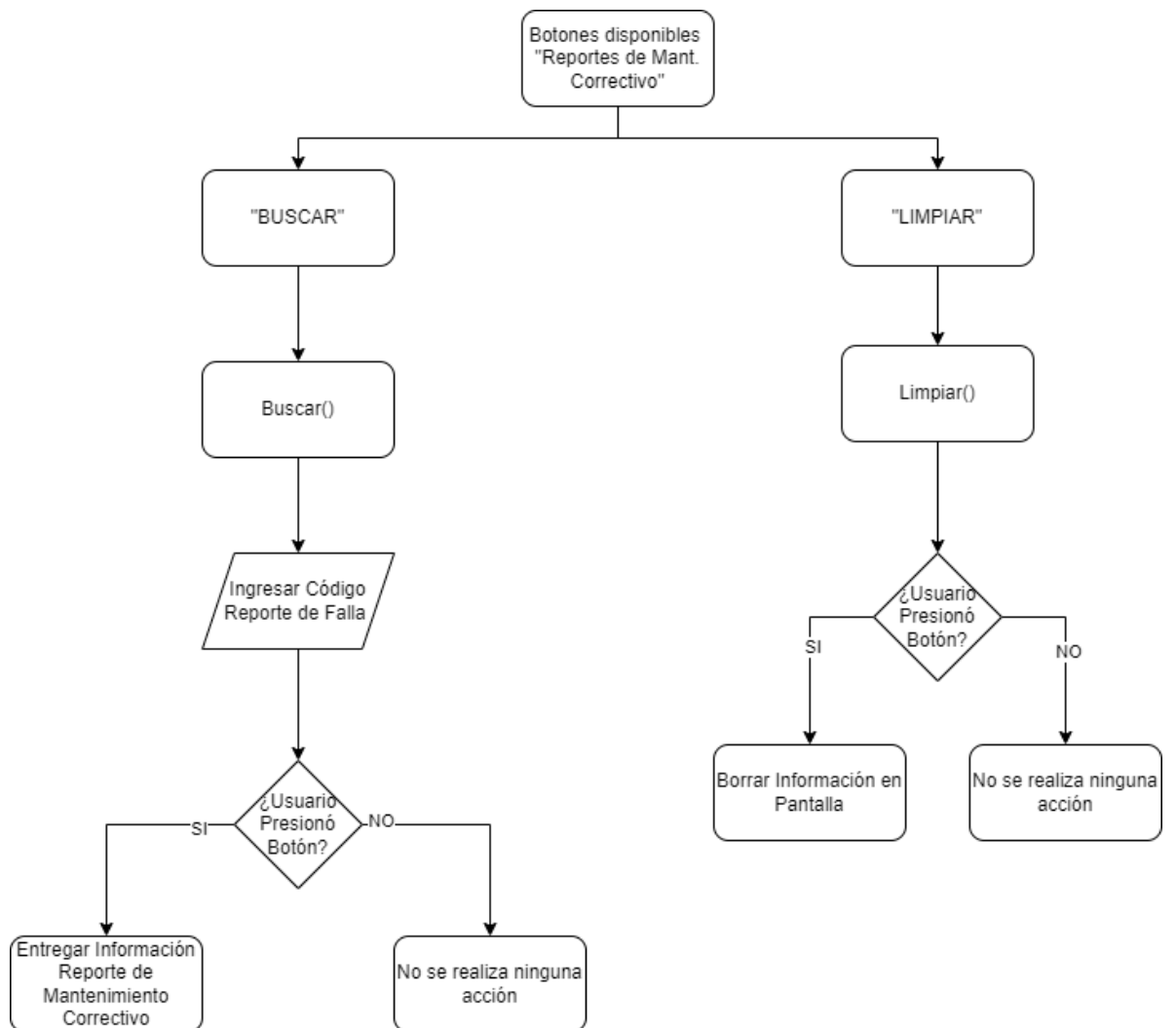
10.2 ANEXO 8: DIAGRAMA REPORTE MANT. PREVENTIVO



10.3 ANEXO 9: DIAGRAMA BUSCADOR REPORTES DE FALLA ABIERTOS



10.4 ANEXO 10: DIAGRAMA BUSCADOR DE REPORTES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO



10.4 ANEXO 11: MATRIZ DE IMPLEMENTACIÓN PROCESO DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de equipos médicos, ubicación y costo de adquisición. • Información técnica de cada equipo médico • Contratos de servicio Asociados a cada equipo médico 	No se especifica en la norma.	<p>Ficha Técnica: Datos generales: -Ubicación del equipo -Código del equipo -Subdirección -Departamento -Centro de costo -Área de trabajo</p> <p>Identificación técnica: -Tipo de equipo -Código ECRI -Medio Básico -Serie -Marca -Modelo -Tipo -Proveedor -Fabricante -Documentación Técnica (Manual de Usuario, Instrucciones de operación, Manual de Servicio, Planos-Esquemas, Procedimientos de Mantenimiento) -Especialidad Técnica -Nivel de Riesgo -Prioridad -Garantía -Fecha de Fabricación -Fecha de adquisición -Fecha de puesta en marcha -Costo de adquisición -Vida Útil</p>

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
			<ul style="list-style-type: none">-Tiempo de trabajo Alimentación:<ul style="list-style-type: none">-Agua, Gas, Electricidad (Tensión, Potencia, Frecuencia), Otros Mantenimiento:<ul style="list-style-type: none">-Contratación Externa-Estructura del ciclo-Ciclo de mantenimiento-Tiempo entre intervenciones-Tiempo intervención Mayor, Menor-Tiempo por tipo de intervención-Tiempo total anual-responsable del mantenimiento-Equipos de Prueba-Materiales y piezas de repuesto (Código, Cantidad) Observaciones y datos adicionales.

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> Orden de trabajo archivada en la hoja de vida de los equipos. Equipo entregado al servicio. 	No se especifica en la norma.	Hoja de vida: -Equipo -Modelo -Nombre genérico: -Subdirección -Centro de costo -Área -Costo de adquisición -Fecha de adquisición -Tiempo de vida útil -Periodo de análisis -Cantidad de intervenciones preventivas -Cantidad de intervenciones correctivas -Total horas preventivas promedio -Total horas correctivas promedio -Costo total mantenimiento preventivo -Costo total mantenimiento preventivo
Planificación	Planificación del mantenimiento correctivo	4.1 Comprensión de la organización y su contexto: La organización debe determinar los aspectos internos y externos que son relevantes para su propósito y que afectan su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de activos. Los objetivos de la gestión de activos, incluidos en el plan de gestión estratégica de activos (PGEA), deben estar alineados a, y ser consistentes con, los objetivos organizacionales.	Fondo de tiempo total: -Cantidad de días laborales en el año -Número de horas laborales en el día. Datos del soporte técnico: -Código del soporte técnico específico -Descripción -Tipo (Material, equipo de verificación, pieza

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<p>4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas: La organización debe determinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las partes interesadas que son relevantes para el sistema de gestión de activos • Las necesidades y expectativas de esas partes interesadas con respecto a la gestión de activos. • Los criterios para tomar decisiones relativas a la gestión de activos • Los requisitos de las partes interesadas en relación al registro de información financiera y no financiera, relevante para la gestión de activos y para informar, respecto de esa información, tanto interna como externamente. 	<p>de repuesto o accesorio) -Precio Unitario -Cantidad -Unidades -Proveedor</p> <p>Frecuencia de mantenimiento</p>
		<p>4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de activos: La organización debe determinar los límites y aplicabilidad del sistema de gestión de activos para establecer su alcance. El alcance debe estar alineado con el PGEA y la política de gestión de activos. Para determinar el alcance, la organización debe considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los aspectos internos y externos a los que se hace referencia en 4.1 • Los requisitos referidos en 4.2 	

