



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

PORSALUD

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO EN BIOMÉDICA

PRESENTADO POR:

21941180 JIMENA AGUILERA ZEPEDA

ASESOR: ALEJANDRO ZAVALA

CAMPUS SAN PEDRO SULA; OCTUBRE, 2023

DEDICATORIA

A Dios, el cual me brindo un propósito y me ha bendecido toda una vida.

Mis padres, Roberto y Roxana por ser mi mayor apoyo durante mi carrera profesional.

Y a la memoria de mi querido amigo Dennis Coto, recordando los momentos compartidos y el
impacto positivo que tuvo en mi camino académico.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a Dios, fuente inagotable de fortaleza y guía en este viaje académico. A mis padres cuyo amor y sacrificios han sido la fuente para yo poder seguir adelante. A mi hermana Alejandra y mi cuñado José, por brindarme un hogar durante estos meses de práctica, gracias por amarme como su hija. A mi hermana María por ser una inspiración durante estos años de carrera universitaria. Y finalmente, y no menos importante a PORSALUD por recibirme y ayudarme a crecer profesionalmente, especialmente le agradezco a la ingeniera Gabriela Trochez y el ingeniero Oscar Meza por enseñarme tanto y ser pacientes conmigo. Este logro es el resultado de bendiciones, esfuerzo y mucha dedicación.

RESUMEN EJECUTIVO

PORSALUD se enfoca en brindar asistencia estratégica a los afiliados de pólizas de seguros y brindar atención médica primaria prepagada. Gracias a su enfoque en la reparación, mantenimiento y logística de equipos médicos de alta tecnología, la empresa ha consolidado su prestigio en el sector biomédico. Se está certificando actualmente bajo la norma ISO 9001, lo que demuestra su compromiso con estándares de calidad superiores.

El objetivo principal de mi práctica profesional como ingeniero biomédico durante tres meses fue garantizar que los equipos médicos funcionaran correctamente. Para garantizar la operatividad y prevenir posibles fallos, se implementaron rutinariamente técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo. Además, se brindó capacitación al personal sobre el manejo adecuado de los equipos y se supervisó de cerca el mantenimiento tercerizado con proveedores externos. Para garantizar que los procesos de mantenimiento cumplieran con los estándares de calidad establecidos por la empresa, PORSALUD estableció alianzas estratégicas con estos proveedores. Esta experiencia demostró que mantener altos estándares de calidad en el cuidado y mantenimiento de equipos médicos avanzados es crucial para brindar una atención médica óptima.

Palabras claves: gestión, Ingeniero biomédico, ISO 9001, mantenimiento, proveedores.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Introducción	2
II. Generalidades de la Empresa.....	3
2.1 Descripción de la empresa.....	3
2.1.1 MISIÓN.....	3
2.1.2 VISIÓN	3
2.1.3 HISTORIA.....	4
2.1.4 SERVICIOS.....	4
2.2 Descripción del departamento.....	5
2.2.1 FLUJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO INTERNO DE EQUIPO BIOMÉDICO	6
2.2.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO TERCERIZADO DE EQUIPO BIOMÉDICO.....	7
2.2.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO INTERNO DE EQUIPO MÉDICO	8
2.2.4 MANTENIMIENTO CORRECTIVO TERCERIZADO DE EQUIPO MÉDICO.....	8
2.3 Objetivos del Puesto	9
2.3.1 OBJETIVO GENERAL	9
2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
III. Marco teórico	10
3.1 Análisis del sector	10
3.2 Sistema de salud en Honduras	11
3.2.1 HOSPITAL TIPO 1	12
3.3 Modelo de porsalud	12
3.4 Iso 9001	13

3.5	Quirófano	14
3.5.1	MÁQUINA DE ANESTESIA.....	14
3.5.2	AUTOCLAVE	16
3.5.3	MONITOR DE SIGNOS VITALES	17
3.5.4	TORRE DE LAPAROSCOPIA	19
3.6	Sala de emergencia.....	20
3.6.1	BALANZA DE PIE	21
3.6.2	SET DE DIAGNOSTICO.....	22
3.7	Ortopedia	23
3.7.1	SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE YESO.....	23
3.8	Imágenes	24
3.8.1	ULTRASONIDO.....	25
3.9	odontología.....	26
3.9.1	UNIDAD ODONTOLÓGICA.....	26
IV.	Desarrollo	27
4.1	Semana 1: Septiembre 25-29	28
4.1.1	OBJETIVOS	28
4.1.2	INTRODUCCIÓN.....	28
4.1.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	28
4.1.4	ANEXOS SEMANALES.....	30
4.2	Semana 2: octubre 2-4	32
4.2.1	OBJETIVOS	32
4.2.2	INTRODUCCIÓN.....	32

4.2.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	33
4.2.4	ANEXOS SEMANALES.....	34
4.3	Semana 3: 9-12 octubre.....	34
4.3.1	OBJETIVOS.....	35
4.3.2	INTRODUCCIÓN.....	35
4.3.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	35
4.3.4	ANEXOS SEMANALES.....	37
4.4	Semana 4: 16-20 octubre.....	39
4.4.1	OBJETIVOS.....	39
4.4.2	INTRODUCCIÓN.....	39
4.4.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	39
4.4.4	ANEXOS SEMANALES.....	42
4.5	Semana 5: 23-27 octubre.....	43
4.5.1	OBJETIVOS.....	43
4.5.2	INTRODUCCIÓN.....	44
4.5.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	44
4.5.4	ANEXOS SEMANALES.....	46
4.6	Semana 6: 30 octubre-3 noviembre.....	48
4.6.1	OBJETIVOS.....	48
4.6.2	INTRODUCCIÓN.....	48
4.6.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	48
4.6.4	ANEXOS SEMANALES.....	51
4.7	Semana 7: 6-10 noviembre.....	52

4.7.1	OBJETIVOS	52
4.7.2	INTRODUCCIÓN.....	52
4.7.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	53
4.7.4	ANEXOS SEMANALES.....	55
4.8	Semana 8: 13-17 noviembre.....	57
4.8.1	OBJETIVOS	57
4.8.2	INTRODUCCIÓN.....	57
4.8.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	57
4.8.4	ANEXOS SEMANALES.....	59
4.9	Semana 9: 20-24 noviembre.....	61
4.9.1	OBJETIVOS	61
4.9.2	INTRODUCCIÓN.....	61
4.9.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	61
4.9.4	ANEXOS SEMANALES.....	63
4.10	Semana 10: 27 de noviembre- 1 de diciembre.....	65
4.10.1	OBJETIVOS	65
4.10.2	INTRODUCCIÓN.....	65
4.10.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	65
4.10.4	ANEXOS SEMANALES.....	67
68		
4.11	Semana 11: 4-8 de diciembre.....	69
4.11.1	OBJETIVOS	69
4.11.2	INTRODUCCIÓN.....	69

4.11.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	69
4.11.4	ANEXOS SEMANALES.....	71
4.12	Semana 12: 11-15 de diciembre.....	72
4.12.1	OBJETIVOS.....	72
4.12.2	INTRODUCCIÓN.....	72
4.12.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	73
4.12.4	ANEXOS SEMANALES.....	74
	74
4.13	Cronograma de actividades.....	75
V.	Conclusiones.....	76
VI.	Recomendaciones.....	78
6.1	Recomendaciones a PORSALUD.....	78
6.2	Recomendaciones a la Universidad.....	78
VII.	Bibliografía.....	80

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Logo PORSALUD	3
Ilustración 2: Central de enfermería.....	4
Ilustración 3: Servicios PORSALUD	5
Ilustración 4: Jerarquía Departamento logística.....	6
Ilustración 5: Flujograma servicios de salud	11
Ilustración 6: Categorización y tipificación de establecimientos de salud en nuevo modelo de salud	12
Ilustración 7: ISO 9001	13
Ilustración 8: Máquina de anestesia GE Datex Ohmeda Avance S5.....	16
Ilustración 9: Autoclave Biobase	17
Ilustración 10: Monitor de signos vitales COMEN C50	19
Ilustración 11: Torre de laparoscopia Conmed Linvatec.....	20
Ilustración 12: Balanza de pie Health o meter 160KL	21
Ilustración 13: Set de diagnóstico Welch Allyn Compacset.....	23
Ilustración 14: Sistema de extracción de yeso Stryker Castvac.....	24
Ilustración 15: Ultrasonido Sonoscape s50.....	26
Ilustración 16: Unidad odontológica Ritter.....	27
Ilustración 17: Drenaje de compresor.....	30
Ilustración 18: Supervisión de mantenimiento preventivo de unidades odontológica	30
Ilustración 19: Mantenimiento preventivo a balanza de tallímetro Seco	31
Ilustración 20: Compra de lámparas de negatoscopio MCarthy.....	31
Ilustración 21: Cambio de manguito de Set de diagnóstico Welch Allyn	32

Ilustración 22: Esterilizadora Tuttnauer	34
Ilustración 23: Negatoscopio Mccarthy	34
Ilustración 24: Set de diagnóstico Welch Allyn.....	34
Ilustración 25: Mesa de mayo	37
Ilustración 28: Canister de máquina de anestesia.....	37
Ilustración 26: Cambio de filtro de sistema de extracción de yeso	38
Ilustración 27: Capacitación de autoclave	38
Ilustración 29: ECG beneheart.....	42
Ilustración 30: Sensores de oximetría	42
Ilustración 31: Nebulizador Delvilbis	43
Ilustración 32: Filtro de aire de compresor	43
Ilustración 33: Ultrasonido de imagenes Sonoscape	46
Ilustración 34: Ultrasonido de descarte	46
Ilustración 35: Cambio de filtro de sistema de osmosis	47
Ilustración 36: Impresora térmica SONY.....	47
Ilustración 37: Lubricación de extremidades de unidad odontológica	51
Ilustración 38: Filtro de aire de unidad odontológica	51
Ilustración 39: Protocolo de odontología.....	52
Ilustración 40: Equipos para descarte	55
Ilustración 41: Foco de set de diagnostico	55
Ilustración 42: Revisión de protocolo odontológico.....	56
Ilustración 43: Revisión de información técnica de balanza	56
Ilustración 44: Visita a Ceiba.....	59

Ilustración 45: Simulador ECG de INFRA	59
Ilustración 47: Desfibrilador.....	60
Ilustración 46: Mantenimiento a silla de ruedas.....	60
Ilustración 48: Lámpara de negatoscopio	63
Ilustración 49: Cambio de cilindros de oxígeno	63
Ilustración 50: Derivaciones sin filtro AC	64
Ilustración 51: Reparación de módulo de sirena.....	64
Ilustración 52: Fuga de autoclave	67
Ilustración 53: Visita a PORSALUD	67
Ilustración 54: Taller de autoclave biobase.....	67
Ilustración 55: Archivo de equipos	68
Ilustración 56: Mantenimiento de ECG.....	68
Ilustración 57: Esfigmomanómetro para descarte	71
Ilustración 58: Manómetro de cilindro de oxígeno	71
Ilustración 59: Revisión de camas de transporte.....	71
Ilustración 60: Supervisión IMECSA.....	72
Ilustración 61: Villa navideña.....	74
Ilustración 62: Cortadora de yeso	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Numero de atenciones zona norte PORSALUD	5
Tabla 2: Flujo de mantenimiento preventivo.....	6
Tabla 3: Mantenimiento preventivo tercerizado	7
Tabla 4: Mantenimiento correctivo interno	8
Tabla 5: Mantenimiento correctivo tercerizado.....	8
Tabla 6: Especificaciones Maquina de anestesia Datex Ohmeda.....	15
Tabla 7: Especificaciones autoclave Biobase	16
Tabla 8: Especificaciones monitor de signos vitales COMEN.....	18
Tabla 9: Especificaciones torre de laporoscopia.....	19
Tabla 10: Especificaciones balanza de pie.....	21
Tabla 11: Especificaciones set de diagnóstico Welch Allyn	22
Tabla 12: Especificaciones Sistema de extracción de yeso Stryker.....	23
Tabla 13: Especificaciones ultrasonido S50.....	25
Tabla 14: Especificaciones unidad odontológica	26
Tabla 15: Actividades desarrolladas en semana 1	28
Tabla 16: Actividades desarrolladas en semana 2	33
Tabla 17: Actividades desarrolladas en semana 3	35
Tabla 18: Actividades desarrolladas en semana 4	39
Tabla 19: Actividades desarrolladas en semana 5	44
Tabla 20: Actividades desarrolladas en semana 6	48
Tabla 21: Actividades desarrolladas en semana 7	53
Tabla 22: Actividades desarrolladas en semana 8	57
Tabla 23: Actividades desarrolladas en semana 9	61

Tabla 24: Actividades desarrolladas en semana 10.....	65
Tabla 25 Actividades desarrolladas en semana 11.....	69
Tabla 26: Actividades desarrolladas en semana 12.....	73
Tabla 27: Cronograma de actividades.....	75

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1: Hoja de vida equipo medico	83
Anexo 2: Formato de trabajo biomédico.....	83
Anexo 3: Archivo de equipos	84
Anexo 4: Protocolo de odontología.....	84
Anexo 5: Visita PORSALUD	85

LISTA DE SIGLAS Y GLOSARIO

ISO	International Organization for Standardization
SESAL	Secretaría de Salud
CIPS	Clínicas institucionales
QMS	Quality Management System
SS	Sistema de salud
CESAR	Centros de Educación y Servicios en Agricultura y Recursos Naturales
CESAMO	Centro de Salud del Adolescente y la Mujer
CLIPPER	Comisión de Libre Competencia
CEO	Comisionado Especial de Operaciones de Seguridad
SEGAIS	Seguros del País
MAPFRE	Mutualidad de Seguros de la Agrupación de Fincas Rústicas de España
IMECSA	Importadora Médica Centroamericana

I. INTRODUCCIÓN

Para la práctica profesional como ingeniero biomédico, se tendrá la oportunidad en PORSALUD de realizar tareas como ser mantenimientos preventivos y correctivos, gestión de inventarios y establecimiento de protocolos de seguridad. Dicha empresa actualmente se encuentra en proceso de ser certificado con la ISO 9001, esto resaltará la importancia de mantener altos estándares de calidad y seguridad en el entorno de la salud. El informe detallará cómo la aplicación de habilidades técnicas y de gestión en un entorno dinámico fortaleció la comprensión de la importancia de un enfoque integral en la ingeniería biomédica.

El documento se centrará en brindar una visión general de la estructura organizativa y las operaciones claves de PORSALUD. Mediante el respaldo de las operaciones biomédicas en el documento, se proporcionará un contexto esencial para una mejor comprensión del equipamiento y en sí las actividades emprendidas a lo largo del tiempo durante la práctica en el hospital. El informe contendrá una reflexión profunda que destaca los aprendizajes útiles y los logros obtenidos durante la práctica. Enfatizando la importancia de estas experiencias, se busca brindar una comprensión completa de su impacto en el ámbito académico y profesional. Además, se presentarán sugerencias cruciales para promover la mejora continua del plan de estudios universitario y la optimización de los procesos internos de hospital.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Con más de 6 clínicas a nivel nacional y 69 clínicas de atención primaria en diversas empresas, escuelas, universidades y parques industriales, PORSALUD es la más grande red de clínicas de especialidades médicas y quirúrgicas de Honduras. La empresa se compromete en atender a los pacientes de manera rápida, oportuna y confiable, y se esfuerzan por innovar constantemente para satisfacer cada una de las necesidades de los pacientes (PORSALUD – PASIÓN POR LA VIDA, 2019).