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<ul style="list-style-type: none"> • La interacción con otros sistemas de gestión, si se utilizan. <p>La organización debe definir la cartera de activos cubierta por el alcance del sistema de gestión de activos.</p> <p>El alcance debe estar disponible como información documentada.</p> <p>4.4 Sistema de gestión: La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de activos, incluyendo los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta norma.</p> <p>La organización debe desarrollar un PGEA que incluya la documentación de la función del sistema de gestión de activos para apoyar el logro de los objetivos de gestión de activos.</p> <p>6.1 Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades para el sistema de gestión de activos: Cuando se planifica el sistema de gestión de activos, la organización debe considerar los aspectos a los que se hace en 4.1 y los requisitos referidos en 4.2 y determinar los riesgos y las oportunidades que necesitan ser abordadas para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dar garantía de que el sistema de gestión de activos puede alcanzar sus resultados previstos • Prevenir, o reducir los efectos no deseados • Alcanzar la mejora continua <p>La organización debe planificar:</p>	

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<p>a) Acciones para abordar los riesgos y oportunidades, teniendo en cuenta cómo estos riesgos y oportunidades pueden cambiar con el tiempo.</p> <p>b) Como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrar e implementar las acciones en sus procesos de sistema de gestión de activos. • Evaluar la efectividad de estas acciones 	
		<p>6.2 Objetivos de la gestión de activos y planificación para lograrlos</p> <p>6.2.1 Objetivos de la gestión de activos</p> <p>La organización debe establecer objetivos de la gestión de activos en los niveles y funciones pertinentes.</p> <p>Al establecer sus objetivos de gestión de activos, la organización debe considerar los requisitos de las partes interesadas pertinentes y de otros requisitos financieros, técnicos, legales, reglamentarios y organizacionales, en el proceso de la gestión de activos. Los objetivos de la gestión de activos deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ser coherentes y estar alineados con los objetivos organizacionales • Ser consistentes con la política de gestión de activos 	

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<ul style="list-style-type: none"> • Ser establecidos y actualizados utilizando criterios de toma de decisión de la gestión de activos (ver 4.2) • Ser establecido y actualizados como parte del PGEA • Ser medibles • Tomar en cuenta los requisitos aplicables • Estar sujetos a monitoreo • Ser comunicados a las partes interesadas pertinentes • Ser revisados y actualizados según corresponda. 	
		<p>La organización debe retener información documentada sobre los objetivos de la gestión de activos.</p>	
		<p>6.2.2 Planificación para lograr los objetivos de la gestión de activos: La organización para alcanzar los objetivos de la gestión de activos debe integrar en un plan organizacional otras actividades incluyendo las financieras, de recursos humanos y de otras funciones de apoyo. La organización debe establecer, documentar y mantener planes de gestión de activos para los objetivos de la gestión de activos. Estos planes de gestión de activos deben estar alineados con la política de la gestión de activos y el PGEA. La organización debe asegurar que el plan de gestión de activos tome en consideración los requisitos relevantes</p>	

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<p>procedentes de fuera del sistema de gestión de activos.</p> <p>Al planificar cómo lograr sus objetivos de la gestión de activos, la organización debe determinar y documentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) El método y los criterios para la toma de decisiones y priorización de las actividades y recursos para lograr sus planes de gestión de activos y los objetivos de la gestión de activos b) Los procesos y métodos que se utilizan en la gestión de sus activos a través de sus ciclos de vida. c) Que se hará d) Qué recursos serán necesarios e) Quién será responsable f) Cuando se completará g) Como se evaluarán los resultados h) El horizonte de tiempo apropiado para los planes de gestión de activos i) Las implicancias financieras y no financieras del plan de gestión de activos j) El periodo de revisión para el plan de gestión de activos (ver 9.1) k) Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades asociados con la gestión de activos, teniendo en cuenta, cómo estos riesgos y oportunidades pueden cambiar con el tiempo, mediante el 	

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<p>establecimiento de procesos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de riesgos y oportunidades • Evaluación de riesgos y oportunidades • Determinar la importancia de los activos en el logro de los objetivos de la gestión de activos • Implementación del tratamiento y el monitoreo adecuado, de los riesgos y las oportunidades. 	
		<p>La organización debe asegurar que los riesgos relacionados con su gestión de activos, se consideran en el enfoque de la gestión de riesgos de la organización, incluyendo la planificación de la contingencia.</p> <p>10.1 No conformidad y acción correctiva:</p> <p>Cuando ocurre una no conformidad o incidente, en sus activos, en su gestión de activos o en su sistema de gestión de activos, la organización debe:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Reaccionar a la no conformidad o incidente y, según corresponda: <ul style="list-style-type: none"> • Tomar acciones para controlarla y corregirla • Hacer frente a las consecuencias b) Evaluar la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad o incidente, con el objetivo de que no ocurran o se vuelvan a 	

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<p>producir en otras partes, a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar la no conformidad o incidente • Determinar las causas de la no conformidad o incidente • Determinar si existen no conformidades similares, o podrían ocurrir potencialmente <p>c) Implementar la acción necesaria</p> <p>d) Revisar la eficacia de la acción correctiva tomada, y</p> <p>e) Realizar cambios (ver 8.2) en el sistema de gestión de activos, si es necesario.</p> <p>Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades o incidentes encontrados.</p> <p>La organización debe retener información documentada como evidencia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La naturaleza de las no conformidades o incidentes y cualesquiera acciones subsiguientes tomadas • Los resultados de cualquier acción correctiva. <p>10.2 Acción preventiva: La organización debe establecer procesos para identificar de forma proactiva, fallas potenciales en el desempeño de los activos y evaluar la necesidad de acciones preventivas. Cuando se identifica una falla potencial la organización debe aplicar los requisitos de 10.1.</p> <p>10.3 Mejora continua:</p>	

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		La organización debe mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia de su gestión de activos y del sistema de gestión de activos.	
Control	Evaluación y control de las actividades de mantenimiento	<p>9.1 Monitoreo, medición, análisis y evaluación: La organización debe determinar:</p> <ol style="list-style-type: none"> Qué necesita ser monitoreado y medido Los métodos para el monitoreo, medición, análisis y evaluación según sea aplicable, para asegurar resultados válidos Cuando se debe realizar el monitoreo y la medición Cuando deben ser analizados y evaluados los resultados del monitoreo y medición. <p>La organización debe evaluar e informar acerca de:</p> <ul style="list-style-type: none"> El desempeño de los activos El desempeño de la gestión de activos, incluyendo el desempeño financiero y no financiero. La eficacia del sistema de gestión de activos <p>La organización debe evaluar e informar sobre la eficacia de los procesos de gestión de los riesgos y las oportunidades. La organización debe conservar información documentada apropiada, como evidencia de los resultados del monitoreo, la medición, el análisis y la evaluación. La organización debe asegurar que sus actividades de</p>	<p>Indicadores que permiten evaluar el desempeño por equipos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Número total de equipos -Tiempos de operación -Número de fallas que han tenido -Tiempo para reparar el equipo -Número total de reparaciones -Tiempo total para realizar intervenciones preventivas -Número total de intervenciones -Sumatoria de los tiempos de parada del equipo -Cantidad de ordenes de trabajo -Costo total del servicio de mantenimiento -Costo de adquisición del equipo -Número total de horas de trabajo calendario -Horas de parada por mantenimiento correctivo y preventivo <p>Indicadores de control por</p>

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<p>monitoreo y medición permiten cumplir los requisitos de 4.2.</p> <p>9.2 Auditoría</p> <p>9.2.1 La organización debe llevar a cabo auditorías internas planificados, para proporcionar información para apoyar en la determinación sobre si el sistema de gestión de activos:</p> <p>a) Es conforme con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los requisitos de la organización para su sistema de gestión de activos • Los requisitos de esta norma. <p>b) Se ha implementado y se mantiene de forma eficaz.</p> <p>9.2.2. La organización debe:</p> <p>a) Planificar, establecer, implementar y mantener un programa de auditoría, incluyendo la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación y de informar. El programa de auditoria debe tener en cuenta la importancia de los procesos afectados y los resultados de auditorías internas.</p> <p>b) Definir los criterios de auditoría y el alcance para cada auditoria.</p> <p>c) Seleccionar a los auditores y realizar las auditorias, asegurando la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoria</p> <p>d) Asegurarse de que se informan, a la dirección pertinente, los resultados de las auditorias</p> <p>e) Retener información documentada como evidencia de los resultados de la implementación del programa</p>	<p>actividades de mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> -Número total de Ordenes de Trabajo terminadas -Número total de reportes de averías solicitados -Sumatoria de los tiempos de respuesta -Número total de ordenes -Número total de Ordenes de Trabajo que resultaron fallas verdaderas -Número total de Ordenes de Trabajo -Número de reparaciones repetidas -Cantidad de ordenes emitidas para ese equipo -Estado de las ordenes de trabajo correctivas -Número de Ordenes de trabajo terminadas -Número de Ordenes Planificadas -Cantidad de intervenciones preventivas realizadas -Número de ordenes correctivas generadas al encontrar fallos -Estado de las Ordenes de trabajo preventivas <p>Indicadores de control de la mano de obra</p>

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
	<p data-bbox="440 1493 735 1556">Determinación de los costos de mantenimiento</p>	<p data-bbox="776 317 1141 380">de auditoría y los resultados de la auditoría.</p> <p data-bbox="776 386 1154 417">9.3 Revisión por la dirección</p> <p data-bbox="776 424 1154 615">La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de activos de la organización, a intervalos planificados, para asegurar su continua idoneidad, adecuación y eficacia.</p> <p data-bbox="776 621 1154 684">La revisión por la dirección debe incluir la consideración de:</p> <p data-bbox="776 690 1154 785">a) El estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas</p> <p data-bbox="776 791 1154 919">b) Los cambios en los aspectos internos y externos que son relevantes para el sistema de gestión de activos.</p> <p data-bbox="776 926 1154 1054">c) Información sobre el desempeño de la gestión de los activos, incluidas las tendencias en:</p> <ul data-bbox="824 1060 1154 1289" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="824 1060 1154 1123">• Las no conformidades y las acciones correctivas <li data-bbox="824 1129 1154 1224">• Los resultados del monitoreo y la medición <li data-bbox="824 1230 1154 1289">• Los resultados de las auditorias <p data-bbox="776 1295 1154 1358">d) La actividad de la gestión de activos</p> <p data-bbox="776 1365 1154 1428">e) Las oportunidades para la mejora continua</p> <p data-bbox="776 1434 1154 1497">f) Los cambios en el perfil de riesgos y las oportunidades.</p> <p data-bbox="776 1503 1154 1736">Los resultados de la revisión por la dirección deben incluir las decisiones relativas a las oportunidades de mejora continua y a cualquier necesidad de cambios al sistema de gestión de activos.</p> <p data-bbox="776 1743 1154 1860">La organización debe retener la información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.</p>	<p data-bbox="1182 317 1432 411">-Número total de Ordenes de Trabajo terminadas</p> <p data-bbox="1182 420 1432 514">-Número total de reportes de averías solicitados</p> <p data-bbox="1182 522 1432 617">-Sumatoria de todos los tiempos de respuesta</p> <p data-bbox="1182 625 1432 688">-Número total de ordenes</p> <p data-bbox="1182 697 1432 791">-Estado de las ordenes de trabajo correctivas</p> <p data-bbox="1182 800 1432 894">-Número total de Ordenes de Trabajo terminadas</p> <p data-bbox="1182 903 1432 966">-Número total de Ordenes Planificadas</p> <p data-bbox="1182 974 1432 1089">-Estado de las ordenes de trabajo preventivas</p> <p data-bbox="1182 1098 1432 1192">-Cantidad de Horas documentadas en la Orden de Trabajo</p> <p data-bbox="1182 1201 1432 1295">-Número total de horas de asistencia al trabajo</p> <p data-bbox="1182 1304 1432 1367">-Número de horas planificadas</p> <p data-bbox="1182 1375 1432 1438">-Número de horas reales documentadas en la Orden de Trabajo</p> <p data-bbox="1182 1446 1432 1541">-Costos de Materiales, piezas de repuesto, accesorios y equipos de prueba</p> <p data-bbox="1182 1549 1432 1644">-Costos de Salarios Extra</p> <p data-bbox="1182 1652 1432 1715">-Costo de Horas Extra</p> <p data-bbox="1182 1724 1432 1787">-Costos de Seguridad Social</p>

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
			-Costos de capacitación técnica para el personal -Costos Softwares -Costos agua, electricidad, teléfonos, fax, correos electrónicos, internet, papel, insumos de oficina, etc.
Procesos	Actualización de los datos del inventario	<p>8.1 Planificación y control operacional: La organización debe implementar y controlar los procesos necesarios para cumplir con los requisitos, y para implementar las acciones determinadas en 6.1 y el plan de gestión de activos determinado en 6.2 y las acciones correctivas y preventivas determinadas en 10.1 y 10.2 a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estableciendo criterios para los procesos requeridos • Implementando el control de los procesos de acuerdo con los criterios • Manteniendo información documentada en la medida necesaria para tener confianza y evidencia de que los procesos se han llevado a cabo según lo planeado. <p>Tratando y realizando el monitoreo de los riesgos, utilizando el enfoque descrito en 6.2.2.</p> <p>8.2 Gestión del cambio los riesgos asociados con cualquier</p>	<p>Ficha Técnica: Datos generales: -Ubicación del equipo -Código del equipo -Subdirección -Departamento -Centro de costo -Área de trabajo</p> <p>Identificación técnica: -Tipo de equipo -Código ECRI -Medio Básico -Serie -Marca -Modelo -Tipo -Proveedor -Fabricante -Documentación Técnica (Manual de Usuario, Instrucciones de operación, Manual de Servicio, Planos-Esquemas, Procedimientos de Mantenimiento) -Especialidad Técnica -Nivel de Riesgo -Prioridad -Garantía</p>