Ilustración 1: Logo PORSALUD

Fuente: (PORSALUD – PASIÓN POR LA VIDA, 2019)

2.1.1 MISIÓN

“Nuestra misión es brindar una atención en salud con la más alta calidad, bajo el concepto de servicios integrales, con sentido humano y apoyado en una plataforma tecnológica de vanguardia, que genera bienestar y confianza a nuestros pacientes” (PORSALUD – PASIÓN POR LA VIDA, 2019)

2.1.2 VISIÓN

“Ser el centro de referencia a nivel nacional como una institución con altos estándares de calidad en la prestación de servicios integrales al paciente, con un nivel superior de desempeño por competencias de su talento humano y el manejo de tecnología de vanguardia” (PORSALUD – PASIÓN POR LA VIDA, 2019).

2.1.3 HISTORIA

Desde sus modestos inicios en 1995 con solo dos ambulancias en Tegucigalpa, Rescate Médico ha trascendido barreras, expandiéndose a San Pedro Sula en 1997. Tras evolucionar a una clínica de atención primaria en 2004, marcó un cambio al fusionarse con PORSALUD en 2010, consolidando así su posición como la propuesta de clínicas privadas más sólida del país. Con un enfoque centrado en brindar atención de calidad a precios accesibles, PORSALUD continuó su crecimiento, inaugurando nuevas sedes y un moderno centro quirúrgico en 2018. En 2022, su dedicación fue reconocida por la SESAL al otorgarle el estatus de Hospital Tipo 1, y en 2023, reafirmó su compromiso al habilitar un área de rehabilitación en San Pedro Sula.



Ilustración 2: Central de enfermería

Fuente: (PORSALUD – PASIÓN POR LA VIDA, 2019)

2.1.4 SERVICIOS

PORSALUD San Pedro Sula ofrece una amplia gama de servicios de salud, implementando la importancia de mantener estándares de calidad y seguridad en su implementación de tecnología. Los servicios de PORSALUD (Ilustración 3) son diversos y todos están físicamente disponibles en la sede principal de San Pedro Sula. Laboratorio, óptica y rehabilitación son servicios que se encuentran totalmente tercerizados a comparación de los demás servicios ofrecidos.



Ilustración 3: Servicios PORSALUD

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra el número de atenciones de pacientes mensuales que recibe PORSALUD San Pedro Sula, hasta el mes de octubre del 2023.

Tabla 1: Numero de atenciones zona norte PORSALUD

	ENERO	FEB	MAR	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
N° atenciones	6,968	5,776	8,780	7,015	8,840	8,497	8,497	7,325	6,599	6,885

Fuente: Elaboración propia basada en información de empleados de PORSALUD

PORSALUD se estructura de la siguiente forma:

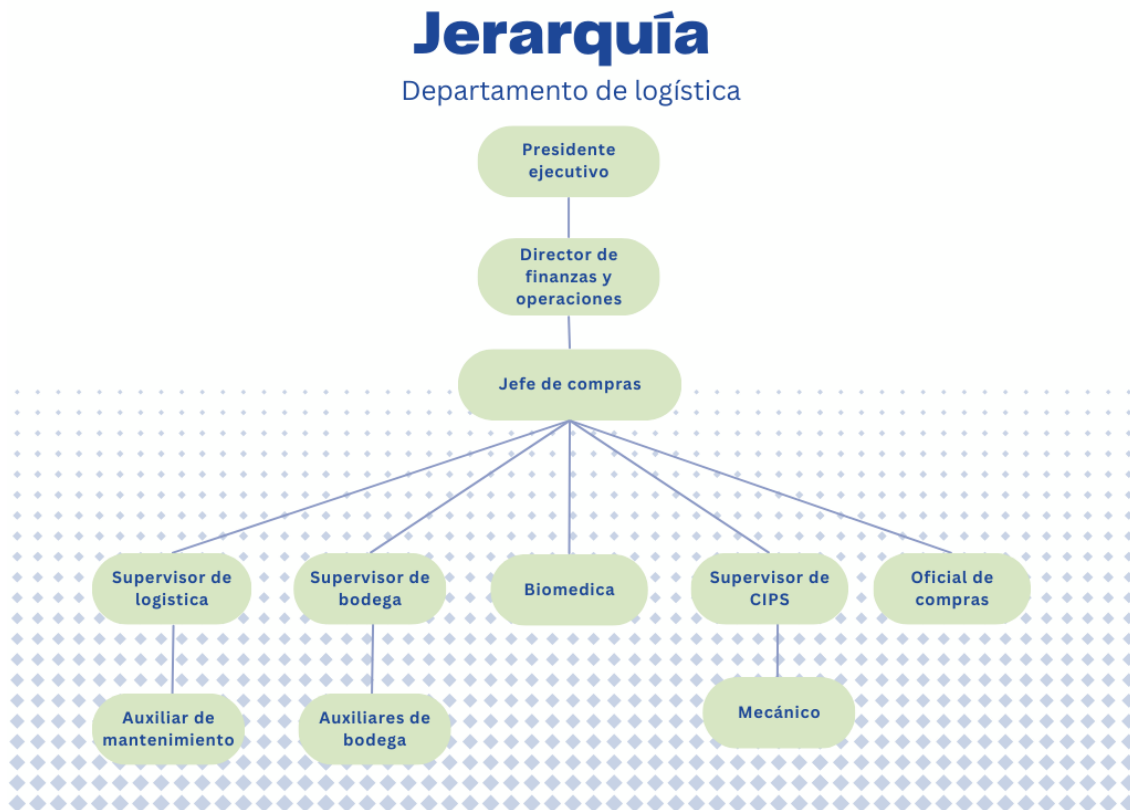
- Consulta externa: 8 consultorios y 8 camas
- Supersala: 9 cubículos y 9 camas
- Quirófano: 7 cubículos y 7 camas

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

Dentro de PORSALUD, el departamento de logística se divide en tres áreas cruciales: biomédica, mantenimiento y bodega. El sector biomédico se enfoca en mantener y reparar equipos médicos de alta tecnología, garantizando un diagnóstico preciso y cuidado óptimo para los pacientes. El equipo de mantenimiento supervisa la infraestructura física del hospital, desde instalaciones eléctricas hasta la seguridad estructural. Por último, el departamento de bodega gestiona el flujo de suministros médicos, asegurando un suministro constante y adecuado de medicamentos y equipos esenciales. Estas funciones

combinadas aseguran un flujo eficiente de suministros y equipos médicos, respaldando así la calidad de la atención médica y el funcionamiento general del hospital.

Fuente: Elaboración propia



2.2.1 FLUJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO INTERNO DE EQUIPO BIOMÉDICO

Ilustración 4: Jerarquía Departamento logística

El flujo de mantenimiento preventivo interno de equipo biomédico indica que el proceso de inspección y cuidado regular del equipo médico es llevado a cabo por un ingeniero biomédico dentro de PORSALUD, en lugar de recurrir a servicios externos de mantenimiento.

Tabla 2: Flujo de mantenimiento preventivo

N°	Responsable	Descripción
1	Ing. Biomédico	Valida las necesidades de mantenimiento.
2	Ing. Biomédico	Realiza la programación del mantenimiento según el tipo de equipo. Registrada en el Excel "PLAN DE MANTENIMIENTO".

N°	Responsable	Descripción
3	Jefe de Compras y Logística	Revisa el presupuesto para ejecutar el mantenimiento.
4	Ing. Biomédico	Llena el formato de Trabajo Biomédica con los detalles del mantenimiento los cuales se basan en "Documento Ficha Técnica de Dispositivo Medico".
6	Ing. Biomédico	Prueba el equipo para garantizar el buen funcionamiento.
7	Usuario (jefe de algún departamento medico)	Cierra el formato de trabajo Biomédica, firmando, esto si el usuario comprueba que el equipo opera con normalidad.
8	Ing. Biomédico	Si el mantenimiento genera costos, recepción la factura y se envía al auxiliar de compras para su registro y pago.

Fuente: Elaboración propia basada en información de empleados de PORSALUD

2.2.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO TERCERIZADO DE EQUIPO BIOMÉDICO

Se refiere a la subcontratación de inspecciones y cuidados regulares de dispositivos médicos a proveedores externos especializados en mantenimiento y reparación.

Tabla 3: Mantenimiento preventivo tercerizado

N°	Responsable	Descripción
1	Ing. Biomédico	Valida las necesidades del mantenimiento y programa mantenimiento, gestionado a través del Excel llamado "PLAN DE MANTENIMIENTO".
2	Jefe de compras y Logística	Revisa la partida presupuestaria para ejecutar el mantenimiento.
3	Ing. Biomédico- jefe de compras y Logística	Recibe la cotización, revisa el presupuesto y selecciona el proveedor.
4	Oficial de compra	Con la cotización seleccionada se procede a realizar la orden de compra
5	Director Financiero	Autoriza la orden de compra.
6	Oficial de compras	Procede con el envío de la orden de compra al proveedor para realizar el mantenimiento
7	Proveedor	Realiza el mantenimiento y lo entrega al biomédico.
8	Ing. Biomédico	Genera el formato de trabajo y documenta la validación que el mantenimiento se realice según las condiciones pactadas en la orden de compra.
9	Usuario (jefe de algún departamento medico)	Cierra el formato de trabajo Biomédica firmando, esto si el usuario comprueba que el equipo opera con normalidad.

10	Ing. Biomédico	Si el mantenimiento genera costo se recibe la factura y junto con el soporte se envía a auxiliar de compra para su registro y pago.
----	----------------	---

Fuente: Elaboración propia basada en información de empleados de PORSALUD

2.2.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO INTERNO DE EQUIPO MÉDICO

El flujo de mantenimiento correctivo interno de equipo biomédico implica que la reparación y resolución de problemas inesperados en los dispositivos médicos son llevados a cabo por el ingeniero biomédico dentro de PORSALUD, en lugar de depender de servicios externos de reparación.

Tabla 4: Mantenimiento correctivo interno

N°	Responsable	Descripción
1	Usuario (jefe de algún departamento medico)	El usuario reporta la necesidad de mantenimiento, por medio de la herramienta "Incidencias con los equipos médicos".
2	Ing. Biomédico	Evalúa incidente y genera orden de trabajo documentada en "Formato de trabajo Biomédica".
4	Ing. Biomédico	Realiza el mantenimiento correctivo según exigencias de la situación o equipo.
5	Ing. Biomédico	Verifica el equipo médico.
6	Usuario (jefe de algún departamento medico)	Cierra el formato de trabajo biomédica, si el equipo opera con normalidad y firma.
7	Ing. Biomédico	Se gestiona en la herramienta de "Incidentes de Equipos médicos el estado de la solicitud: Cerrado".
8	Ing. Biomédico	Si el mantenimiento genera costos, recepciona la factura y se envía al auxiliar de compras para su registro y pago.

Fuente: Elaboración propia basada en información de empleados de PORSALUD

2.2.4 MANTENIMIENTO CORRECTIVO TERCERIZADO DE EQUIPO MÉDICO

El mantenimiento correctivo tercerizado de equipo médico implica la contratación de proveedores externos especializados en mantenimiento y reparación para realizar reparaciones y soluciones de problemas inesperados en dispositivos médicos.

Tabla 5: Mantenimiento correctivo tercerizado

N°	Responsable	Descripción
1	Usuario (jefe de algún departamento medico)	El usuario reporta por medio de la herramienta "Incidencias con los equipos médicos".
2	Ing. Biomédico	Evalúa incidente y genera orden de trabajo documentada en "Formato de Trabajo Biomédica" la cual es enviada como soporte técnico.
3	Ing. Biomédico	Envía solicitud de requisición de compra

4	Oficial de Compra	Realiza cotizaciones sobre el mantenimiento a realizar
5	Biomédico/jefe de logística y compras	Evalúa la compra según procedimiento de compras, y presupuesto sino cumple evalúa el reemplazo del equipo según la evaluación de funcionamiento del equipo
6	Oficial de compras	Genera orden de compra y la envía al proveedor
7	Proveedor	Realiza mantenimiento.
8	Ing. Biomédico	Verifica funcionamiento, sino cumple contacta al proveedor para que realice corrección
9	Usuario (jefe de algún departamento medico)	Cierra orden de trabajo.
10	Ing. Biomédico	Se gestiona en la herramienta de "Incidentes de Equipos médicos el estado de la solicitud: Cerrado"
11	Ing. Biomédico	Si el mantenimiento genera costos, recepciona la factura y se envía al auxiliar de compras para su registro y pago.

Fuente: Elaboración propia basada en información de empleados de PORSALUD

2.3 OBJETIVOS DEL PUESTO

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Asegurar el funcionamiento adecuado de los equipos médicos a través de mantenimientos preventivos y correctivos, capacitaciones y supervisiones de mantenimientos tercerizado para garantizar un suministro continuo y eficiente de recursos para garantizar la calidad de la atención médica.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar inspecciones regulares y completas de los equipos médicos críticos para identificar problemas y desgastes.
2. Seguir estrictamente las regulaciones de seguridad y los procedimientos establecidos por los fabricantes durante el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos médicos.
3. Coordinar de forma efectiva con proveedores externos para adquirir piezas de repuesto y consumibles necesarios para el mantenimiento y reparación de equipos médicos, asegurando la disponibilidad oportuna de suministros críticos.
4. Implementar y mantener registros detallados de todas las actividades de mantenimiento, incluidas las fechas de inspección, los servicios realizados, las partes reemplazadas y cualquier observación relevante, para facilitar un seguimiento preciso y una evaluación sistemática de la vida útil de los equipos.

5. Colaborar estrechamente con otros departamentos, como el de compras y el de atención médica, para desarrollar e implementar estrategias de gestión de inventario eficientes que aseguren la disponibilidad constante de suministros esenciales y reduzcan al mínimo los tiempos de inactividad de los equipos médicos.
6. Supervisar de manera efectiva los mantenimientos tercerizados para los equipos médicos, asegurando que los servicios externos contratados cumplan con los estándares de calidad establecidos.

III. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presenta un análisis exhaustivo del contexto teórico relacionado con el departamento de logística, específicamente el área de biomédica.