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
	<p data-bbox="440 1696 699 1795">Establecimiento de la prioridad del equipamiento</p>	<p data-bbox="773 310 1157 884">cambio planificado, que, de forma permanente o temporal, pueden tener un impacto en el logro de los objetivos de la gestión de activos, se deben evaluar, antes de que se implemente el cambio. La organización debe asegurar de que tales riesgos se gestionan de acuerdo con 6.1 y 6.2.2. La organización debe controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias no esperadas de los cambios, tomando acciones para mitigar los efectos adversos, según sea necesario.</p> <p data-bbox="773 884 1157 1455">8.3 Subcontratación Cuando la organización subcontrata cualquier actividad que puede tener un impacto en el logro de sus objetivos de la gestión de activos, la organización debe evaluar los riesgos asociados. La organización debe asegurar que se controlan los procesos y actividades externamente. La organización debe determinar cómo estas actividades serán controladas e integradas en el sistema de gestión de activos de la organización.</p>	<p data-bbox="1182 310 1425 653">-Fecha de Fabricación -Fecha de adquisición -Fecha de puesta en marcha -Costo de adquisición -Vida Útil -Tiempo de trabajo</p> <p data-bbox="1182 684 1425 852">Alimentación: -Agua, Gas, Electricidad (Tensión, Potencia, Frecuencia), Otros</p> <p data-bbox="1182 884 1425 1556">Mantenimiento: -Contratación Externa -Estructura del ciclo -Ciclo de mantenimiento -Tiempo entre intervenciones -Tiempo intervención Mayor, Menor -Tiempo por tipo de intervención -Tiempo total anual responsable del mantenimiento -Equipos de Prueba -Materiales y piezas de repuesto (Código, Cantidad)</p> <p data-bbox="1182 1587 1425 1654">Observaciones y datos adicionales.</p>
			<p data-bbox="1182 1696 1425 1858">Parámetros para calcular la prioridad de equipos médicos: -Razón de Riesgo</p>

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
	Lanzamiento y seguimiento de las actividades de mantenimiento		<ul style="list-style-type: none"> -Razón de consecuencia -Razón de mantenimiento -Razón de protección -Razón de mortalidad -Razón de uso -Complejidad -Importancia investigativa productiva: -Régimen de operación -Condiciones de Explotación -Operatividad Mantenimiento Preventivo Orden de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> -Código de la orden -Datos del equipo al cual se le realiza la intervención -Prioridad del equipo -Índice de mantenimiento -Ubicación -Datos del responsable que ejecutó la actividad -Fecha y hora de emisión -Fecha y hora de inicio -Fecha y hora de terminación -Duración real de la intervención -Consumo que originó -Recibido conforme de los usuarios

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
			<p>Mantenimiento Correctivo Reporte de avería: -Equipo que falló -Fallo detectado -Departamento que hace la solicitud -Fecha y hora en la que se reportó el servicio</p> <p>Orden de trabajo -Código de la orden -Datos del equipo al cual se le realiza la intervención -Índice de mantenimiento -Ubicación -Datos del responsable que efectuó la actividad -Fecha y hora de emisión -Fecha y hora de inicio -Fecha y hora de termino -Si el fallo fue real o no (Si fue real, los fallos o el fallo encontrado) -Duración real de la intervención -Consumo que originó -Recibido conforme de los usuarios</p>
Soporte Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Impresora • Computador • Herramientas • Repuestos • Accesorios 	7.1 Recursos La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión de activos.	Solicitud de materiales

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
Personas	<ul style="list-style-type: none"> • Jefatura • Personal de apoyo administrativo • Técnicos 	<p>La organización debe proporcionar los recursos necesarios para cumplir con los objetivos de la gestión de activos.</p> <p>5.1 Liderazgo y compromiso: La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de activos mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurando que la política de gestión de activos, el PGEA y los objetivos de gestión de activos se establecen y que son compatibles con los objetivos organizacionales. • Garantizando la integración de los requisitos del sistema de gestión de activos en los procesos de negocio de la organización. • Asegurando que los recursos para el sistema de gestión de activos están disponibles • Comunicando la importancia de una gestión de activos eficaz y de cumplir los requisitos del sistema de gestión de activos. • Asegurando que el sistema de gestión de activos alcanza sus resultados previstos. • Dirigiendo y apoyando a las personas para contribuir a la eficacia del sistema de gestión de activos • Promoviendo la colaboración inter 	<ul style="list-style-type: none"> -Responsables de cada actividad de los procesos. -Competencias técnicas de cada miembro del personal.

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<p>funcional dentro de la organización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promoviendo la mejora continua • Apoyando a otras funciones de gestión relevantes para demostrar su liderazgo según aplique a sus áreas de responsabilidad • Asegurando que el enfoque utilizado para gestionar los riesgos en la gestión de activos está alineado con el enfoque de la organización para la gestión de riesgos. 	
		<p>7.2 Competencia</p>	
		<p>La organización debe:</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> • Determinar las competencias necesarias de las personas, que trabajan bajo su control, que afecta el desempeño de sus activos, de su gestión de activos y de su sistema de gestión de activos • Asegurar que estas personas son competentes sobre la base de la educación, formación o experiencia. • Donde sea aplicable, tomar acciones para lograr la competencia necesaria y evaluar la eficacia de las acciones tomadas • Conservar información documentada apropiada, como 	

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<p>evidencia de la competencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar periódicamente las necesidades y los requisitos actuales y futuros de las competencias. <p>7.3 Toma de conciencia Las personas que trabajan bajo el control de la organización, quienes pueden tener impacto en el logro de los objetivos de la gestión de activos, deben ser conscientes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La política de gestión de activos • Su contribución a la eficacia del sistema de gestión de activos, incluyendo los beneficios de un desempeño mejorado de la gestión de activos • Sus actividades de trabajo, los riesgos y oportunidades asociadas y cómo se relacionan entre sí • Las consecuencias de no cumplir con los requisitos del sistema de gestión de activos. <p>7.4 Comunicación La organización debe determinar la necesidad de comunicaciones internas y externas relacionadas con los activos, la gestión de activos y el sistema de gestión de activos incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo que se comunicará • Cuando se comunicará • A quién se comunicará <p>Cómo se comunicará.</p>	

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
Estructura organizacional	<ul style="list-style-type: none"> • Códigos de Nomenclatura de Equipos • Modelo de Ficha Técnica • Método de cálculo de prioridad del equipo • Descripción de Actividades 	<p>5.2 Política: La alta dirección debe establecer una política de gestión de activos que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es adecuada al propósito de la organización b) Proporciona un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la gestión de activos c) Incluye un compromiso de satisfacer los requisitos aplicables d) Incluye un compromiso de la mejora continua del sistema de gestión de activos. <p>La política de gestión de activos debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ser coherente con el plan organizacional • Ser coherente con otras políticas organizacionales pertinentes • Ser apropiada a la naturaleza y escala de los activos y operaciones de la organización • Estar disponible como información documentada • Ser comunicada dentro de la organización • Estar disponible para las partes interesadas, según proceda • Ser implementada y ser revisada periódicamente y si es necesario, actualizada. <p>5.3 Funciones organizacionales, responsabilidades y autoridad: La alta dirección debe asegurar que se asignan las responsabilidades y autoridad para las funciones relevantes y</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Objetivos -Metas -Actividades relacionadas a cada proceso.