3.1 ANÁLISIS DEL SECTOR

PORSALUD nació como una alternativa de atención médica primaria prepagada y atención a afiliados de pólizas de seguros por medio de alianzas adquiridas, esto les ayudó a crecer rápidamente y así lograr en poco tiempo ser la mejor opción para muchos pacientes. Gracias a la confianza que depositaron en la empresa, ahora esta cuenta con más de 120,000 afiliados a lo largo de los últimos 4 años, reforzando su compromiso de atender al público

en general, ofrecen una completa gama de servicios a todo público, los 365 días del año. (Quiénes Somos – PORSALUD, 2019)

3.2 SISTEMA DE SALUD EN HONDURAS

El sistema de atención médica en Honduras se conforma de dos segmentos distintos, el sector público y el sector privado. El componente público abarca entidades como la

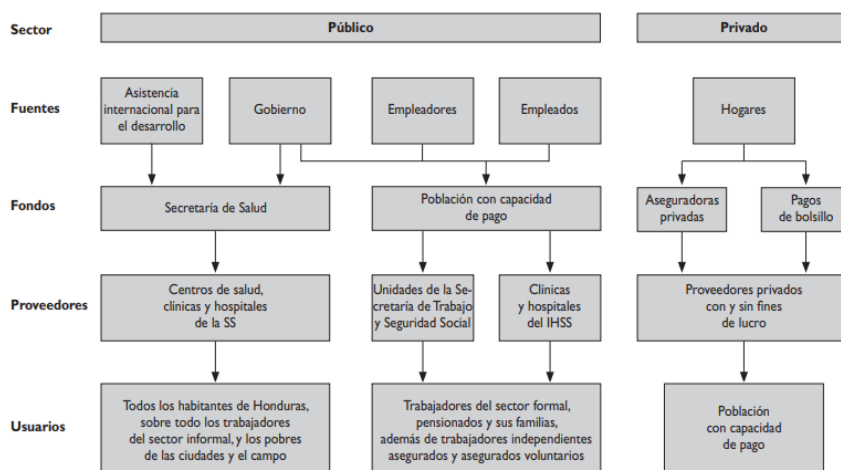


Ilustración 5: Flujograma servicios de salud

Secretaría de Salud (SS) y el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS), así como otras organizaciones gubernamentales que administran programas de aseguramiento especial (como para las Fuerzas Armadas) o se dedican a atender a grupos poblacionales específicos. La Secretaría de Salud brinda atención a toda la población en sus propias instalaciones y con su personal médico y de enfermería, pero se estima que solo el 60% de los ciudadanos hondureños recurre de manera regular a estos servicios. Por otro lado, el IHSS cubre al 40% de la población económicamente activa empleada en el sector formal y a sus dependientes, lo que representa el 18% de la población total. Este instituto brinda servicios tanto en instalaciones privadas de primer nivel como en centros de atención propios y de la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. El sector privado atiende al 5% de la población, principalmente a personas con recursos financieros, incluyendo aseguradoras privadas, consultorios, clínicas y hospitales privados, con y sin fines de lucro. (Bermúdez-Madriz & Muiser, 2011)

Fuente: (Bermúdez-Madriz & Muiser, 2011)

3.2.1 HOSPITAL TIPO 1

PORSALUD pertenece al primer nivel de atención del sistema de salud de Honduras, este brinda atención ambulatoria y tendrá la mayor demanda de atención. Según su personal y equipamiento, este se divide en tres niveles de complejidad. El propósito de este nivel es reemplazar los términos CESAR, CESAMO, CLIPPER y CEO del modelo actual. (Carmenate Milian et al., 2017)

Nivel de Atención	Escalones de complejidad creciente	Categoría y tipo de establecimiento	Características distintivas del establecimientos de salud
Primer nivel	Nivel de complejidad 1	Centro de salud tipo 1(CS TIPO 1)	Ambulatorio rural con médico general
	Nivel de complejidad 2	Centro de salud tipo 2(CS TIPO 2)	ambulatorio urbano con médico general, atiende referencia de CS TIPO 1
	Nivel de complejidad 3	Centro de salud tipo 3(CS TIPO3)	Ambulatorio urbano con especialidades médicas básicas, sin internamiento ,puede contar con camas de corta estadía(12 horas) y atiende referencia de CS tipo 2
Segundo nivel	Nivel de complejidad 4	Hospital Tipo 1	Hospital general con especialidades básicas. Atiende referencias del primer nivel
	Nivel de complejidad 5	Hospital Tipo 2	Hospital de especialidades y sub especialidades , atiende pacientes referidos de los hospitales tipo 1
	Nivel de complejidad 6	Hospital Tipo 3	Hospital docente de especialidades. Atiende pacientes referidos de los hospitales tipo 1 y 2
	Nivel de complejidad 7	Hospital Tipo 4	Hospital universitario e instituto altamente especializado de referencia Nacional

Ilustración 6: Categorización y tipificación de establecimientos de salud en nuevo modelo de salud

Fuente: (Carmenate Milian et al., 2017)

3.3 MODELO DE PORSALUD

Al trabajar con diversas compañías de seguros, como Equidad, Segpais, Davivienda, Crefisa, Mapfre, Banrural, Fichosa, Mediprocesos, Assa Honduras y Seg-Continental, PORSALUD se destaca como un líder destacado en el ámbito de la salud. Aparte de esta alianza, PORSALUD enfatiza su compromiso con mejorar la accesibilidad y la calidad de la atención médica al brindar servicios a pacientes como los "Walkin", quienes tienen la oportunidad de acceder y pagar por los servicios médicos de forma inmediata. PORSALUD se posiciona como un referente en la atención médica, priorizando la eficacia y la calidad en cada interacción con sus pacientes, con un enfoque centrado en la satisfacción del paciente y una infraestructura hospitalaria moderna.

3.4 Iso 9001

Para asegurar la excelencia y la eficiencia en la prestación de servicios de salud, se ha convertido en una prioridad la implementación de un sistema de gestión de calidad según la norma ISO 9001 en hospitales de tipo 1 como ser PORSALUD. La calidad y la seguridad de los servicios médicos están aumentando en preocupación. Los sistemas de gestión de calidad se utilizan ampliamente en la salud. Muchas divisiones de hospitales han implementado un sistema de gestión de calidad para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios médicos. El marco establecido por la Organización Internacional para la Normalización (ISO), el estándar ISO 9001, es una estrategia ampliamente



Ilustración 7: ISO 9001

utilizada.(Yousefinezhadi et al., 2015)

Fuente: *(ISO 9001 Compliance, 2023)*

La norma internacional ISO 9001 se define como la especificación de las necesidades para un sistema de gestión de calidad (QMS). El estándar se utiliza para demostrar la capacidad de proporcionar continuamente bienes y servicios que cumplan con las necesidades de los clientes y las regulaciones. Es el estándar más popular de la serie ISO 9000 y el único estándar de la serie que las organizaciones pueden certificar. La Organización Internacional para la Normalización (ISO), una agencia internacional formada por los comités de normas nacionales de más de 160 países publicó por primera vez ISO 9001 en 1987. La versión actual de ISO 9001 fue lanzada en septiembre de 2015.*(ISO 9001:2015 - What is the 9001:2015 Standard? | ASQ, 2023)*

La norma ISO 9001 se aplica a organizaciones que buscan establecer un enfoque sistemático para gestionar sus procesos y garantizar la entrega consistente de productos o servicios que satisfagan las expectativas del cliente. Es particularmente relevante para las organizaciones que buscan mejorar la satisfacción del cliente, mejorar su desempeño general y demostrar su capacidad para proporcionar constantemente productos y servicios que cumplan con los requisitos legales y reglamentarios aplicables. Además, ISO 9001 enfatiza la importancia de un liderazgo fuerte, un enfoque de procesos y un enfoque en la mejora continua. Al implementar ISO 9001, las organizaciones pueden mejorar su eficiencia operativa, minimizar errores y mejorar el desempeño general, aumentando así su competitividad en el mercado.

3.5 QUIRÓFANO

Es un área especializada dentro de un hospital o centro médico donde los pacientes se someten a procedimientos quirúrgicos para tratar una variedad de afecciones médicas. Es un entorno altamente controlado y estéril creado para reducir el riesgo de infección y al mismo tiempo brindar a los cirujanos y sus equipos las herramientas y recursos que necesitan para completar intervenciones quirúrgicas difíciles. Quirófano en PORSALUD cuenta con algunos equipos como ser:

- 2 máquina de anestesia
- 1 autoclave
- 6 monitores de signos vitales
- 2 torre de laparoscopia

3.5.1 MÁQUINA DE ANESTESIA

Para brindar la mejor atención hospitalaria, la máquina de anestesia GE Datex Ohmeda Avance S5 combina la administración de anestesia de última generación con la monitorización del paciente. El Advance S5 ofrece más espacio de almacenamiento y un área de trabajo más grande además de una mejor ventilación. Para distinguirse de otras máquinas de anestesia, GE Avance S5 utiliza la tecnología SmartVent y el sistema de respiración avanzado (ABS). El SmatVent puede mezclar gases anestésicos de forma rápida y precisa

utilizando el modo de ventilación 7900. proporcionando un alto nivel de control al tiempo que mejora la seguridad del paciente.(Bloomfield, 2023)

Tabla 6: Especificaciones Maquina de anestesia Datex Ohmeda

Especificaciones técnicas	
Altura	134.5 cm
Ancho	72 cm
Profundidad	73 cm
Peso	275 lbs
Opciones de ventilación	<ul style="list-style-type: none"> • Control del volumen. • Control de presión. • PSVPro® (Presión de soporte con modo de respaldo de apnea). • Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada (SIMV) (Volumen y Presión). • PEEP electrónico. • Ventilación Controlada por Presión-Volumen Garantizado (PCV-VG) - *Opcional. • Compensación del volumen corriente. • Un movimiento del modo mecánico al manual. • Pulsación de dos teclas para modo de espera total: fin del caso. • Modo de bypass cardíaco.
Principio de operación	
<p>El O₂ y el N₂O normalmente se obtienen de los suministros centrales de gas del hospital debido a su alto uso. Mediante vaporizadores se añade una cantidad regulada de vapor anestésico a la mezcla de gases. Por lo general, el paciente respira mediante un ventilador automático. El aire exhalado y el gas fresco del paciente son recibidos por el ventilador, que impulsa la mezcla de gas anestésico hacia los pulmones del paciente y el circuito respiratorio en un sistema respiratorio circular. Para reducir la cantidad de sustancias químicas anestésicas peligrosas a las que está expuesto el personal del quirófano, los gases residuales se capturan y expulsan a través de un dispositivo de eliminación. El gas se elimina mediante sistemas de eliminación mediante un sistema de escape pasivo, una aspiradora o ambos.</p>	



Ilustración 8: Máquina de anestesia GE Datex Ohmeda Avance S5

Fuente: (Intl, 2021)

3.5.2 AUTOCLAVE

La autoclave Biobase BKQ-H200 es un equipo de esterilización por vapor muy efectivo que se usa con frecuencia en entornos médicos y de laboratorio para limpiar instrumentos y equipos. Este dispositivo puede esterilizar una variedad de instrumentos médicos, materiales de laboratorio y suministros utilizando calor húmedo a altas temperaturas y presión con una cámara de esterilización de tamaño adecuado. La autoclave Biobase BKQ-H200 está diseñada para eliminar bacterias, virus y otros microorganismos patógenos que podrían ser peligrosos para la salud de manera segura y efectiva.

Tabla 7: Especificaciones autoclave Biobase

Especificaciones técnicas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Función de secado y interlock • Cámara de material de acero inoxidable 304 • Dispositivo de protección contra sobrecalentamiento y sobrepresión
Capacidad	200L
Presión laboral	0.22MPa
Temperatura de trabajo	134°C
Tiempo de esterilización	0-60min
Tiempo de secado	0-60min
Consumo de energía	9KW

Especificaciones técnicas	
Fuente de alimentación	220V/380V, 50/60Hz
Principio de operación	
<p>La autoclave Biobase BKQ-H200 funciona esterilizando materiales utilizando calor y presión. Para lograr temperaturas y presiones específicas dentro de su cámara, utiliza vapor de agua producido por resistencias eléctricas o fuentes de calor internas. Los objetos para esterilizar se colocan allí y se someten a este ambiente controlado durante un período de tiempo determinado, lo que garantiza la eliminación de microorganismos. Después del ciclo de esterilización, el sistema se enfría lentamente y se pueden retirar con seguridad los artículos. Para garantizar una esterilización efectiva y segura, es fundamental seguir las indicaciones del fabricante.</p>	



Ilustración 9: Autoclave Biobase

Fuente: (China Biobase China Horizontal Pressure Autoclave 150L Medical Autoclave Sterilizer Bkq-H150 Photos & Pictures - Made-in-china.com, 2023)

3.5.3 MONITOR DE SIGNOS VITALES

El rendimiento del monitor de paciente multiparámetro Comen C50 está optimizado para brindar confiabilidad y alta precisión. El C50 es uno de los monitores de pacientes más

adaptables del mercado y ofrece una variedad de opciones de montaje y un sistema de gestión de pacientes de última generación. Este monitor de paciente ofrece una experiencia de usuario intuitiva con su pantalla táctil TFT de 10,4", perilla de selección rápida y teclas de acceso directo. El monitor de paciente C50 también está bien construido, con un cuerpo hecho de aleación de aluminio, un diseño modular integrado, un asa de transporte y tecnología impermeable 1PX.

Tabla 8: Especificaciones monitor de signos vitales COMEN

Especificaciones técnicas	
Tipo de protección contra descarga eléctrica	Equipo Clase-I con alimentación externa; equipo resistente a la desfibrilación con fuente de alimentación interna; equipo de operación continua
Tensión de entrada de CA	100 ~ 240V
Frecuencia de entrada de CA	50Hz/60Hz
Entrega de choque	Mediante electrodos o paletas de desfibrilación multifunción.
Potencia de salida	60VA
Dimensiones	Alrededor de 291.7mm×250 mm×146.5mm
Peso	Alrededor de 3.3kg (con batería)
Modo de derivación	12 derivaciones (R, L, F, N, C1, C2, C3, C4, C5, C6 o RA, LA, LL, RL, V1, V2, V3, V4, V5, V6)
Principio de operación	
El principio de operación de un monitor de signos vitales se basa en la recopilación de información fisiológica, como la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la saturación de oxígeno en sangre (SpO2) y la frecuencia respiratoria, a través de sensores específicos conectados al paciente. Estos sensores detectan señales biológicas y las transmiten al monitor, el cual procesa los datos y los muestra en tiempo real, permitiendo al personal médico evaluar y tomar decisiones en función del estado de salud del paciente.	



Ilustración 10: Monitor de signos vitales COMEN C50

Fuente: ("Comen C50 Multi-Parameter Patient Monitor", 2023)

3.5.4 TORRE DE LAPAROSCOPIA

En la cirugía laparoscópica, la torre de laparoscopia Conmed Linvatec es una herramienta de visualización y procesamiento de imágenes de última generación. Este conjunto de equipos de alta tecnología ofrece una excelente visualización en tiempo real y capacidades de captura de imágenes de alta definición, lo que lo convierte en una solución completa para procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos. Los componentes esenciales de la torre de laparoscopia Conmed Linvatec incluyen una fuente de luz LED de alta calidad, una cámara de video de alta resolución, un monitor de pantalla grande y un sistema de procesamiento de video avanzado.

Tabla 9: Especificaciones torre de laparoscopia

Especificaciones técnicas	
Fuente de luz	
Voltaje de entrada	100-240 VCA
Frecuencia de línea de entrada	50-60 hz
Peso	6.7 kg
Dimensiones	37.1cm x 14.2cm x 38.1 cm
Módulo de lampara	
Tipo de lampara	Motor de LED blanco de alta potencia

Especificaciones técnicas	
Alimentación de la lampara	90W
Temperatura de color de la lampara	5500-7500K
Duración de la lampara	20,000 horas como mínimo
Principio de operación	
Una torre de laparoscopia consta de una fuente de luz, un laparoscopio con cámara, un sistema de insuflación de gas, una bomba de irrigación/aspiración y un monitor. Para que el cirujano pueda ver de cerca el área a operar, el laparoscopio, que se inserta en el cuerpo a través de pequeñas incisiones, transmite imágenes al monitor. El gas insuflado crea espacio, la fuente de luz ilumina la zona y los instrumentos quirúrgicos específicos permiten realizar la intervención con precisión, minimizando el trauma para el paciente.	