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<p>que se comunican dentro de la organización. La alta autoridad debe asignar la responsabilidad y autoridad para:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Establecer y actualizar el PGEA, incluyendo los objetivos de la gestión de activos b) Asegurar que el sistema de gestión de activos apoya el cumplimiento del PGEA c) Asegurar que el sistema de gestión cumple con los requisitos de esta norma d) Asegurar la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión de activos e) Establecer y actualizar el plan de gestión de activos f) Informar sobre el desempeño del sistema de gestión de activos a la alta dirección. 	
		<p>7.5 Los requisitos de información La organización debe determinar sus requisitos de información para apoyar sus activos, su gestión de activos, su sistema de gestión de activos y el logro de sus objetivos organizacionales. Al hacer esto:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La organización debe incluir la consideración de: <ul style="list-style-type: none"> • La importancia de los riesgos identificados • Las funciones y responsabilidades para la gestión de activos • Los procesos, procedimientos y actividades de la gestión de activos • El intercambio de información con sus 	

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<p>partes interesadas, incluidos los proveedores de servicios</p> <ul style="list-style-type: none"> • El impacto de la calidad, la disponibilidad y la gestión de la información sobre el proceso organizacional de la toma de decisiones. 	
		<p>b) La organización debe determinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los requisitos de atributos de la información identificada • Los requisitos de calidad de la información identificada • Cómo y cuándo la información se va a recopilar, analizar y evaluar 	
		<p>c) La organización debe especificar, implementar y mantener procesos para gestionar su información</p>	
		<p>d) La organización debe determinar los requisitos para alinear, a través de toda la organización, la terminología financiera y no financiera pertinente a la gestión de activos</p>	
		<p>e) La organización debe asegurar que exista consistencia y transparencia entre los datos financieros y técnicos, y otros datos</p>	

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<p>no financieros pertinentes, en la medida necesaria para cumplir sus requisitos legales y reglamentarios, considerando los requisitos de sus partes interesadas y los objetivos organizacionales.</p>	
		<p>7.6 Información documentada:</p>	
		<p>7.6.1 Generalidades:</p>	
		<p>El sistema de gestión de activos de la organización debe incluir:</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> • La información documentada requerida por esta norma • La información documentada de los requisitos legales y reglamentarios aplicables • La información documentada, determinada por la organización como necesaria para la eficacia del sistema de gestión de activos como se especifica en 7.5 	
		<p>7.6.2 Creación y actualización:</p>	
		<p>Cuando se crea y actualiza información documentada, la organización debe asegurar una apropiada:</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y descripción (por ejemplo, un título, fecha, autor o número de referencia) • Formato (por ejemplo, idioma, versión del software, gráficos) y los medios de comunicación (por 	

Modelo sistémico de la organización	Gestión Tecnológica Hospitalaria	ISO 55.001	Requisitos de información
		<p>ejemplo, papel, electrónico)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión y aprobación de su idoneidad y adecuación <p>7.6.3 Control de información documentada: La información documentada requerida por el sistema de gestión de activos y por esta norma debe ser controlada para asegurar que:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Está disponible y es adecuada para el uso, donde y cuando es necesaria b) Está protegida de manera adecuada (por ejemplo, de pérdida de confidencialidad, uso indebido o pérdida de la integridad) <p>Para el control de la información documentada, la organización debe abordar las siguientes actividades, según sea aplicable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribución, acceso, recuperación y uso • Almacenamiento y conservación, incluyendo la preservación de la legibilidad • Control de cambios (por ejemplo, control de versiones) • Retención y disposición <p>La información documentada de origen externo que la organización determina que es necesaria para la planificación y operación del sistema de gestión de activos debe ser identificada, según sea apropiada y controlada.</p>	

10.5 ANEXO 19: CÓDIGO GOOGLE APP SCRIPT FORMULARIO DE INVENTARIO

```
//Limpiar Información del Inventario
function LimpiarInventario() {
  //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al Inventario
  var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
  var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Formulario Inventario");
  //Celdas que será eliminada su información cuando se ejecute la función
  var celdasALimpiar = ["B4", "H4", "C8", "G8", "C12", "G12",
    "K12", "C14", "G14", "K14", "C16", "G16", "K16", "C18", "G18", "K18", "C20", "G20", "K20",
    "C22", "G22", "K22", "C24", "G24", "C28", "G28", "K28", "C30"];
  // Limpiar celdas señales anteriormente
  for (var i=0; i<celdasALimpiar.length; i++){
    formulario.getRange(celdasALimpiar[i]).clearContent();
  }
}

// Guardar celdas
function GuardarInventario(){
  var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
  //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al Inventario
  var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Formulario Inventario");
  //Nombre de hoja donde se almacenarán los datos del inventario
  var datos = hojaActiva.getSheetByName("Inventario de Equipos Médicos");
  //Celdas de donde se obtendrán los datos a guardar
  var valores = [[formulario.getRange("B4").getValue(),
    formulario.getRange("K4").getValue(),
    formulario.getRange("C16").getValue(),
    formulario.getRange("C8").getValue(),
    formulario.getRange("G8").getValue(),
    formulario.getRange("C12").getValue(),
    formulario.getRange("G12").getValue(),
    formulario.getRange("K12").getValue(),
    formulario.getRange("C14").getValue(),
    formulario.getRange("G14").getValue(),
    formulario.getRange("K14").getValue(),
    formulario.getRange("G16").getValue(),
    formulario.getRange("K16").getValue(),
    formulario.getRange("C18").getValue(),
    formulario.getRange("G18").getValue(),
    formulario.getRange("K18").getValue(),
    formulario.getRange("C20").getValue(),
    formulario.getRange("G20").getValue(),
    formulario.getRange("K20").getValue(),
    formulario.getRange("C22").getValue(),
    formulario.getRange("G22").getValue(),
    formulario.getRange("K22").getValue(),
    formulario.getRange("C24").getValue(),
    formulario.getRange("G24").getValue(),
    formulario.getRange("C28").getValue(),
    formulario.getRange("G28").getValue(),
    formulario.getRange("K28").getValue(),
    formulario.getRange("C30").getValue(),]];

  // Ingreso de datos a hoja donde se almacenan datos
  datos.getRange(datos.getLastRow()+1,1,1,28).setValues(valores);
}
```

```
LimpiarInventario(); // Ejecución de función para limpiar celdas
}

function BuscarInventario() {

    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al Inventario
    var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Formulario Inventario");
    //Obtener valor a buscar en Inventario
    var valor = formulario.getRange("B4").getValue();
    //Nombre de hoja donde se almacenarán los datos del inventario
    var valores = hojaActiva.getSheetByName("Inventario de Equipos Médicos").getDataRange().getValues();
    for (var i = 0; i < valores.length; i++) {
        var fila = valores[i];
        //Si N° de Inventario corresponde, entonces se cargan los datos del Equipo Médico
        if (fila[0] == valor) {
            formulario.getRange("H4").setValue(fila[1]);
            formulario.getRange("C16").setValue(fila[2]);
            formulario.getRange("C8").setValue(fila[3]);
            formulario.getRange("G8").setValue(fila[4]);
            formulario.getRange("C12").setValue(fila[5]);
            formulario.getRange("G12").setValue(fila[6]);
            formulario.getRange("K12").setValue(fila[7]);
            formulario.getRange("C14").setValue(fila[8]);
            formulario.getRange("G14").setValue(fila[9]);
            formulario.getRange("K14").setValue(fila[10]);
            formulario.getRange("G16").setValue(fila[11]);
            formulario.getRange("K16").setValue(fila[12]);
            formulario.getRange("C18").setValue(fila[13]);
            formulario.getRange("G18").setValue(fila[14]);
            formulario.getRange("K18").setValue(fila[15]);
            formulario.getRange("C20").setValue(fila[16]);
            formulario.getRange("G20").setValue(fila[17]);
            formulario.getRange("K20").setValue(fila[18]);
            formulario.getRange("C22").setValue(fila[19]);
            formulario.getRange("G22").setValue(fila[20]);
            formulario.getRange("K22").setValue(fila[21]);
            formulario.getRange("C24").setValue(fila[22]);
            formulario.getRange("G24").setValue(fila[23]);
            formulario.getRange("C28").setValue(fila[24]);
            formulario.getRange("G28").setValue(fila[25]);
            formulario.getRange("K28").setValue(fila[26]);
            formulario.getRange("C30").setValue(fila[27]);
        }
    }
}

function EliminarInventario() {
    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al Inventario
    var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Formulario Inventario");
    //Nombre de hoja donde se almacenarán los datos del inventario
    var datos = hojaActiva.getSheetByName("Inventario de Equipos Médicos");
```

```

var interface = SpreadsheetApp.getUi();
var respuesta = interface.alert('¿Está seguro de borrar?',interface.ButtonSet.YES_NO);

// Proceso si el usuario responde
if (respuesta == interface.Button.YES) {

    //Obtiene valor de cuadro de búsqueda de N° de Inventario
    var valor = formulario.getRange("B4").getValue();
    //Nombre de hoja donde se almacenarán los datos del inventario
    var valores = hojaActiva.getSheetByName("Inventario de Equipos Médicos").getDataRange().getValues();
    for (var i = 0; i< valores.length; i++) {
        var fila = valores[i];
        //Si N° de Inventario corresponde, entonces se eliminan los datos del Equipo Médico
        if (fila[0] == valor) {
            var INT_R = i+1
            datos.deleteRow(INT_R);
            Limpiar(); // Ejecución de función para limpieza de celdas
        }
    }
}

// Actualizar
function ActualizarInventario(){
    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al Inventario
    var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Formulario Inventario");
    //Nombre de hoja donde se almacenarán los datos del inventario
    var datos = hojaActiva.getSheetByName("Inventario de Equipos Médicos");

    var valor = formulario.getRange("B4").getValue();
    //Nombre de hoja donde se almacenarán los datos del inventario
    var valores = hojaActiva.getSheetByName("Inventario de Equipos Médicos").getDataRange().getValues();
    for (var i = 0; i < valores.length; i++) {
        var fila = valores[i];
        //Si N° de Inventario corresponde, entonces se Actualizan los datos del Equipo Médico
        if(fila[0] == valor) {
            var INT_R = i+1

            var valores1 = [[formulario.getRange("B4").getValue(),
                formulario.getRange("K4").getValue(),
                formulario.getRange("C16").getValue(),
                formulario.getRange("C8").getValue(),
                formulario.getRange("G8").getValue(),
                formulario.getRange("C12").getValue(),
                formulario.getRange("G12").getValue(),
                formulario.getRange("K12").getValue(),
                formulario.getRange("C14").getValue(),
                formulario.getRange("G14").getValue(),
                formulario.getRange("K14").getValue(),
                formulario.getRange("G16").getValue(),
            ]