Ilustración 11: Torre de laparoscopia Conmed Linvatec

Fuente: (*Torre de Laparoscopia Conmed-Linvatec – Circuimed, 2021*)

3.6 SALA DE EMERGENCIA

Es el área de un hospital que se encarga de brindar atención médica y quirúrgica a los pacientes que llegan allí y necesitan asistencia inmediata. El personal de la sala de emergencias también puede responder a ciertas emergencias hospitalarias, como paros cardíacos. (*Medical Definition of Emergency Department, 2023*). Sala de emergencia en PORSALUD cuenta con algunos equipos como ser:

- 1 balanza de pie
- 11 set de diagnóstico

3.6.1 BALANZA DE PIE

Esta balanza mecánica de piso tiene una plataforma amplia con textura antideslizante y un gran dial elevado de 8 pulgadas que ofrece más espacio para los pies. Para aumentar la solidez y la durabilidad, la base y la plataforma de la balanza están hechas de acero de alta resistencia. Cada balanza de precisión está hecha para proporcionar mediciones de peso precisas, confiables y repetibles, y tiene características que hacen que el pesaje sea simple, rápido y conveniente. El peso de un paciente en reposo se puede medir con esta balanza. La balanza también está construida para que sea fácil de transportar. (UM160KG_160KL_160LB_REV20201201_web_0.pdf, 2023)

Tabla 10: Especificaciones balanza de pie

Especificaciones técnicas	
Capacidad y resolución	400lb x1lb
Presión atmosférica	500hPa a 1060hPA
Dimensiones	27.9cmx31.8cmx7.6cm
Peso	9lb
Principio de operación	
Opera a través de sensores de presión o carga en su plataforma. Estos sensores miden la presión ejercida sobre la balanza cuando una persona se para.	

Ilustración 12: Balanza de pie Health o meter 160KL

Fuente: (Balanza Mecanica (Analoga) De Piso 160 Kl Health O Meter - Usa Balanza Para Pesar Adultos,



2023)

3.6.2 SET DE DIAGNOSTICO

El conjunto de diagnóstico Welch Allyn CompacSet es un conjunto de herramientas médicas pequeñas y portátiles que ayudan a la evaluación médica y el diagnóstico de una variedad de afecciones. Este conjunto de instrumentos de diagnóstico generalmente incluye un oftalmoscopio, un otoscopio y una empuñadura recargable que puede usar una variedad de cabezales intercambiables para una variedad de propósitos de examen. El set de diagnóstico Welch Allyn CompacSet se destaca por su portabilidad y facilidad de uso, lo que lo convierte en una opción conveniente para médicos y profesionales de la salud que requieren evaluaciones rápidas y precisas en entornos clínicos o de consultorios médicos.

Tabla 11: Especificaciones set de diagnóstico Welch Allyn

Especificaciones técnicas
<p>Oftalmoscopio</p> <ul style="list-style-type: none">• Iluminación halógena• Apertura/filtros: Micropunto, punto pequeño, punto grande, estrella de fijación y apertura de franja• Filtro azul cobalto par exámenes de córnea y libre de rojo• 48 lentes• -25 a +22 dioptrías <p>Otoscopio</p> <ul style="list-style-type: none">• Iluminación halógena• Fibra óptica de larga duración• 3.5V• >Aumento 2X• Puerto de insuflación para realización de otoscopia neumática <p>Esfigmomanómetro</p> <ul style="list-style-type: none">• La esfera de doble escala proporciona una precisión inigualable• Mecanismo de precisión montado sobre un soporte especial para garantizar la total estabilidad del sistema de medición y del punto cero.• Sin látex ni mercurio
Principio de operación
<p>Un conjunto limitado pero crucial de métodos de diagnóstico incluye un tensiómetro para medir la presión arterial y identificar posibles problemas cardiovasculares, así como un oftalmoscopio y un otoscopio para examinar los ojos y los oídos, respectivamente. Estos instrumentos permiten realizar evaluaciones básicas pero importantes, como la detección de problemas de visión, afecciones del oído o seguimiento de la presión arterial, siendo útiles en consultas médicas primarias o especializadas en estas áreas específicas. Este equipo permite realizar evaluaciones básicas pero importantes, como la detección de problemas de visión, afecciones del oído o seguimiento de la presión arterial, siendo útiles en consultas médicas primarias o especializadas en estas áreas específicas.</p>



Fuente: (Set de Diagnostico de Pared | Welch Allyn – Tecmeds Suministros, 2023)

Ilustración 13: Set de diagnóstico Welch Allyn Compacset

3.7 ORTOPEDIA

La especialidad médica conocida como ortopedia se ocupa del diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y prevención de las enfermedades y lesiones del sistema musculoesquelético del cuerpo humano. Este complejo sistema, compuesto por huesos, articulaciones, ligamentos, tendones, músculos y nervios, permite que una persona se mueva, trabaje y se active. (jofaco, 2021). Algunos equipos con los que cuenta la ortopedia son:

- 4 negatoscopios
- 1 sistema de extracción de yeso
- 2 sierras para cortar yeso

3.7.1 SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE YESO

Con dos controles de velocidad, PORSALUD cuenta con una cortadora de yeso Stryker 940, la cual es una sierra para yeso muy silenciosa. La mayoría de los yesos estándar se pueden eliminar con velocidad estándar. Con el fin de eliminar chaquetas corporales voluminosas o espigas de cadera, se utiliza alta velocidad. El Stryker 940 se puede usar enchufándolo directamente a un tomacorriente de pared o conectándolo a una aspiradora, como el CastVac de Stryker 986. Se pueden usar cuchillas hechas de titanio, acero inoxidable o nitruro de titanio con este cortador de fundición Stryker. (Bloomfield, 2023)

Tabla 12: Especificaciones Sistema de extracción de yeso Stryker

Especificaciones técnicas	
Corriente eléctrica	100-120V~ AC 60-50Hz 8.5A
Peso	13.5 lbs.
Altura	24.4in
Diámetro	9.75in
Principio de operación	
Estos sistemas suelen incluir un instrumento eléctrico diseñado para cortar el yeso sin dañar la piel subyacente o el área lesionada. Constan generalmente de protecciones y una hoja de corte giratoria para evitar cortes accidentales. Por ejemplo, el sistema Stryker reduce la vibración y el ruido para hacer que el paciente y el personal médico se sientan más cómodos. Estos dispositivos suelen tener sistemas de protección para evitar lesiones durante el proceso de extracción del yeso, como controles de velocidad ajustables.	



Ilustración 14: Sistema de extracción de yeso Stryker Castvac

Fuente: (Stryker 940 Cast Saw Set, 2023)

3.8 IMÁGENES

La radiología es una rama de la medicina que usa imágenes médicas para diagnosticar y tratar enfermedades corporales. Utiliza métodos de diagnóstico por imágenes como radiografías, tomografías computarizadas (TC), resonancias magnéticas (RM), ecografías y fluoroscopias, entre otros, para obtener imágenes detalladas de los órganos

internos, tejidos y huesos. Los médicos pueden detectar y diagnosticar una variedad de afecciones médicas con estas imágenes radiológicas, incluidas fracturas óseas, tumores, enfermedades cardíacas, trastornos gastrointestinales y lesiones traumáticas, entre otras. El área de imágenes de PORSALUD cuenta con algunos equipos como ser:

- 1 ultrasonido
- 1 rayos x
- 3 negatoscopio

3.8.1 ULTRASONIDO

Este equipo ofrece una plataforma completa y actualizada, lo que lo convierte en un sistema de ultrasonido de primer nivel. Con su potente transductor de cristal único, funciones cruciales en 4D y un flujo de trabajo inteligente, satisface perfectamente una amplia gama de demandas en imagenología general. El S50 tiene un diseño equilibrado tanto dentro como fuera, con software y hardware excepcionales. Un nuevo estándar de claridad y flexibilidad se proporciona con la pantalla táctil de respuesta rápida, la conmutación de modos y las operaciones de almacenamiento.(Hospital, 2023)

Tabla 13: Especificaciones ultrasonido S50

Especificaciones técnicas	
Tipo de protección contra descargas eléctricas	Clase I
Grados de protección frente a líquidos nocivos	El sistema es IPX0 La sonda (desde la ventana acústica hasta la línea de unión) es IPX7 El pedal es IPX8
Fuente de alimentación	Voltaje: 110-127 V/220-240 V ~ Frecuencia: 50/60 Hz Consumo de corriente: 500VA
Rango de elevación	0-140mm
Modo de visualización	B,B/B,4B,B/M,M,PW,B/C,B/C/D,B/D, duplex, triplex, CFM, 4D
Principio de operación	
El ultrasonido se refiere a ondas sonoras emitidas en frecuencias por encima del rango del oído humano. Para el diagnóstico por imágenes, normalmente se utilizan frecuencias que van de 2 a 15 megahercios (MHz). Las sondas ultrasónicas contienen uno o más elementos hechos de materiales piezoeléctricos (materiales que convierten la energía eléctrica en energía acústica y viceversa).	



Fuente: (Ultrasonidos Línea Humana Estacionarios S50 - Olmosmed, 2023)

Ilustración 15: Ultrasonido Sonoscape s50

3.9 ODONTOLOGÍA

La odontología también denominada estomatología, es una especialidad de la Medicina que se ocupa de la prevención, el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades que afectan a cualquier parte de la estructura mandibular.(Sanitas, 2023) Odontología cuenta con algunos equipos como ser:

- 4 unidades odontológicas
- 1 lampara para blanqueamiento
- 1 autoclave
- 5 lámparas de foto curado

3.9.1 UNIDAD ODONTOLÓGICA

El equipo odontológico de alta calidad y precisión de la unidad dental Ritter está diseñado para brindar un entorno eficiente y cómodo tanto para el dentista como para el paciente. La mayoría de las unidades dentales tienen características avanzadas, como un sillón dental ergonómico y ajustable, un sistema de control de panel táctil fácil de entender y una amplia variedad de accesorios y herramientas dentales. Además, para garantizar un flujo constante y preciso durante los procedimientos dentales, la unidad dental Ritter suele incorporar tecnología de vanguardia, como sistemas de iluminación LED de alta intensidad, aspiración potente y eficiente, así como dispositivos de entrega de agua y aire controlado.

Tabla 14: Especificaciones unidad odontológica

Especificaciones técnicas	
Voltaje	220V
Frecuencia	50/60hz
Peso	255 kg
Dimensiones	190x85x180cm
Presión del aire	5.5 bar
Flujo de aire	50 L/min
Presión del agua	2-4 bar
Flujo de agua	Menor a 10L/min
Dureza óptima del agua	8-10 dH
Principio de operación	
<p>La unidad odontológica es una combinación de componentes esenciales en un consultorio dental. Permite controlar el flujo necesario para herramientas de mano como piezas de alta y baja velocidad, jeringas y dispositivos de rayos X a través de su sistema de suministro de agua y aire controlado desde un tablero. Además, tiene una iluminación especializada que facilita la visión del odontólogo y un sistema de succión para eliminar los desechos. Esta combinación de componentes crea un entorno eficaz y seguro en el que el paciente puede realizar procedimientos dentales con precisión y comodidad.</p>	



Ilustración 16: Unidad odontológica Ritter

Fuente: ("Unidad Dental Ritter", 2023)

IV. DESARROLLO

En este capítulo se brindan las actividades realizadas por semana al igual que sus objetivos. También se muestran imágenes como anexos.

4.1 SEMANA 1: SEPTIEMBRE 25-29

4.1.1 OBJETIVOS

- Conocer la infraestructura, espacio de trabajo y personal administrativo medico de PORSALUD.
- Crear inventarios de esfigmomanómetros y balanzas del hospital que se encuentran en buen funcionamiento como paso a seguir para la certificación de ISO 9001.
- Supervisar mantenimientos preventivos de equipos como unidades odontológicas y esterilizadores.

4.1.2 INTRODUCCIÓN

En esta primera semana, se pudo conocer en si las instalaciones de por SALUD. También se conoció al personal médico como administrativo ya que el departamento de logístico trabaja con ambos. Se llevaron a cabo protocolos a seguir con la certificación de la ISO 9001, como ser inventarios, creación de fichas técnicas con sus mantenimientos preventivos y especificaciones técnicas (Anexo 2) y búsqueda de los manuales de los equipos al cual se le dará mantenimiento preventivo cada mes.

4.1.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Tabla 15: Actividades desarrolladas en semana 1

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
Lunes	Realización de inventarios de esfigmomanómetros Welch Allyn y balanzas Healthometer para certificación ISO.	Ing. biomédico	Identificación y eliminación de equipos en mal estado del inventario.	Reducción de posibles riesgos y mejora en la precisión de los inventarios de equipos médicos.
	Prueba de mangos de los sets de diagnóstico con otro modelo de Welch Allyn para futuras compras.	Ing. biomédico y jefe de compras y logística	Selección de un solo mango estándar para futuras compras.	Estandarización de los equipos de diagnóstico para facilitar el mantenimiento y adquisición de repuestos.
Martes	Creación de fichas técnicas de equipos con mantenimiento	Ing. biomédico	Inclusión de especificaciones técnicas, modelo,	Facilitación de futuras tareas de mantenimiento y

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
	preventivo desde agosto.		marca, mantenimiento preventivo y recomendaciones en las fichas.	reparación mediante la documentación detallada de los equipos.
Miércoles	Subida de manuales de los equipos al OneDrive de la empresa.	Ing. biomédico	Facilitación de acceso para el personal de salud a los manuales de los equipos.	Aumento de la accesibilidad y conocimiento del personal sobre los procedimientos y funciones de los equipos.
Jueves	Supervisión del mantenimiento preventivo de unidades odontológicas por "ASAMMA GROUP".	Ing. biomédico y equipo técnico de "ASSAMA GROUP"	Aseguramiento de la calidad del mantenimiento para las unidades odontológicas.	Garantía de funcionamiento óptimo y durabilidad de los equipos dentales mediante mantenimiento adecuado.
	Envío de una balanza de tallímetro a la CIP de Villanueva luego de mantenimiento preventivo.	Ing. biomédico y supervisor de CIP	Garantía de limpieza y calibración antes del envío.	Aseguramiento de la precisión y funcionalidad del equipo en su ubicación final.
Viernes	Envío de las esterilizadoras Tuttnauer a "ASSAMA GROUP" para limpieza profunda y solución de problemas.	Ing. biomédico y equipo técnico de "ASSAMA GROUP"	Restauración de las esterilizadoras mediante limpieza profunda y corrección de problemas de corrosión y secado.	Mejora significativa en el rendimiento y durabilidad de las esterilizadoras tras el mantenimiento adecuado.
	Compra de lámparas de negatoscopio en Keymart.	Ing. biomédico	Actualización de recursos para los equipos médicos.	Mejora en la calidad de la iluminación para facilitar el diagnóstico médico.
	Retiro de atriles y mesas mayo de la bodega de biomédica para uso de	Ing. biomédico y Licenciadas en enfermería.	Liberación de espacio en la bodega para otros fines.	Optimización del espacio y recursos para mejorar la

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
	enfermeras de Super Sala.			eficiencia operativa.

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 ANEXOS SEMANALES



Ilustración 18: Supervisión de mantenimiento preventivo de unidades odontológica



Ilustración 17: Drenaje de compresor



Ilustración 19: Mantenimiento preventivo a balanza de tallímetro Seco



Ilustración 20: Compra de lámparas de negatoscopio MCarthy



Ilustración 21: Cambio de manguito de Set de diagnóstico Welch Allyn

4.2 SEMANA 2: OCTUBRE 2-4

4.2.1 OBJETIVOS

- Recibir equipos médicos después de mantenimientos preventivos de manera tercerizada.
- Realizar fichas de mantenimiento preventivo realizados en agosto sobre negatoscopios y set de diagnósticos.
- Realizar fichas de diagnóstico para mantenimiento correctivo de equipos médicos.

4.2.2 INTRODUCCIÓN

En esta segunda semana se le hizo seguimiento a los equipos que regresaron de un mantenimiento preventivo, se escanearon facturas y se realizaron firmas para archivar procesos y proceder a pagos de la empresa. Se realizaron diagnósticos de equipos que se encuentran en mal estados, para así de esta manera mandar a pedir los repuestos necesarios para sus respectivos mantenimientos correctivos. También se procedió a seguir con el inventario de la primera semana, pero en esta semana era de negatoscopios y set de diagnósticos.

4.2.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Tabla 16: Actividades desarrolladas en semana 2

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
Lunes	Revisión y registro de las esterilizadoras Tuttnauer	Ing. biomédico	Toma de fotografías, registro de firmas y limpieza exhaustiva con químicos especiales	Verificación exitosa del buen estado y la limpieza de las esterilizadoras tras el proceso de mantenimiento
Martes	Continuación de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. biomédico	Elaboración de fichas técnicas de equipos y diagnósticos para mantenimiento preventivo y correctivo	Identificación de problemas específicos, como la rueda defectuosa de la camilla de ambulancia, la necesidad de cambio de batería del desfibrilador y el mal estado del sensor de oximetría del monitor de signos vitales en el quirófano

Fuente: Elaboración propia

4.2.4 ANEXOS SEMANALE

4.3 SEMANA 3: 9-12 OCTUBRE



Ilustración 24: Set de diagnóstico Welch Allyn



Ilustración 23: Negatoscopio Mccarthy



Ilustración 22: Esterilizador Tuttnauer

4.3.1 OBJETIVOS

- Realizar mantenimiento preventivo completo y la detección temprana de problemas técnicos.
- Estandarizar los procesos de mantenimiento y capacitando al personal en el manejo adecuado de equipos médicos críticos como autoclaves y cortadoras de yeso.
- Realizar mantenimientos regulares en áreas importantes como quirófanos y salas de consulta, así como mediante la capacitación continua del personal de enfermería en el manejo adecuado de equipos especializados.

4.3.2 INTRODUCCIÓN

Se completó una serie de tareas importantes para mantener y optimizar la funcionalidad de su equipo médico durante la semana. La eficiencia y la calidad en la prestación de servicios médicos fueron priorizadas, desde la creación de inventarios detallados hasta el mantenimiento preventivo de equipos especializados, así como la capacitación del personal en el manejo adecuado de los dispositivos. Asimismo, se tomaron medidas proactivas para garantizar un entorno seguro e ideal para la atención de los pacientes, así como se llevó a cabo una supervisión rigurosa de los procesos de mantenimiento.

4.3.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Tabla 17: Actividades desarrolladas en semana 3

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
Lunes	Realización de fichas técnicas de los equipos médicos restantes de octubre.	Ing. biomédico	Documentación detallada de especificaciones y estado de los equipos médicos.	Mantenimiento de un registro actualizado para facilitar el seguimiento y la planificación de mantenimientos futuros.

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
	Realización de una ficha de diagnóstico para el filtro del sistema de cortadora de yeso de ortopedia.	Ing. biomédico	Evaluación detallada del filtro y documentación de problemas o necesidades de reparación.	Identificación y solución proactiva de problemas potenciales en el sistema de la cortadora de yeso.
Martes	Mantenimiento preventivo del sistema de cortadora de yeso, incluyendo limpieza externa e interna del filtro mediante aire comprimido en la bodega.	Ing. biomédico	Realización de limpieza y mantenimiento exhaustivo para mejorar la funcionalidad del sistema.	Mejora en el rendimiento y la durabilidad del sistema de cortadora de yeso a través de un mantenimiento preventivo adecuado.
Miércoles	Cambio del canister de la máquina de anestesia en el quirófano.	Ing. biomédico	Reemplazo del canister y aseguramiento del funcionamiento óptimo de la máquina de anestesia.	Garantía de un suministro adecuado de anestesia para procedimientos quirúrgicos seguros y eficientes.
Jueves	Inicio de mantenimientos preventivos en atriles y mesas de mayo en áreas como Supersala, Ortopedia y Consulta Externa.	Ing. biomédico	Realización de limpieza y mantenimiento para garantizar la funcionalidad y limpieza adecuada de los equipos.	Mejora en la durabilidad y funcionalidad de los equipos de áreas críticas en el hospital.
	Capacitación al personal de enfermería sobre el manejo correcto de la autoclave Tuttnauer y realización de	Ing. biomédico y equipo técnico de "ASSAMA GROUP"	Información y capacitación detalladas para garantizar un uso adecuado de la autoclave. Realización de	Mejora en la operación segura y efectiva de la autoclave y las balanzas mecánicas para garantizar la calidad y precisión

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
	mantenimientos preventivos en balanzas mecánicas.		limpieza externa y calibración de las balanzas mecánicas.	en los procesos médicos y de esterilización.

Fuente: Elaboración propia

4.3.4 ANEXOS SEMANALES



Ilustración 25: Mesa de mayo



Ilustración 26: Canister de máquina de anestesia



Ilustración 28: Capacitación de autoclave



Ilustración 27: Cambio de filtro de sistema de extracción de yeso

4.4 SEMANA 4: 16-20 OCTUBRE

4.4.1 OBJETIVOS

- Realizar mantenimiento preventivo regular y detallado, que incluye la limpieza y los ajustes necesarios para garantizar un rendimiento óptimo.
- Garantizar la precisión y la confiabilidad de equipos de diagnóstico y monitoreo importantes, como oxímetros, estetoscopios y electrocardiógrafos, a través de mantenimientos preventivos regulares y la aplicación de procedimientos de mantenimiento específicos.
- Supervisar de cerca el estado y el mantenimiento de equipos críticos, como compresores y unidades odontológicas, y brindando capacitación y seguimiento adecuados al personal técnico y de enfermería.

4.4.2 INTRODUCCIÓN

PORSALUD se ha enfocado en un completo programa de mantenimiento preventivo de equipos médicos para la ISO 9001 esto es clave para garantizar su funcionalidad y precisión durante la última semana. La eficiencia operativa y la calidad de atención han sido priorizadas, desde el seguimiento minucioso de los mantenimientos preventivos en diferentes áreas hasta la supervisión especializada de equipos especializados como oxímetros y unidades odontológicas. Se han realizado ajustes necesarios para mejorar el desempeño del personal y se han tomado medidas proactivas para garantizar un entorno clínico seguro e ideal.

4.4.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Tabla 18: Actividades desarrolladas en semana 4

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
Lunes	Seguimiento de mantenimiento preventivo a cuellos de ganso y mesas de	Ing. biomédico	Verificación y mantenimiento de los equipos para garantizar su	Aseguramiento de la funcionalidad óptima de los equipos de

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
	mayo de ortopedia y otras áreas restantes.		funcionalidad y durabilidad.	diversas áreas del hospital.
	Mantenimiento preventivo a negatoscopios de Super Sala, ortopedia y odontología.	Ing. biomédico	Limpieza y verificación de funcionamiento de los negatoscopios.	Garantía de una visualización precisa de radiografías y resultados de diagnóstico en las áreas médicas pertinentes.
Martes	Mantenimiento preventivo a oxímetros de Super Sala y Preclínica.	Ing. biomédico	Realización de pruebas de funcionamiento y ajustes necesarios en los oxímetros.	Aseguramiento de la precisión de las mediciones de oxígeno en las áreas de atención médica específicas.
	Mantenimiento preventivo al nebulizador Delvilbis mediante limpieza externa, aire comprimido al interior de los equipos y pruebas de funcionamiento.	Ing. biomédico	Limpieza exhaustiva y pruebas de funcionamiento para asegurar el rendimiento óptimo del nebulizador.	Mejora en la eficacia y fiabilidad del nebulizador para la administración efectiva de medicamentos a los pacientes.
Miércoles	Supervisión de mantenimiento preventivo de unidades odontológicas, incluida la limpieza de filtros y desechos por "ASSAMA GROUP".	Ing. biomédico y equipo técnico de "ASSAMA GROUP".	Supervisión detallada del proceso de mantenimiento y aseguramiento de la calidad del trabajo realizado.	Aseguramiento de un ambiente estéril y seguro en las unidades odontológicas para procedimientos médicos óptimos.

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
	Diagnóstico y mantenimiento al compresor en bodega, incluido el cambio de filtro de aire y limpieza.	Ing. biomédico y equipo técnico de "ASSAMA GROUP".	Evaluación detallada y mantenimiento proactivo para garantizar un funcionamiento óptimo del compresor.	Aumento de la eficiencia y durabilidad del equipo de compresión en la bodega del hospital.
Jueves	Mantenimiento preventivo a estetoscopios y esfigmomanómetros.	Ing. biomédico	Limpieza y ajustes necesarios en los equipos para asegurar mediciones precisas.	Mejora en la precisión y la fiabilidad de los equipos de diagnóstico clave en el hospital.
	Mantenimiento preventivo al electrocardiograma de Super Sala utilizando una clave especial de mantenimiento en el equipo, incluyendo pruebas de funcionamiento, etc.	Ing. biomédico	Aplicación de procedimientos específicos para garantizar el funcionamiento óptimo y la precisión del electrocardiograma.	Aseguramiento de diagnósticos precisos y confiables para los pacientes de la Super Sala.
Viernes	Mantenimientos preventivos a gradas hospitalarias y realización de fichas de entregas de sensores de oxímetros de monitor de signos vitales de quirófano.	Ing. biomédico y jefe de compras y de logística	Inspección y documentación detallada del estado de los equipos para garantizar su funcionamiento seguro y adecuado.	Mejora en la seguridad y el mantenimiento adecuado de los equipos esenciales para la operación hospitalaria

Fuente: Elaboración propia

4.4.4 ANEXOS SEMANALES



Ilustración 30: Sensores de oximetría



Ilustración 29: ECG beneheart



Ilustración 31: Nebulizador Delvilbis



Ilustración 32: Filtro de aire de compresor

4.5 SEMANA 5: 23-27 OCTUBRE

4.5.1 OBJETIVOS

- Garantizar la pureza del suministro de agua mediante el mantenimiento regular de los sistemas de osmosis.
- Mejorar la precisión de diagnósticos a través del mantenimiento detallado de equipos de imagen y monitoreo.

- Optimizar el uso de recursos mediante la evaluación y el descarte apropiado de equipos obsoletos.

4.5.2 INTRODUCCIÓN

Durante la semana se realizó el mantenimiento de sistemas de filtración y electroválvulas hasta la reubicación estratégica de impresoras de ultrasonido. También se realizaron pruebas exhaustivas en equipos de imágenes especializados como ser ultrasonidos. Además, se ha puesto énfasis en la evaluación y descarte de equipos obsoletos para optimizar el uso del espacio y los recursos en las instalaciones del hospital.

4.5.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Tabla 19: Actividades desarrolladas en semana 5

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
Lunes	Limpieza de filtros de la osmosis y drenaje del agua de la tubería.	Ing. biomédico	Proceso detallado de limpieza y drenaje utilizando herramientas específicas.	Mejora en el rendimiento y la eficiencia del sistema de osmosis para garantizar la calidad del agua utilizada en el hospital.
	Limpieza de la electroválvula y sus partes con agua para eliminar la suciedad del sistema de osmosis.	Ing. biomédico	Desmontaje, limpieza y ensamblaje cuidadosos de la electroválvula.	Aseguramiento del funcionamiento óptimo y duradero de la electroválvula para mantener la integridad del sistema de osmosis.
Martes	Cambio de impresora de ultrasonido entre consulta externa y	Ing. biomédico	Reemplazo y reubicación de la impresora para	Garantía de un proceso fluido y sin interrupciones

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
	ultrasonido debido a problemas de funcionamiento.		mejorar el flujo de trabajo y la eficiencia en la impresión de resultados de ultrasonido.	en la emisión de resultados de ultrasonido para consultas externas y diagnósticos internos.
Miércoles	Mantenimiento al ultrasonido de imágenes, incluida la limpieza externa y pruebas de funcionamiento, y cambio de filtro de aire.	Ing. biomédico	Procedimientos de limpieza exhaustiva y pruebas meticulosas de rendimiento para mejorar la precisión de las imágenes y el diagnóstico.	Aumento de la calidad y la fiabilidad de los resultados de ultrasonido a través de un mantenimiento adecuado del equipo.
Jueves	Mantenimiento preventivo de estetoscopios, esfigmomanómetros, termómetros y oxímetros de rescate médico.	Ing. biomédico	Inspección detallada y limpieza de los equipos para asegurar mediciones precisas y un rendimiento óptimo.	Mejora en la precisión y la fiabilidad de los equipos de diagnóstico y monitoreo clave en el hospital.
Viernes	Creación de fichas de descarte para equipos obsoletos encontrados en bodegas y otras áreas, como monitores de signos vitales.	Ing. biomédico	Documentación y evaluación detallada del estado de los equipos para descarte o reemplazo adecuado.	Liberación de espacio y recursos para equipos más actualizados y funcionales en el hospital.

Fuente: Elaboración propia

4.5.4 ANEXOS SEMANALES



Ilustración 34: Ultrasonido de descarte



Ilustración 33: Ultrasonido de imagenes Sonoscape



Ilustración 35: Cambio de filtro de sistema de osmosis



Ilustración 36: Impresora térmica SONY

4.6 SEMANA 6: 30 OCTUBRE-3 NOVIEMBRE

4.6.1 OBJETIVOS

- Establecer protocolos de mantenimiento para las unidades odontológicas, asegurando su funcionamiento óptimo y seguro.
- Documentar los mantenimientos preventivos para cumplir con la certificación ISO 9001.
- Garantizar un entorno de trabajo seguro a través del mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades odontológicas.

4.6.2 INTRODUCCIÓN

PORSALUD se ha enfocado en la implementación de protocolos detallados de mantenimiento para sus unidades odontológicas, así como en la recopilación exhaustiva de registros de mantenimiento para respaldar su certificación ISO 9001. Además, se ha priorizado la supervisión y el mantenimiento regular de las unidades, tanto a través de esfuerzos internos como en colaboración con proveedores externos, con el objetivo de garantizar un entorno de trabajo óptimo y seguro para el personal médico y los pacientes.

4.6.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Tabla 20: Actividades desarrolladas en semana 6

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
Lunes	Realización del protocolo de mantenimiento para usuarios de las unidades odontológicas marca Ritter y Foshion, detallando los pasos para cambios de filtros y desechos, así como una lista de verificación diaria. (Anexo 4)	Ing. Biomédico	Creación detallada y documentación exhaustiva del protocolo de mantenimiento para garantizar la eficiencia y la durabilidad de las unidades odontológicas.	Aseguramiento del cumplimiento de los estándares de mantenimiento para un funcionamiento óptimo de las unidades odontológicas en el hospital.