```

```
formulario.getRange("K16").getValue(),
formulario.getRange("C18").getValue(),
formulario.getRange("G18").getValue(),
formulario.getRange("K18").getValue(),
formulario.getRange("C20").getValue(),
formulario.getRange("G20").getValue(),
formulario.getRange("K20").getValue(),
formulario.getRange("C22").getValue(),
formulario.getRange("G22").getValue(),
formulario.getRange("K22").getValue(),
formulario.getRange("C24").getValue(),
formulario.getRange("G24").getValue(),
formulario.getRange("C28").getValue(),
formulario.getRange("G28").getValue(),
formulario.getRange("K28").getValue(),
formulario.getRange("C30").getValue(),
]];

datos.getRange(INT_R, 1, 1, 28).setValues(valores1);
SpreadsheetApp.getUi().alert('Datos actualizados');

Limpiar(); // Ejecución de función para limpieza de celdas
}
}
}
```

10.6 ANEXO 20: CODIGO GOOGLE APP SCRIPT REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

```

function LimpiarCriticos() {
    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al
    Formulario
    var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Reporte Mant Prev
    Criticos");
    //Celdas que será eliminada su información cuando se ejecute la
    función
    var                                celdasALimpiar                                =
["B3", "E3", "B6", "D6", "F6", "B8", "D8", "F8", "B12", "B13", "B14", "B15", "
B16", "B17", "B18", "B19", "B20", "B21", "B22", "B23", "C12", "D12", "E12", "
F12", "G12", "H12"];
    for (var i=0; i<celdasALimpiar.length; i++){
        formulario.getRange(celdasALimpiar[i]).clearContent();
    }
}

function LimpiarRelevantes() {
    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al
    Formulario
    var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Reporte Mant Prev
    Relevantes");
    //Celdas que será eliminada su información cuando se ejecute la
    función
    var                                celdasALimpiar                                =
["B3", "E3", "B6", "D6", "F6", "B8", "D8", "F8", "B12", "B13", "B14", "B15", "
B16", "B17", "B18", "B19", "B20", "B21", "B22", "B23", "C12", "D12", "E12", "
F12", "G12", "H12"];
    for (var i=0; i<celdasALimpiar.length; i++){
        formulario.getRange(celdasALimpiar[i]).clearContent();
    }
}

// Guardar celdas
function GuardarCriticos(){
    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al
    Formulario
    var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Reporte Mant Prev
    Criticos");
    var datos = hojaActiva.getSheetByName("Registro Mantenimiento
    Preventivo Eq Criticos"); // Nombre de hoja donde se almacenan datos
    // Celdas de donde se obtendrán los datos a guardar
    var valores = [[formulario.getRange("E3").getValue(),
                    formulario.getRange("B6").getValue(),
                    formulario.getRange("D6").getValue(),
                    formulario.getRange("F6").getValue()],