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
	Realización de los últimos mantenimientos preventivos de octubre, incluyendo estetoscopios y esfigmomanómetros de las ambulancias de rescate médico.	Ing. Biomédico	Inspección y mantenimiento detallados para garantizar mediciones precisas y un rendimiento óptimo en las ambulancias de rescate médico.	Mejora en la funcionalidad y la precisión de los equipos médicos críticos en las ambulancias de rescate.
Martes, Miércoles, Jueves	Proceso administrativo de recolección de firmas de los jefes de cada área del hospital en las fichas de mantenimientos preventivos realizados durante septiembre y octubre.	Ing. biomédico y jefes de departamento	Recopilación y verificación minuciosa de las firmas de los jefes de departamento para garantizar la documentación completa de los mantenimientos preventivos.	Aseguramiento de la integridad y la precisión de los registros de mantenimiento para cumplir con los estándares de certificación ISO 9001 y mantener una gestión de calidad efectiva en el hospital.
Viernes	Supervisión de la empresa tercerizada encargada de las unidades odontológicas, incluida la inspección de lubricación y limpieza externa.	Ing. biomédico y equipo técnico de "ASSAMA GROUP".	Inspección detallada y mantenimiento de las unidades odontológicas para garantizar un funcionamiento óptimo y seguro.	Garantía de la calidad y el rendimiento adecuado de las unidades odontológicas mediante un mantenimiento regular y efectivo.
	Mantenimiento correctivo de una unidad con fuga de aire en la manguera que conecta al pedal para mover la unidad	Ing. biomédico y equipo técnico de "ASSAMA GROUP".	Identificación y solución rápida de problemas para evitar interrupciones en los	Aseguramiento de un entorno de trabajo seguro y funcional para el personal médico y los pacientes.

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
	de arriba abajo, solucionado al reconectar la manguera y asegurarla con una fajilla.		procedimientos médicos.	

Fuente: Elaboración propia

4.6.4 ANEXOS SEMANALES

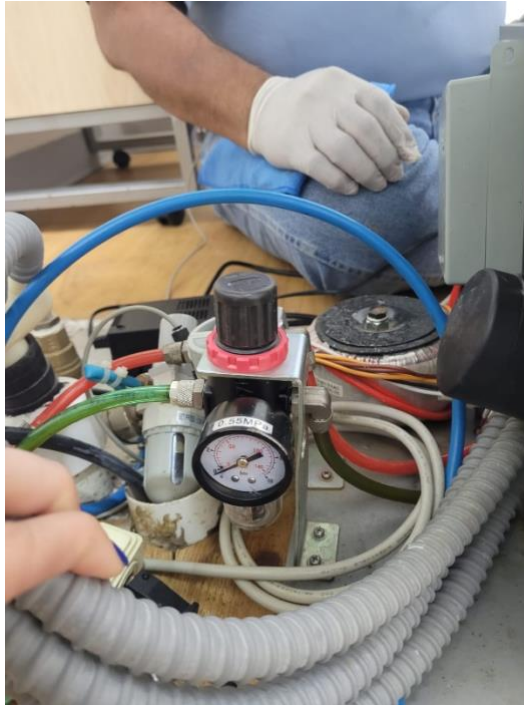


Ilustración 38: Filtro de aire de unidad odontológica



Ilustración 37: Lubricación de extremidades de unidad odontológica



Ilustración 39: Protocolo de odontología

4.7 SEMANA 7: 6-10 NOVIEMBRE

4.7.1 OBJETIVOS

- Mejorar la gestión del inventario al catalogar detalladamente los equipos de descarte en una base de datos centralizada.
- Garantizar el funcionamiento eficiente de los equipos médicos mediante mantenimientos preventivos y reparaciones puntuales de equipos Holter y monitores de signos vitales.
- Facilitar la búsqueda de información vital al organizar y archivar documentos asociados a los equipos médicos en carpetas estructuradas por gestión.

4.7.2 INTRODUCCIÓN

PORSALUD se ha centrado en seguir con el proceso de certificación de la ISO 900, por ende, se ha llevado a cabo una exhaustiva gestión de inventario, incluyendo el registro detallado de equipos de descarte y la realización de mantenimientos preventivos clave. Además, se ha trabajado en la optimización de la documentación asociada a los equipos,

asegurando una organización eficaz para facilitar futuras operaciones. Estas acciones reflejan el compromiso del hospital con la excelencia en la gestión de recursos y la prestación de servicios médicos de calidad.

4.7.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Tabla 21: Actividades desarrolladas en semana 7

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
Lunes	Subida de equipos de descarte al Excel con información detallada como foto, número de inventario, serie, año de fabricación, vida útil, etc. Mantenimiento preventivo al monitor de signos vitales y sus transductores.	Ing. Biomédico	Registro detallado de equipos para gestionar adecuadamente el descarte y mantenimiento.	Optimización del inventario y garantía del funcionamiento de los monitores de signos vitales.
Martes	Entrega de UPS reparada para la computadora de rayos X en el área de Imágenes.	Ing. Biomédico y técnico de imágenes	Entrega exitosa de un UPS reparado para garantizar un suministro de energía ininterrumpido en el área de rayos X.	Mejora en la eficiencia y confiabilidad de los equipos en el área de Imágenes.
Miércoles	Cambio de fuente de luz en el set de diagnóstico de consulta externa.	Ing. Biomédico	Sustitución exitosa de la fuente de luz para mantener el rendimiento óptimo en el set de diagnóstico.	Aseguramiento de un entorno de diagnóstico efectivo en la consulta externa.

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
Jueves	Prueba del protocolo odontológico para garantizar su comprensión, en colaboración con la empresa tercerizada de odontología. Mantenimiento preventivo a los equipos holter de presión arterial en super sala, incluyendo limpieza externa y pruebas de funcionamiento.	Ing. biomédico y equipo técnico de "ASSAMA GROUP".	Validación del protocolo odontológico y garantía de funcionamiento óptimo en los equipos holter de presión arterial.	Mejora en la comprensión y ejecución del protocolo odontológico y garantía de precisión en las mediciones de presión arterial.
Viernes	Archivado en la computadora de folders divididos por gestión e ingreso de equipos correspondientes a noviembre con sus respectivas hojas de vida, fichas de mantenimiento y manuales.(Anexo 1)	Ing.biomédico	Organización eficiente de la documentación y registros de equipos para una gestión efectiva.	Facilitación del acceso a información vital para futuras operaciones y mantenimientos.

Fuente: Elaboración propia

4.7.4 ANEXOS SEMANALES

Solo Falla en Año de Fabricación

Linea	Ubicación	Equipo	Marca	Modelo	Inventario	Estado	Operatividad	Comentarios
SPS	Emergen	Monitoriza	PH	Medtronic P-21	11100402	NO EN USO	NO OPERATIVO	Señales de cables en la zona de agua de una tubería, por lo tanto se desmontó para ser reparado en la planta de fabricación de diagnóstico. No se reemplazó.
SPS	BOBEGA	Ultrasonido	GE	Vividon F80 Expert	1110	NO EN USO	NO OPERATIVO	Se requiere diagnóstico por ultrasonido
SPS	BOBEGA	Ultrasonido	GE	Logiq S Expert	NO EN USO	NO EN USO	NO OPERATIVO	Se requiere diagnóstico por ultrasonido
SPS	BOBEGA	Resaca y Resaca	Sarstedt	v-758417	12100100	NO EN USO	NO OPERATIVO	Se requiere diagnóstico
SPS	Unidad y Electrocardiograma	Actividad	Polar Care	HE	12100002	NO EN USO	NO OPERATIVO	Se requiere diagnóstico en operación en sala de diagnóstico
SPS	Pruebas	Resaca	Medtronic	Medtronic	12100001	NO EN USO	NO OPERATIVO	Se requiere diagnóstico
SPS	BOBEGA	Resaca y Resaca	GE	21000000	12100002	NO EN USO	NO OPERATIVO	Se requiere diagnóstico
SPS	Resaca Médica	Cardiograma	Medtronic	11000000	12100001	NO EN USO	NO OPERATIVO	Se requiere diagnóstico
SPS	Resaca Médica	MURPHY	GE	DA01	12100001	NO EN USO	NO OPERATIVO	Resaca, incompleta. Se requiere diagnóstico
SPS	Resaca Médica	Medtronic	Medtronic	12100001	12100001	NO EN USO	NO OPERATIVO	Equipo no cumple con los estándares de diagnóstico. Se requiere diagnóstico de cables que se conectan a un monitor operado de SISE. No se puede operar en sala de diagnóstico por SISE. Se requiere diagnóstico por SISE.
SPS	CONSELLA EXTERNA	Colomene	BCS	400	12100001	NO EN USO	NO OPERATIVO	Equipo no cumple con los estándares de diagnóstico. Se requiere diagnóstico por SISE. Se requiere diagnóstico por SISE.
SPS	BOBEGA	Electrocardiograma	Bardic	Aria 6100	12100002	NO EN USO	NO OPERATIVO	Se requiere diagnóstico por SISE. Se requiere diagnóstico por SISE.
SPS	Resaca Médica	Aspirador de secreciones	Laerdal	880000	12100001	NO EN USO	NO OPERATIVO	Se requiere diagnóstico por SISE. Se requiere diagnóstico por SISE.

Ilustración 40: Equipos para descarte



Ilustración 41: Foco de set de diagnóstico



Ilustración 42: Revisión de protocolo odontológico



Ilustración 43: Revisión de información técnica de balanza

4.8 SEMANA 8: 13-17 NOVIEMBRE

4.8.1 OBJETIVOS

- Garantizar el cumplimiento de estándares de calidad (ISO 9001) en el mantenimiento y manejo de equipos médicos, asegurando registros completos, realización de mantenimientos preventivos y documentación detallada de cada equipo para cumplir con regulaciones específicas.
- Elaboración de hojas de vida detalladas, garantizando que estos dispositivos operen óptimamente para el diagnóstico y tratamiento de pacientes.
- Optimizar los procedimientos de mantenimiento preventivo, identificando las necesidades específicas de cada equipo, planificando adecuadamente los mantenimientos según programas establecidos.

4.8.2 INTRODUCCIÓN

La gestión efectiva del equipo médico es esencial para garantizar la calidad de la atención médica. En una clínica que cumple con los estándares de la norma ISO 9001, se llevaron a cabo varias actividades durante la semana del 13 al 17 de noviembre que se centraron en el mantenimiento preventivo, la documentación exhaustiva y la verificación de la precisión del equipo. El ingeniero biomédico llevó a cabo estas acciones con el objetivo de garantizar el cumplimiento normativo, la funcionalidad óptima de los dispositivos y la eficiencia en los procesos de mantenimiento, todos los cuales son esenciales para la excelencia en la atención médica.

4.8.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Tabla 22: Actividades desarrolladas en semana 8

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
Lunes	Archivero de equipos para ISO 9001	Ing. Biomédico	Archivo y mantenimiento preventivo a equipos según gestión (enfermería, atención médica, rescate médico, etc.)	Equipos adecuadamente archivados y mantenidos para cumplir con normativas ISO 9001.

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
	Búsqueda de información de adquisición/fabricación	Ing.Biomédico	Investigación exhaustiva sobre adquisición/fabricación de cada equipo médico.	Información detallada obtenida para futuras referencias sobre procedimientos de adquisición y fabricación de equipos.
Martes	Mantenimiento y pruebas de simulador de ECG	INFRA	INFRA realiza mantenimiento durante garantía del simulador de ECG y realiza pruebas de desempeño para verificar precisión en los resultados.	Simulador de ECG mantenido adecuadamente y pruebas realizadas con éxito para garantizar precisión en diagnósticos.
Miércoles	Mantenimiento preventivo de sillas de ruedas	Ing.Biomédico	Limpieza externa, lubricación y lavado de reposapiés en sillas de ruedas según programa de mantenimiento.	Sillas de ruedas mantenidas según estándares, garantizando su funcionalidad y durabilidad.
Jueves	Elaboración de hojas de vida de equipos	Ing.Biomédico	Creación de hojas de vida de cada equipo y preparación de herramientas/productos para viaje a Ceiba.	Documentación completa de historial de equipos para gestión futura y preparación para mantenimientos en Ceiba.
Viernes	Mantenimientos preventivos en clínica de Ceiba	Ing.Biomédico	Mantenimiento a equipos variados (ECG, electrobisturi, atriles, cuellos de ganso, desfibrilador, balanza, etc.) en clínica de Ceiba.	Equipos de la clínica de Ceiba adecuadamente mantenidos, asegurando su funcionamiento óptimo para pacientes y

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
				personal médico.

Fuente: Elaboración propia

4.8.4 ANEXOS SEMANALES



Ilustración 44: Visita a Ceiba



Ilustración 45: Simulador ECG de INFRA



Ilustración 47: Mantenimiento a silla de ruedas



Ilustración 46: Desfibrilador

4.9 SEMANA 9: 20-24 NOVIEMBRE

4.9.1 OBJETIVOS

- Realizar mantenimientos correctivos y preventivos específicos para cada equipo médico, asegurando su funcionamiento óptimo y corrigiendo problemas como señales erróneas (caso del Electrocardiograma), fallos de iluminación (lámpara de negatoscopio) y cambiar módulos defectuosos (sirena de ambulancia).
- Reposicionar y conectar cilindros de oxígeno mediante llaves ajustables para asegurar un suministro constante y confiable, respaldando la atención médica en situaciones críticas.
- Realizar mantenimientos preventivos según protocolos establecidos por la ISO, como la calibración de la bomba de infusión de quirófano y el mantenimiento de la silla de ruedas, asegurando el cumplimiento de estándares de calidad en la gestión de equipos.

4.9.2 INTRODUCCIÓN

Se crearon estrategias para mantener y optimizar el equipo médico de una clínica. Un equipo multidisciplinar se esforzó por mantener la precisión en los diagnósticos y garantizar la disponibilidad de recursos críticos mediante ajustes específicos en dispositivos como el electrocardiograma. Estas tareas se realizaron bajo estándares de calidad rigurosos, como los establecidos por la normativa ISO, para asegurar una atención médica confiable y efectiva.

4.9.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Tabla 23: Actividades desarrolladas en semana 9

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
Lunes	Mantenimiento correctivo del Electrocardiograma	Ing.Biomédico	Solución a señal sin filtrar: Activación del filtro AC después de que el personal médico deseleccionara	Electrocardiograma corregido y funcionando adecuadamente después de la activación del filtro AC.

			accidentalmente la opción.	
Martes	Mantenimiento correctivo de lámpara de negatoscopio	Ing.Biomédico	Cambio de foco, transformador y limpieza de lámpara de negatoscopio de consulta externa.	Lámpara de negatoscopio restaurada y funcionando con mejor iluminación y rendimiento.
Miércoles	Cambio de módulo de sirena en ambulancia	Ing.Biomédico	Cambio del módulo de la sirena en una ambulancia de rescate médico.	Sirena de ambulancia reemplazada para asegurar funcionalidad en situaciones de emergencia.
Jueves	Reposición de cilindros de oxígeno	GASPRO e Ing.Biomédico	Reposición de cilindros de oxígeno y su instalación con llaves ajustables para respaldo en clínica.	Cilindros de oxígeno reemplazados y conectados adecuadamente para garantizar suministro constante de oxígeno como respaldo.
Viernes	Mantenimiento preventivo según ISO	Ing.Biomédico	Mantenimiento de bomba de infusión de quirófano con calibración mediante infusión de suero. Mantenimiento de silla de ruedas de quirófano.	Equipos de quirófano mantenidos de acuerdo con estándares ISO, asegurando su funcionamiento óptimo para procedimientos médicos.

Fuente: Elaboración propia

4.9.4 ANEXOS SEMANALES



Ilustración 48: Lampara de negatoscopio



Ilustración 49: Cambio de cilindros de oxigeno

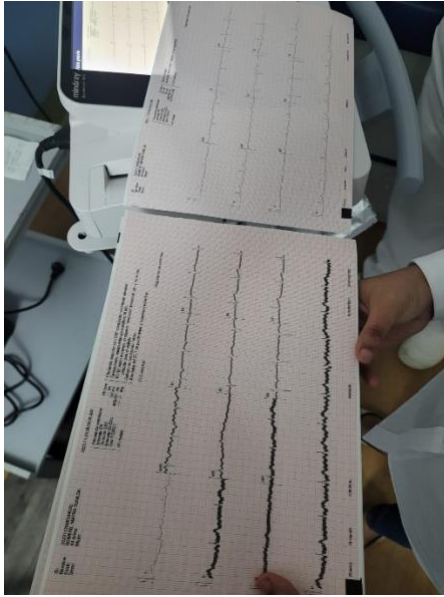


Ilustración 50: Derivaciones sin filtro AC



Ilustración 51: Reparación de módulo de sirena

4.10 SEMANA 10: 27 DE NOVIEMBRE- 1 DE DICIEMBRE

4.10.1 OBJETIVOS

- Asegurar que los equipos médicos, como el Electrocardiograma y la autoclave, funcionen correctamente corrigiendo problemas como falta de filtración o fugas para su mejor desempeño.
- Brindar a estudiantes de Ingeniería Biomédica conocimientos prácticos sobre el funcionamiento de equipos y el flujo hospitalario de PORSALUD para mejorar su comprensión en el campo.
- Crear archivos detallados para cada equipo médico con información técnica, hojas de vida y manuales, cumpliendo con las normativas ISO para mantener un registro organizado y adecuado de los equipos.

4.10.2 INTRODUCCIÓN

Durante una semana en PORSALUD, se realizó mantenimiento a equipos como el Electrocardiograma y la autoclave. Además, estudiantes de Ingeniería Biomédica visitaron el hospital, aprendiendo sobre áreas y equipos médicos. Se trabajó en registros para cumplir con estándares de calidad ISO. El enfoque fue mejorar equipos, educar estudiantes y cumplir con normativas.

4.10.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Tabla 24: Actividades desarrolladas en semana 10

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
Lunes	Mantenimiento correctivo del Electrocardiograma	Ing.Biomédico	Se corrigió el problema del Electrocardiograma (ECG) que salía sin filtrar al detectar que un filtro pasa baja estaba desactivado.	Electrocardiograma (ECG) funcionando correctamente después de la activación del filtro pasa baja.
Martes	Reparación en sistema de osmosis de la autoclave de quirófano y visita de estudiantes de	Ing.Biomédico	Se solucionó una fuga en el sistema de osmosis de la autoclave cambiando la rosca	Fuga en el sistema de osmosis de la autoclave solucionada. Los estudiantes de

Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Solución
	Ingeniería Biomédica (Anexo 5)		de la manguera que conecta a la electroválvula. Los estudiantes realizaron una visita a PORSALUD, conociendo las áreas de odontología, quirófano, ortopedia y una sala especial. Recibieron explicaciones sobre el flujo hospitalario y se les brindó un taller sobre mantenimiento de autoclave biobase.	Ingeniería Biomédica adquirieron conocimientos prácticos sobre mantenimiento de equipos hospitalarios y el funcionamiento de áreas específicas en el hospital.
Miércoles a Viernes	Elaboración de archivos según normativa ISO para cada equipo médico	Ing.Biomédico	Se dedicó el tiempo para la elaboración de archivos que incluyeron hojas de vida (Anexo 3). fichas técnicas y manuales de cada equipo, en línea con los estándares de la ISO. También se comenzó a ingresar las fichas de mantenimiento escaneadas en los archivos de los equipos, faltando únicamente la finalización de los archivos de la clínica de Ceiba.	Se completó la documentación de los equipos según la normativa ISO, excepto por los archivos de la clínica de Ceiba, que requieren ser finalizados.

Fuente: Elaboración propia

4.10.4 ANEXOS SEMANALES



Ilustración 53: Visita a PORSALUD



Ilustración 52: Taller de autoclave biobase



Ilustración 54: Fuga de autoclave

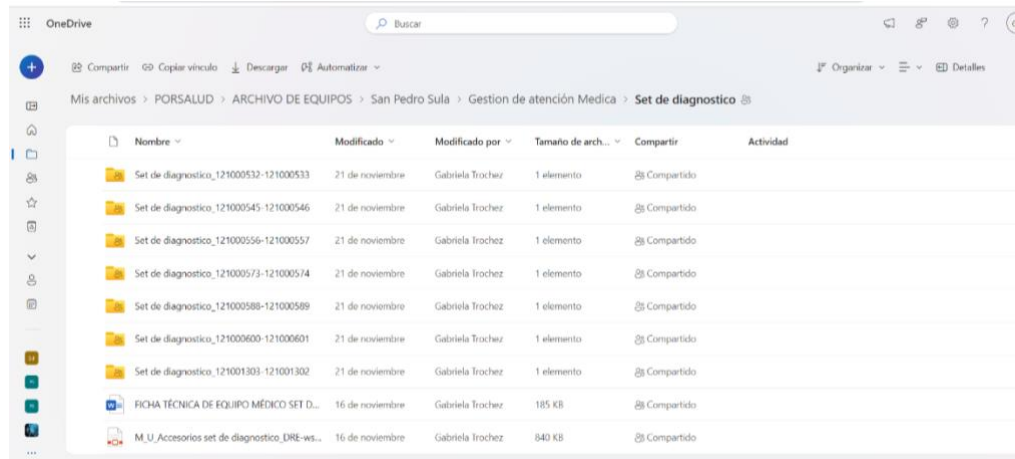


Ilustración 56: Archivo de equipos

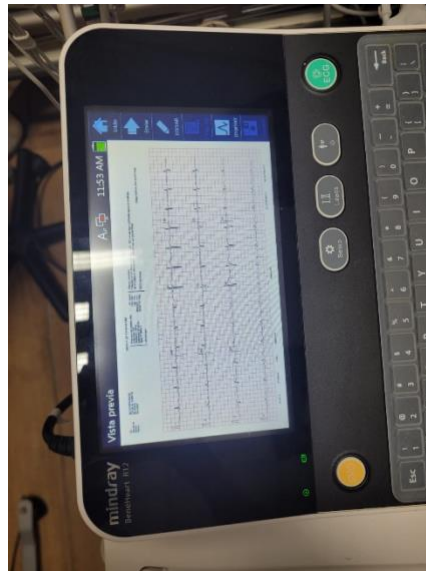


Ilustración 55: Mantenimiento de ECG

4.11 SEMANA 11: 4-8 DE DICIEMBRE

4.11.1 OBJETIVOS

- Establecer un procedimiento más eficiente para la identificación y descarte de manómetros y esfigmomanómetros defectuosos.
- Implementar un sistema organizado y estandarizado para producir y almacenar fichas técnicas, fichas de mantenimiento y hojas de vida de equipos para cumplir con los requisitos de certificación ISO 9001, asegurando la trazabilidad y la calidad en la gestión de equipos médicos.
- Asegurar que los servicios realizados por IMECSA cumplan con los estándares de garantía estipulados en el contrato, para prolongar la vida útil y eficiencia del equipo.

4.11.2 INTRODUCCIÓN

Se realizaron acciones esenciales para garantizar que los equipos médicos funcionaran al máximo. Cada día estuvo dedicado a garantizar la integridad y eficiencia de estos dispositivos vitales, desde la identificación de manómetros inoperativos hasta la evaluación completa del estado de las camillas y el mantenimiento preventivo certificado por ISO 9001.

4.11.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Tabla 25 Actividades desarrolladas en semana 11

Actividades realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Soluciones
Lunes	Reemplazo de manómetros inoperativos en cilindros de oxígeno de rescate médico	Ing.Biomédico	Generación de fichas de descarte por manómetros defectuosos, evidenciando la necesidad de reemplazo.	Registro para sustitución o reparación oportuna de manómetros afectados.
Martes	Sustitución de esfigmomanómetros defectuosos en equipos de rescate médico	Ing.Biomédico	Elaboración de fichas de descarte para esfigmomanómetros con problemas.	Documentación para garantizar la sustitución adecuada de esfigmomanómetros.

Actividades realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Soluciones
Martes	Evaluación general del estado de las camillas de transporte para presupuestar futuros gastos de mantenimiento	Ing.Biomédico	Chequeo del estado de las camillas para planificar mantenimiento futuro.	Evaluación para gestionar mantenimiento y asegurar funcionalidad.
Miércoles - Jueves	Creación de fichas técnicas, de mantenimiento y hojas de vida para equipos con mantenimiento preventivo en Ceiba	Ing.Biomédico	Archivado de información para cumplimiento de certificación ISO 9001.	Documentación para respaldar certificación ISO 9001.
Viernes	Mantenimiento preventivo al autoclave quirúrgico Biobase por IMECSA	IMECSA (empresa contratada)	Limpieza externa e interna del equipo y verificación de componentes.	Mantenimiento para garantizar correcto funcionamiento del autoclave.

Fuente: Elaboración propia

4.11.4 ANEXOS SEMANALES



Ilustración 58: Esfigmomanómetro para descarte



Ilustración 59: Manómetro de cilindro de oxígeno



Ilustración 57: Revisión de camas de transporte



Ilustración 60: Supervisión IMECSA

4.12 SEMANA 12: 11-15 DE DICIEMBRE

4.12.1 OBJETIVOS

- Integrar las actividades de mantenimiento preventivo en las hojas de vida de los equipos médicos de PORSALUD, con el objetivo de proporcionar un registro más completo y detallado, permitiendo así una gestión más eficiente y planificada de los mantenimientos.
- Promover la integración entre áreas del hospital a través de actividades colaborativas como la competencia de decoración navideña, que busca fortalecer los lazos entre equipos, mejorar el entorno laboral y fomentar la cooperación para lograr objetivos compartidos.
- Asegurar que los equipos médicos esenciales, como la cortadora de yeso, se mantengan en las mejores condiciones mediante mantenimientos correctivos oportunos para evitar interrupciones en los procedimientos médicos y garantizar su eficacia y seguridad durante su uso.

4.12.2 INTRODUCCIÓN

Dentro del entorno hospitalario, se llevaron a cabo varias actividades enfocadas en el mantenimiento y la integración en PORSALUD durante la última semana. Cada día estuvo marcado por esfuerzos para mejorar la gestión de equipos y fomentar la colaboración entre

departamentos, desde realizar cambios de sierra por desgaste en la cortadora de yeso hasta incluir actividades de mantenimiento preventivo en las hojas de vida de los equipos médicos. La participación en la competición de decoración navideña también enfatizó la importancia de reforzar las conexiones entre los diversos equipos del hospital.

4.12.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Tabla 26: Actividades desarrolladas en semana 12

Día(s)	Actividades Realizadas	Necesidad	Responsables	Desarrollo	Conclusiones o Resultados
Lunes	Cambio de sierra en cortadora de yeso debido a desgaste	Mantenimiento correctivo	Ing.Biomédico	Reemplazo de sierra por desgaste evidente	Asegurar funcionamiento óptimo de la cortadora para procedimientos futuros
Martes - Jueves	Modificación de hojas de vida con inclusión de actividades de mantenimiento preventivo en equipos	Mejora de documentación	Ing.Biomédico	Actualización de hojas de vida con actividades de mantenimiento preventivo	Registro exhaustivo y detallado de mantenimientos en hojas de vida
Viernes	Participación en competencia de villas navideñas decorando área de PORSALUD	Promoción de integración departamental	Departamento de logística	Decoración del área para promover integración y trabajo en equipo	Fomentar ambiente colaborativo y motivador en el hospital

Fuente: Elaboración propia

4.12.4 ANEXOS SEMANALES



Ilustración 62: Villa navideña



Ilustración 61: Cortadora de yeso

4.13 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta de manera resumida un cronograma de actividades realizadas durante la practica en PORSALUD. (Tabla 27)

Tabla 27: Cronograma de actividades

Actividades	Semana												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Creación de inventario y fichas técnicas													
Subir manuales													
Realización de mantenimiento preventivo y correctivo													
Supervisión de mantenimientos preventivos tercerizados													
Capacitación autoclaves													
Elaboración de protocolos de mantenimiento odontológicos													
Creación de archivos según la ISO 9001													
Realización de fichas de descarte													

Fuente: elaboración propia

V. CONCLUSIONES

1. Se desempeño el papel de Ingeniero biomédico, mediante mantenimientos preventivos y correctivos de equipos médicos, con esto se llevó un seguimiento con fichas técnicas con información del equipo para ser registrado en el inventario de mantenimiento del mes. También se realizaron capacitaciones y protocolos como ser manuales, con la ayuda de empresas tercerizadas para asegurar el buen uso de los equipos de parte del personal médico para así prevenir daños.
2. Se realizaron distintos mantenimientos preventivos según el plan de mantenimiento estipulados en meses, se logró completar los mantenimientos del mes de octubre, noviembre y diciembre. Se logro hacer la inspección de equipos como ser set de diagnóstico, estetoscopios, monitores de signos vitales, unidades odontológicas, sistemas de extracción de yeso etc. En los planes de mantenimiento se estipulaba la periodicidad de cada mantenimiento, al igual que su calibración.
3. Antes de realizar cualquier mantenimiento, se leyó en cada uno de los manuales de los equipos, el correcto mantenimiento que correspondía para así seguir un protocolo de seguridad de parte de los fabricantes. Mantener un cierto protocolo antes de realizar inspecciones es necesario para cumplir con la norma ISO 9001, para garantizar calidad y eficiencia.
4. PORSALUD cuenta con proveedores externos como ser ASAAMA group el cual es el responsable de los mantenimientos de equipos como ser unidades odontológicas y autoclaves. El grupo STAR el cual es encargado de los mantenimientos de infraestructura, BioLab el cual es la empresa tercerizada encargada de laboratorio, al igual Optica y rehabilitación son departamentos tecerizados. Cada empresa proveedora es encargada de dar las piezas o repuestos necesarios para cada mantenimiento al igual que asegurar su funcionalidad. El ingeniero biomédico, es el encargado de supervisar y realizar contratos con cada una de estas empresas para sus correspondientes mantenimientos ya sea preventivos y correctivos.
5. El conocimiento profundo del complejo proceso de gestión de equipos en un entorno hospitalario, desde la detección de incidentes hasta la adquisición y

mantenimiento de equipos médicos, se adquirió a través de la experiencia de práctica en PORSALUD. Para garantizar mantenimientos, garantías y compras eficientes, es fundamental comprender el proceso de compras en un hospital, desde la solicitud hasta la negociación con proveedores. La colaboración estrecha con departamentos como atención médica y compras es esencial para desarrollar estrategias que mantengan suministros esenciales constantemente disponibles y reduzcan al mínimo los tiempos de inactividad de los equipos médicos. Para garantizar la continuidad de la atención de calidad a los pacientes y un flujo eficiente en la gestión del equipo médico, es necesaria esta comprensión fundamental.