```

```
formulario.getRange("B8").getValue(),
formulario.getRange("B3").getValue(),
formulario.getRange("D8").getValue(),
formulario.getRange("F8").getValue(),
formulario.getRange("B12").getValue(),
formulario.getRange("B13").getValue(),
formulario.getRange("B14").getValue(),
formulario.getRange("B15").getValue(),
formulario.getRange("B16").getValue(),
formulario.getRange("B17").getValue(),
formulario.getRange("B18").getValue(),
formulario.getRange("B19").getValue(),
formulario.getRange("B20").getValue(),
formulario.getRange("B21").getValue(),
formulario.getRange("B22").getValue(),
formulario.getRange("B23").getValue(),
formulario.getRange("C12").getValue(),
formulario.getRange("D12").getValue(),
formulario.getRange("E12").getValue(),
formulario.getRange("F12").getValue(),
formulario.getRange("G12").getValue(),
formulario.getRange("H12").getValue()]];

// Ingreso de datos a hoja donde se almacenan datos
datos.getRange(datos.getLastRow()+1,1,1,25).setValues(valores);

LimpiarPreventivoCriticos(); // Ejecución de función para limpieza
de celdas
}

function GuardarRelevantes(){
    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al
Formulario
    var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Reporte Mant Prev
Relevantes");
    var datos = hojaActiva.getSheetByName("Registro Mantenimiento
Preventivo Eq Relevantes"); // Nombre de hoja donde se almacenan
datos
    // Celdas de donde se obtendrán los datos a guardar
    var valores = [[formulario.getRange("E3").getValue(),
formulario.getRange("B6").getValue(),
formulario.getRange("D6").getValue(),
formulario.getRange("F6").getValue(),
formulario.getRange("B8").getValue(),
formulario.getRange("B3").getValue(),
formulario.getRange("D8").getValue(),
formulario.getRange("F8").getValue(),
formulario.getRange("B12").getValue(),
formulario.getRange("B13").getValue(),
formulario.getRange("B14").getValue(),
```

```
formulario.getRange("B15").getValue(),
formulario.getRange("B16").getValue(),
formulario.getRange("B17").getValue(),
formulario.getRange("B18").getValue(),
formulario.getRange("B19").getValue(),
formulario.getRange("B20").getValue(),
formulario.getRange("B21").getValue(),
formulario.getRange("B22").getValue(),
formulario.getRange("B23").getValue(),
formulario.getRange("C12").getValue(),
formulario.getRange("D12").getValue(),
formulario.getRange("E12").getValue(),
formulario.getRange("F12").getValue(),
formulario.getRange("G12").getValue(),
formulario.getRange("H12").getValue()]];

// Ingreso de datos a hoja donde se almacenan datos
datos.getRange(datos.getLastRow()+1,1,1,25).setValues(valores);

LimpiarPreventivoRelevantes(); // Ejecución de función para
limpieza de celdas
}

var NUM_COLUMNA_BUSQUEDA = 5;
function BuscarCriticos() {

    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al
    Formulario
    var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Reporte Mant Prev
    Criticos");
    var valor = formulario.getRange("B3").getValue();
    var valores = hojaActiva.getSheetByName("Registro Mantenimiento
    Preventivo Eq Criticos").getDataRange().getValues(); // Nombre de
    hoja donde se almacenan datos
    for (var i = 0; i < valores.length; i++) {
        var fila = valores[i];
        //Si N° de Inventario corresponde, entonces se cargan los datos
    del Equipo Médico
        if (fila[NUM_COLUMNA_BUSQUEDA] == valor) {

            formulario.getRange("E3").setValue(fila[0]);
            formulario.getRange("B6").setValue(fila[1]);
            formulario.getRange("D6").setValue(fila[2]);
            formulario.getRange("F6").setValue(fila[3]);
            formulario.getRange("B8").setValue(fila[4]);
            formulario.getRange("D8").setValue(fila[6]);
            formulario.getRange("F8").setValue(fila[7]);
            formulario.getRange("B12").setValue(fila[8]);
            formulario.getRange("B13").setValue(fila[9]);
            formulario.getRange("B14").setValue(fila[10]);
```

```
formulario.getRange("B15").setValue(fila[11]);
formulario.getRange("B16").setValue(fila[12]);
formulario.getRange("B17").setValue(fila[13]);
formulario.getRange("B18").setValue(fila[14]);
formulario.getRange("B19").setValue(fila[15]);
formulario.getRange("B20").setValue(fila[16]);
formulario.getRange("B21").setValue(fila[17]);
formulario.getRange("B22").setValue(fila[18]);
formulario.getRange("B23").setValue(fila[19]);
formulario.getRange("C12").setValue(fila[34]);
formulario.getRange("D12").setValue(fila[35]);
formulario.getRange("E12").setValue(fila[36]);
formulario.getRange("F12").setValue(fila[37]);
formulario.getRange("G12").setValue(fila[38]);
formulario.getRange("H12").setValue(fila[39]);
    }
}
}

function BuscarRelevantes() {

    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al
    Formulario
    var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Reporte Mant Prev
    Relevantes");
    var valor = formulario.getRange("B3").getValue();
    var valores = hojaActiva.getSheetByName("Registro Mantenimiento
    Preventivo Eq Relevantes").getDataRange().getValues(); // Nombre de
    hoja donde se almacenan datos
    for (var i = 0; i < valores.length; i++) {
        var fila = valores[i];
        //Si N° de Inventario corresponde, entonces se cargan los datos
    del Equipo Médico
        if (fila[NUM_COLUMNA_BUSQUEDA] == valor) {

            formulario.getRange("E3").setValue(fila[0]);
            formulario.getRange("B6").setValue(fila[1]);
            formulario.getRange("D6").setValue(fila[2]);
            formulario.getRange("F6").setValue(fila[3]);
            formulario.getRange("B8").setValue(fila[4]);
            formulario.getRange("D8").setValue(fila[6]);
            formulario.getRange("F8").setValue(fila[7]);
            formulario.getRange("B12").setValue(fila[8]);
            formulario.getRange("B13").setValue(fila[9]);
            formulario.getRange("B14").setValue(fila[10]);
            formulario.getRange("B15").setValue(fila[11]);
            formulario.getRange("B16").setValue(fila[12]);
            formulario.getRange("B17").setValue(fila[13]);
            formulario.getRange("B18").setValue(fila[14]);
            formulario.getRange("B19").setValue(fila[15]);
```

```
formulario.getRange("B20").setValue(fila[16]);
formulario.getRange("B21").setValue(fila[17]);
formulario.getRange("B22").setValue(fila[18]);
formulario.getRange("B23").setValue(fila[19]);
formulario.getRange("C12").setValue(fila[34]);
formulario.getRange("D12").setValue(fila[35]);
formulario.getRange("E12").setValue(fila[36]);
formulario.getRange("F12").setValue(fila[37]);
formulario.getRange("G12").setValue(fila[38]);
formulario.getRange("H12").setValue(fila[39]);
    }
}
}

// Actualizar
function ActualizarCriticos(){
    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al
    Formulario
    var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Reporte Mant Prev
    Criticos");
    var datos = hojaActiva.getSheetByName("Registro Mantenimiento
    Preventivo Eq Criticos"); // Nombre de hoja donde se almacenan datos

    var valor = formulario.getRange("B3").getValue();
    var valores = hojaActiva.getSheetByName("Reporte Mant Prev
    Criticos").getDataRange().getValues(); // Nombre de hoja donde se
    almacenan datos
    for (var i = 0; i < valores.length; i++) {
        var fila = valores[i];
        //Si N° de Inventario corresponde, entonces se Actualizan los
        datos del Plan de Mantenimiento
        if(fila[NUM_COLUMNA_BUSQUEDA] == valor) {
            var INT_R = i+1

            var valoresCriticos = [[formulario.getRange("E3").getValue(),
                formulario.getRange("B6").getValue(),
                formulario.getRange("D6").getValue(),
                formulario.getRange("F6").getValue(),
                formulario.getRange("B8").getValue(),
                formulario.getRange("B3").getValue(),
                formulario.getRange("D8").getValue(),
                formulario.getRange("F8").getValue(),
                formulario.getRange("B12").getValue(),
                formulario.getRange("B13").getValue(),
                formulario.getRange("B14").getValue(),
                formulario.getRange("B15").getValue(),
                formulario.getRange("B16").getValue(),
                formulario.getRange("B17").getValue(),
                formulario.getRange("B18").getValue(),
                formulario.getRange("B19").getValue(),
```

```

        formulario.getRange("B20").getValue(),
        formulario.getRange("B21").getValue(),
        formulario.getRange("B22").getValue(),
        formulario.getRange("B23").getValue(),
        formulario.getRange("C12").getValue(),
        formulario.getRange("D12").getValue(),
        formulario.getRange("E12").getValue(),
        formulario.getRange("F12").getValue(),
        formulario.getRange("G12").getValue(),
        formulario.getRange("H12").getValue()]];

    datos.getRange(INT_R, 1, 1, 27).setValues(valoresCriticos);
    SpreadsheetApp.getUi().alert('Datos actualizados');

    LimpiarPreventivoCriticos(); // Ejecución de función para
limpieza de celdas
    }
}
}

function ActualizarRelevantes(){
    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al
Formulario
    var formulario = hojaActiva.getSheetByName("Reporte Mant Prev
Relevantes");
    var datos = hojaActiva.getSheetByName("Registro Mantenimiento
Preventivo Eq Relevantes"); // Nombre de hoja donde se almacenan
datos

    var valor = formulario.getRange("B3").getValue();
    var valores = hojaActiva.getSheetByName("Registro Mant Prev
Relevantes").getDataRange().getValues(); // Nombre de hoja donde se
almacenan datos
    for (var i = 0; i < valores.length; i++) {
        var fila = valores[i];
        //Si N° de Inventario corresponde, entonces se Actualizan los
datos del Plan de Mantenimiento
        if(fila[NUM_COLUMNA_BUSQUEDA] == valor) {
            var INT_R = i+1

            var                                valoresRelevantes                =
[[formulario.getRange("E3").getValue(),
        formulario.getRange("B6").getValue(),
        formulario.getRange("D6").getValue(),
        formulario.getRange("F6").getValue(),
        formulario.getRange("B8").getValue(),
        formulario.getRange("B3").getValue(),
        formulario.getRange("D8").getValue(),
        formulario.getRange("F8").getValue(),