6. Tanto durante el período de garantía como fuera de él, se supervisó las actividades de mantenimiento de empresas tercerizadas como IMECSA, Dimex, Infra y ASSAMA Group en equipos médicos como electrocardiogramas, esterilizadores y unidades odontológicas. Esta supervisión activa incluyó la creación de fichas exhaustivas y la firma de certificación para cumplir con las normas ISO 9001, a las que el hospital está en proceso de adherirse. Para asegurarse de que el archivo fuera accesible y completo, todos estos registros fueron organizados y escaneados en el OneDrive adecuado. Esta experiencia demostró que la supervisión minuciosa y la documentación detallada son esenciales para el mantenimiento efectivo de equipos médicos. Estos dos elementos son esenciales para brindar atención médica de alta calidad en los hospitales.

VI. RECOMENDACIONES

Basado en las conclusiones, a continuación, se presentan algunas recomendaciones para la empresa PORSALUD y la universidad UNITEC.

6.1 RECOMENDACIONES A PORSALUD

1. Implementar un sistema de comentarios para que los usuarios y el personal participen en la identificación de mejoras potenciales. La experiencia de las personas que interactúan con los equipos médicos diariamente puede ayudar a optimizar procesos y garantizar una atención médica más eficiente.
2. Construir un plan de contingencias para lidiar con posibles interrupciones en el suministro de consumibles o piezas de repuesto. Esto garantizará que el hospital esté listo para manejar situaciones imprevistas sin afectar la calidad de la atención médica.
3. Definir y monitorear con indicadores clave de rendimiento de gestión de equipos médicos los tiempos de respuesta en mantenimientos, índices de fallos y disponibilidad de equipos. Esto facilitaría la identificación de áreas que requieren mejora continua y servirá como referencias para evaluar el desempeño y la eficacia del hospital en áreas específicas.

6.2 RECOMENDACIONES A LA UNIVERSIDAD

1. Se recomienda que los estudiantes de ingeniería biomédica participen en talleres especializados en Microsoft Office, enfocados en Word y Excel. Para mejorar su preparación para el entorno laboral y promover la innovación en la gestión de proyectos biomédicos, estos talleres les brindarán las habilidades necesarias para la gestión eficiente de equipos, la creación de fichas técnicas y la vinculación de datos entre ambas plataformas.
2. Implementar talleres los fines de semana para los estudiantes de práctica, no solo talleres, sino que también charlas entre los mismos estudiantes y profesores, para así crear un conversatorio y aclarar dudas de trabajos durante practica al igual que poder expresar cualquier tipo de quejas o logros que han ocurrido durante el transcurso del trimestre. De esta manera el estudiante no pierde el contacto con el profesor ni

con los colegas. Es importante como ingeniero biomédico, poderse ayudar mutuamente independientemente de la situación en que se encuentra.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Balanza Mecanica (Analoga) De Piso 160 Kl Health O Meter—Usa Balanza Para Pesar Adultos. (s/f). Instrumentalia S.A.S. Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://instrumentalia.com.co/balanzas-basculas-pesabebes/1457-balanza-mecanica-analoga-de-piso-160-kl-health-o-meter-usa-balanza-para-pesar-adultos.html>

Bermúdez-Madriz, J. L., & Muiser, J. (2011). Sistema de salud de Honduras. *salud pública de méxico*, 53.

Bloomfield, S. T. I. 166 H. P. D. (s/f-a). *GE Datex Ohmeda Avance S5 Anesthesia Machine—Advanced Anesthesia and Ventilation applications.* Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <http://www.somatechnology.com/Anesthesia-Machines/GE-Datex-Ohmeda-Avance-S5-Anesthesia-Machine.aspx>

Bloomfield, S. T. I. 166 H. P. D. (s/f-b). *Stryker 940—Cast Cutter—Cast Saw.* Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://www.somatechnology.com/Cast-Cutters/Stryker-940.aspx>

Carmenate Milian, L., Herrera Ramos, A., Ramos Caceres, D., Lagos Ordonez, K., Ordonez, T. L., & Valladares, C. S. (2017). Situation of the Health System in Honduras and the New Proposed Health Model. *Archives of Medicine*, 09(04). <https://doi.org/10.21767/1989-5216.1000222>

China Biobase China Horizontal Pressure Autoclave 150L Medical Autoclave Sterilizer Bkq-H150 Photos & Pictures—Made-in-china.com. (s/f). Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://biozone.en.made-in-china.com/productimage/mwhfkSDKCaWI-2f1j00joDrkSzhghqp/China-Biobase-China-Horizontal-Pressure-Autoclave-150L-Medical-Autoclave-Sterilizer-Bkq-H150.html>

Comen C50 Multi-parameter Patient Monitor. (s/f). *CardiacDirect.* Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://www.cardiacdirect.com/product/comen-c50-multi-parameter-patient-monitor/>

Hospital, E. (s/f). *Ultrasonido con plataforma actualizada y configuración excepcional, S50.* El Hospital. Recuperado el 21 de octubre de 2023, de

<https://www.elhospital.com/es/informacion-comercial/ultrasonido-con-plataforma-actualizada-y-configuracion-excepcional-s50>

Intl, S. T. (s/f). *Ge Datex Ohmeda Avance S5 Anesthesia Machine*.

ISO 9001 Compliance. (s/f). Arena. Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://www.arenasolutions.com/resources/glossary/iso-9001-compliance/>

ISO 9001:2015—What is the 9001:2015 Standard? | ASQ. (s/f). Recuperado el 20 de octubre de 2023, de <https://asq.org/quality-resources/iso-9001>

jofaco. (2021, marzo 15). ¿Qué es Ortopedia? *SCCOT - Sociedad Colombiana de Ortopedia*. <https://sccot.org/que-es-ortopedia/>

Medical Definition of Emergency department. (s/f). RxList. Recuperado el 21 de octubre de 2023, de https://www.rxlist.com/emergency_department/definition.htm

PORSALUD – PASIÓN POR LA VIDA. (s/f). Recuperado el 19 de octubre de 2023, de <https://porsalud.net/>

Quiénes Somos – PORSALUD. (s/f). Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://porsalud.net/pages/about-us/quienes-somos/>

Sanitas. (s/f). *¿De qué se ocupa la odontología?* Sanitas. Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://www.sanitas.es/biblioteca-de-salud/salud-dental/prevencion-diagnostico/odontologia-funciones>

Set de Diagnostico de Pared | Welch Allyn – Tecmeds Suministros. (s/f). Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://www.tecmedshn.com/producto/set-de-diagnostico-de-pared-welch-allyn/>

Stryker 940 Cast Saw Set. (s/f). www.atlasprosales.com. Recuperado el 21 de octubre de 2023, de https://www.atlasprosales.com/product_p/t-cc-940-set6.htm

Torre de Laparoscopia Conmed-Linvatec – Circuimed. (s/f). Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://circuimed.com.do/producto/torre-de-laparoscopia-conmed-linvatec/>

Ultrasonidos Línea Humana Estacionarios S50—Olmosmed. (s/f). Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://www.olmosmed.cl/catalogo-producto/ec%C3%B3grafos-sonoscape/ecografo-sonoscape-s50.html>

UM160KG_160KL_160LB_REV20201201_web_0.pdf. (s/f). Recuperado el 21 de octubre de 2023, de https://www.homscales.com/wp-content/uploads/2021/06/UM160KG_160KL_160LB_REV20201201_web_0.pdf

Unidad Dental Ritter. (s/f). *EURO DENTAL IMPORT.* Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://eurodentalimport.com/productos/unidad-dental-ritter/>

Yousefinezhadi, T., Mohamadi, E., Safari Palangi, H., & Akbari Sari, A. (2015). The Effect of ISO 9001 and the EFQM Model on Improving Hospital Performance: A Systematic Review. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 17(12), e23010. <https://doi.org/10.5812/ircmj.23010>

ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida equipo medico



HOJA DE VIDA DE EQUIPO MÉDICO			
DATOS GENERALES			
NOMBRE DEL EQUIPO		MODELO	
Ultrasonido		150	
MARCA		NÚMERO DE SERIE	
SINOCODS		2113077	
NÚMERO DE INVENTARIO		FECHA DE FABRICACIÓN	FECHA DE ADQUISICIÓN
121000276		N/A	7/31/2018
USUCACIÓN		CLASIFICACIÓN SEGÚN EL RIESGO	
Ultrasonido		II	
INFORMACIÓN TÉCNICA			
DATOS TÉCNICOS		ACCESORIOS Y REPUESTOS	
Tipo de protección contra descargas eléctricas: El sistema es IPX0 Grados de protección frente a líquidos nocivos: La sonda (desde la ventana acústica hasta la línea de unión) es IPX7 Fuente de alimentación: El pedal es IPX8 Voltaje: 110-127 V/220-240 V ~ Frecuencia: 50/60 Hz Consumo de corriente: 500VA Rango de elevación: 0-540mm Modo de visualización: B/B, B, B/M, M, P/W, B/C, B/C/D, B/D, duplex, triplos, CFM, 4D		<ul style="list-style-type: none"> Impresoras Térmicas B/N Impresora Térmica Color Papel para Impresora Carros Máquinas Calentador de Gel Dotación de Sonda Extensor de Toma de Sonda Sondas Gel de ultrasonido Fusibles Accesorios de transporte 	
MANUALES		FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SEMESTRAL
MANUAL DE USUARIO		<input checked="" type="checkbox"/> CALIBRACIÓN	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
MANUAL DE SERVICIO TÉCNICO		<input type="checkbox"/> FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN	N/A
HISTORIAL DE EQUIPO			
N/A			
RECOMENDACIONES POR EL FABRICANTE			
<ul style="list-style-type: none"> Hay que asegurar que los usuarios estén al tanto de las actualizaciones disponibles para el software y el firmware del equipo Establecer un programa de mantenimiento preventivo regular, que incluya limpieza, calibración y verificación periódica del equipo Promover prácticas seguras en el manejo del equipo, incluida la esterilización adecuada de las sondas y la adhesión a las pautas de seguridad para prevenir lesiones. 			
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

Para mantener la seguridad y la funcionalidad del ecógrafo, el personal de servicio debe realizar las siguientes revisiones de mantenimiento al menos cada 1 año. Se realiza el siguiente mantenimiento preventivo recomendado por el fabricante en el manual de usuario (M_U_Ultrasonido_SonoScape-SS0_ingles.pdf)

- Seguridad eléctrica
 - Integridad del cable de alimentación
 - Resistencia del conductor protector
 - Corriente de fuga de la línea de conexión a tierra
 - Corriente de fuga de la carcasa
 - Corriente de fuga del paciente
 - Corriente de fuga auxiliar del paciente
- Seguridad mecánica
 - Aspecto de la carcasa del sistema
 - Aspecto del panel de control y el teclado
- Limpieza de filtros de ventiladora de aire

GARANTÍA	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	CUBRIMIENTO DE LA GARANTÍA	N/A
ESTADO DEL EQUIPO		BUEN ESTADO	
ELABORADO POR		PROCESO	
NOMBRE	Gabriela Trochez	GESTIÓN LOGÍSTICA	
CARGO	INGENIERO BIOMÉDICO		

Anexo 2: Formato de trabajo biomédico

	Formato de Trabajo Biomédica	Código: PSD-GLO-FOR-0024
	Gestión Logística	Versión: 1
		Fecha Publicación: 21/10/2023
		Fecha de actualización: 21/10/2023
FECHA	SOLICITANTE	Lic Gessie Crisanto
10/9/2023	PROCESO	Gestión de enfermería
	UBICACIÓN	Suple Sala procedimiento
TIPO DE TRABAJO		
<input checked="" type="checkbox"/> Mantenimiento Preventivo	<input type="checkbox"/> Mantenimiento Correctivo	<input type="checkbox"/> Instalación
<input type="checkbox"/> Diagnóstico	<input type="checkbox"/> Entrega	<input type="checkbox"/> Servicio Outsourcing
DATOS DEL EQUIPO		
Nombre del Equipo		Marca
Atri		Midcentral medical
Modelo	Serie	Inv. Porsalud
N/A	N/A	121000040
DESCRIPCIÓN		
Se realizó mantenimiento preventivo según ficha técnica.		
COMENTARIOS		
Equipo en buen estado		
INSUMOS O REPUESTOS UTILIZADOS		
Cantidad	Insumo o Repuesto	Observaciones
Gabriela Trochez	Lic. Gessi Crisanto	
NOMBRE Y FIRMA BIOMÉDICA	NOMBRE DE SOLICITANTE	FIRMA
Gabriela Trochez	Belkys Pineda	Jose Escoto
Biomédico	Jefe de Compras y Logística	Analista de procesos
Elaborado por	Aprobado por	Ingresado a Gestión de la calidad por

Anexo 3: Archivo de equipos

OneDrive

Buscar

Compartir Copiar vínculo Descargar Automatizar Organizar Detalles

Mis archivos > PORSALUD > ARCHIVO DE EQUIPOS > San Pedro Sula > Gestion de atención Medica > Gradas hospitalarias

Nombre	Modificado	Modificado por	Tamaño de arch...	Compartir	Actividad
Grada_121000239	16 de noviembre	Gabriela Trochez	2 elementos	Compartido	
Grada_121000402	16 de noviembre	Gabriela Trochez	2 elementos	Compartido	
Grada_121000409	16 de noviembre	Gabriela Trochez	2 elementos	Compartido	
Grada_121000416	16 de noviembre	Gabriela Trochez	2 elementos	Compartido	
Grada_121001360	16 de noviembre	Gabriela Trochez	2 elementos	Compartido	
FICHA TÉCNICA DE EQUIPO MÉDICO GRAD...	15 de noviembre	Gabriela Trochez	65.9 KB	Compartido	


Anexo 4: Protocolo de odontología

PROTOCOLO DE ODONTOLÓGÍA

LIMPIEZA DE LOS FILTROS AIRE (Fotioop)


PERIODICIDAD DE LIMPIEZA: 1 vez a la semana

- Se hace levantamiento de la silla odontológica.
- Ubíquese en la parte baja de la silla y quite con cuidado (para no quebrar la carcasa ni pines) la tapa blanca para exponer el circuito de mangueras y filtros.


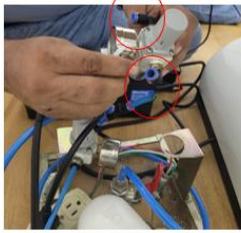


- Cerrar la válvula de aire (Cerrar para el lado contrario de las manecillas del reloj).

- Después de cerrar la válvula de aire ubíquese en las piezas de mano y con la jeringa triple, sacar el aire restante que está en la unidad (de modo que ya no haya aire).





- Una vez sacado el aire, se procede a desconectar el filtro.
 - Desconectar mangueras de entrada y salida de aire del filtro. (Mantenga presionado hacia atrás el rín azul que se encuentra añadido a la manguera para luego desconectar la manguera).

Antes

Después

- Desenroscar la tuerca que sujeta al soporte.

Antes

Después

Anexo 5: Visita PORSALUD