```

```

        formulario.getRange("B12").getValue(),
        formulario.getRange("B13").getValue(),
        formulario.getRange("B14").getValue(),
        formulario.getRange("B15").getValue(),
        formulario.getRange("B16").getValue(),
        formulario.getRange("B17").getValue(),
        formulario.getRange("B18").getValue(),
        formulario.getRange("B19").getValue(),
        formulario.getRange("B20").getValue(),
        formulario.getRange("B21").getValue(),
        formulario.getRange("B22").getValue(),
        formulario.getRange("B23").getValue(),
        formulario.getRange("C12").getValue(),
        formulario.getRange("D12").getValue(),
        formulario.getRange("E12").getValue(),
        formulario.getRange("F12").getValue(),
        formulario.getRange("G12").getValue(),
        formulario.getRange("H12").getValue()]];

    datos.getRange(INT_R, 1, 1, 27).setValues(valoresRelevantes);
    SpreadsheetApp.getUi().alert('Datos actualizados');

    LimpiarPreventivoRelevantes(); // Ejecución de función para
limpieza de celdas
    }
}
}

```

10.7 ANEXO 21: CÓDIGO GOOGLE APP SCRIPT “CÓDIGO REPORTE DE FALLAS”

```

FUNCTION AGREGARFOLIOREGISTRO () {

    // Obtiene la hoja donde se guardan las respuestas del formulario
    var hoja = SpreadsheetApp.getActiveSheet();
    // Obtiene el último renglón con datos
    var renglon = SpreadsheetApp.getActiveSheet().getLastRow();
    // Establece el número de registro
    var registro = renglon-1;
    // Formato de Codigo de Registro de Fallas.
    var folioRegistro = `MC-${Utilities.formatString("%04d",
registro)}`;
    // Escribe el número de registro en la celda especificada
    hoja.getRange(renglon, 11).setValue(folioRegistro);
    // Regresa el número de Codigo de Registro
    return folioRegistro;
}

```

10.8 ANEXO 22: CÓDIGO GOOGLE APP SCRIPT BUSCADOR DE REPORTES DE FALLA ABIERTOS

```
function LimpiarReporteFallas() {
    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al Formulario
    var buscador = hojaActiva.getSheetByName("Visualizar Reportes de Falla Abier
tos");
    //Celdas que será eliminada su información cuando se ejecute la función
    var celdasALimpiar = ["C3", "C5", "E5", "G5", "C7", "E7", "C9", "E9", "G9", "B12"]; /
/ Celdas a limpiar
    for (var i=0; i<celdasALimpiar.length; i++){
        buscador.getRange(celdasALimpiar[i]).clearContent();
    }
}

function Cargar() {

    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    var buscador = hojaActiva.getSheetByName("Visualizar Reportes de Falla Abier
tos");
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al Formulario
    var valor = buscador.getRange("C3").getValue();
    var valores = hojaActiva.getSheetByName("Reporte de Falla").getDataRange().g
etValues();
    // Nombre de hoja donde se almacenan datos
    for (var i = 0; i < valores.length; i++) {
        var fila = valores[i];
        //Si N° de Inventario corresponde, entonces se cargan los datos del Repor
te de Fallas
        if (fila[10] == valor) {
            buscador.getRange("C5").setValue(fila[2]);
            buscador.getRange("E5").setValue(fila[3]);
            buscador.getRange("G5").setValue(fila[8]);
            buscador.getRange("C7").setValue(fila[4]);
            buscador.getRange("E7").setValue(fila[1]);
            buscador.getRange("C9").setValue(fila[5]);
            buscador.getRange("E9").setValue(fila[6]);
            buscador.getRange("G9").setValue(fila[7]);
            buscador.getRange("B12").setValue(fila[9]);
        }
    }
}
```

```
}

```

10.8 ANEXO 23: CÓDIGO DE REPORTES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

```
function LimpiarReporteMantCorrectivo() {
    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al Formulario
    var buscador = hojaActiva.getSheetByName("Visualizar Reportes de Mantenimien
to Correctivo");
    //Celdas que será eliminada su información cuando se ejecute la función
    var celdasALimpiar = ["C3","F3","C7","F7","C9","F9","B12","C18"]; // Celdas
a limpiar
    for (var i=0; i<celdasALimpiar.length; i++){
        buscador.getRange(celdasALimpiar[i]).clearContent();
    }
}

function BuscarMantCorrectivo() {

    var hojaActiva = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet();
    //Hoja que se utilizará para Formulario de Ingreso de Datos al Formulario
    var buscador = hojaActiva.getSheetByName("Visualizar Reportes de Mantenimien
to Correctivo");
    var valor = buscador.getRange("C3").getValue();
    // Nombre de hoja donde se almacenan datos
    var valores = hojaActiva.getSheetByName("Reporte Mant Correctivo").getDataRa
nge().getValues();
    for (var i = 0; i < valores.length; i++) {
        var fila = valores[i];
        //Si N° de Inventario corresponde, entonces se cargan los datos del Repor
te de Mantenimiento Correctivo
        if (fila[1] == valor) {

            buscador.getRange("F3").setValue(fila[2]);
            buscador.getRange("C7").setValue(fila[3]);
            buscador.getRange("F7").setValue(fila[4]);
            buscador.getRange("C9").setValue(fila[5]);
            buscador.getRange("F9").setValue(fila[7]);
            buscador.getRange("B12").setValue(fila[6]);
            buscador.getRange("B18").setValue(fila[8]);
        }
    }
}

```

