



UNIVERSIDAD LATINA
CAMPUS HEREDIA
CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**“DIAGNÓSTICO SOBRE LA NECESIDAD DE UN TALLER DE SERVICIO
ESPECIALIZADO PARA LAS REPARACIONES DE EQUIPOS MÉDICOS EN LA
EMPRESA GERARD O ELSNER LTDA PARA EL AÑO 2022 Y LA PROPUESTA
PARA LA IMPLEMENTACIÓN”**

ELABORADO POR

**FRANCISCO NÚÑEZ BRENES
MANUEL JIMÉNEZ HIDALGO**

TUTOR

DOXY ELENA NAVARRO PADILLA

HEREDIA, COSTA RICA

AÑO 2022

Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)

Universidad Latina de Costa Rica

Yo (Nosotros):	Francisco Javier Núñez Brenes Manuel Jesús Jiménez Hidalgo
De la Carrera / Programa:	Maestría Profesional en Gerencia de Proyectos
Modalidad de TFG:	Proyecto
Titulado:	“Diagnóstico sobre la necesidad de un taller de servicio especializado para las reparaciones de equipos médicos en la empresa Gerard o Elsner Ltda para el año 2022 y la propuesta para la implementación”

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el “**AUTOR**”), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la “**OBRA**”). **SEGUNDO:** El **AUTOR** autoriza y cede a favor de la **UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L.** con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la “**UNIVERSIDAD**”), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la **OBRA** necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la **OBRA** con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El **AUTOR** acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la **UNIVERSIDAD** no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El **AUTOR** garantiza la originalidad de la **OBRA**, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la **OBRA**, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del **AUTOR** y este garantiza mantener indemne a la **UNIVERSIDAD** ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El **AUTOR** se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la **UNIVERSIDAD**. **SEXTO:** La presente autorización y cesión se regirá por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el **AUTOR** y la **UNIVERSIDAD**, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El **AUTOR** acepta que la **UNIVERSIDAD**, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de

presentación relacionado con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO:** El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD.**, el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD.** puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO:** El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de una copia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO:** El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material del que no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO. La presente autorización se extiende el día** **de** **de** **a las**

Firma del estudiante(s):

MANUEL JESUS JIMENEZ HIDALGO (FIRMA)
Firmado digitalmente por MANUEL JESUS JIMENEZ HIDALGO (FIRMA)
Fecha: 2023.01.12 18:25:47 -06'00'

FRANCISCO JAVIER NUÑEZ BRENES (FIRMA)
Digitally signed by FRANCISCO JAVIER NUÑEZ BRENES (FIRMA)
Date: 2023.01.12 19:43:01 -06'00'

CARTA SEGMENTADA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Heredia, 24 de noviembre del 2022

Señores

Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación

SD

Estimados señores:

En mi calidad de **tutora**, como miembro del Tribunal Examinador, confirmo la aprobación del siguiente Trabajo Final de Graduación para optar por **Maestría Profesional en Gerencia de Proyectos**.

- **Título:** “DIAGNÓSTICO SOBRE LA NECESIDAD DE UN TALLER DE SERVICIO ESPECIALIZADO PARA LAS REPARACIONES DE EQUIPOS MÉDICOS EN LA EMPRESA GERARD O ELSNER LTDA PARA EL AÑO 2022 Y LA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN”
- **Modalidad:** Proyecto Final de Graduación.
- **Autor(es):** Francisco Núñez Brenes y Manuel Jiménez Hidalgo.
- **Fecha de aprobación:** 24 de noviembre del 2022.

Suscribe cordialmente,

MSc. Doxy Elena Navarro Padilla

CARTA SEGMENTADA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Heredia, 24 de noviembre del 2022

Señores

Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación

SD

Estimados señores:

En mi calidad de **lector**, como miembro del Tribunal Examinador, confirmo la aprobación del siguiente Trabajo Final de Graduación para optar por **Maestría Profesional en Gerencia de Proyectos**.

- **Título:** “DIAGNÓSTICO SOBRE LA NECESIDAD DE UN TALLER DE SERVICIO ESPECIALIZADO PARA LAS REPARACIONES DE EQUIPOS MÉDICOS EN LA EMPRESA GERARD O ELSNER LTDA PARA EL AÑO 2022 Y LA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN”
- **Modalidad:** Proyecto Final de Graduación.
- **Autor(es):** Francisco Núñez Brenes y Manuel Jiménez Hidalgo.
- **Fecha de aprobación:** 24 de noviembre del 2022.

Suscribe cordialmente,



MGP. Jorge Trejos Gutiérrez, PMP

CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL FILÓLOGO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Heredia, 13 de diciembre del 2022

Señores

Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación

SD

Estimados señores:

Leí y corregí el Trabajo Final de Graduación, denominado: “DIAGNÓSTICO SOBRE LA NECESIDAD DE UN TALLER DE SERVICIO ESPECIALIZADO PARA LAS REPARACIONES DE EQUIPOS MÉDICOS EN LA EMPRESA GERARD O ELSNER LTDA PARA EL AÑO 2022 Y LA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN”, elaborado por los estudiantes: Francisco Núñez Brenes y Manuel Jiménez Hidalgo como requisito para que los citados estudiantes puedan optar por el grado académico de **MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS**.

Corregí el trabajo en aspectos, tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico y desde ese punto de vista, considero que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación; al cumplir con los requisitos establecidos por la Universidad.

Suscribe de Ustedes cordialmente,

Marian Viquez Soto

Lic. Marian Viquez Soto

Carné de incorporación COLYPRO: 88995

DECLARACIÓN JURADA

El suscrito, Francisco Javier Núñez Brenes con cédula de identidad número **206530417** declaro bajo fe de juramento, conociendo las consecuencias penales que conlleva el delito de perjurio: Que soy el autor del presente trabajo final de graduación, modalidad memoria, para optar por el título de **MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS** de la Universidad Latina, campus Heredia y que el contenido de dicho trabajo es obra original del suscrito.

Heredia, 24 de noviembre del 2022

Francisco Javier Núñez Brenes

DECLARACIÓN JURADA

El suscrito, Manuel Jesús Jiménez Hidalgo con cédula de identidad número **110590101**, declaro bajo fe de juramento, conociendo las consecuencias penales que conlleva el delito de perjurio: Que soy el autor del presente trabajo final de graduación, modalidad memoria, para optar por el título de **MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS** de la Universidad Latina, campus Heredia y que el contenido de dicho trabajo es obra original del suscrito.

Heredia, 24 de noviembre del 2022

Manuel Jesús Jiménez Hidalgo

MANIFESTACIÓN EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD

El suscrito, Francisco Javier Núñez Brenes con cédula de identidad número **206530417**, exonero de toda responsabilidad a la Universidad Latina, campus Heredia; así como al Tutor y Lector que han revisado el presente trabajo final de graduación, para optar por el título de **MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS** de la Universidad Latina, campus Heredia; de las manifestaciones y/o apreciaciones personales incluidas en el mismo. Asimismo, autorizo a la Universidad Latina, campus Heredia, a disponer de dicho trabajo para uso y fines de carácter académico, publicitando el mismo en el sitio web y en el CRAI.

Heredia, 24 de noviembre del 2022

Francisco Javier Núñez Brenes

MANIFESTACIÓN EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD

El suscrito, Manuel Jesús Jiménez Hidalgo con cédula de identidad número **110590101**, exonero de toda responsabilidad a la Universidad Latina, campus Heredia; así como al Tutor y Lector que han revisado el presente trabajo final de graduación, para optar por el título de **MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS** de la Universidad Latina, campus Heredia; de las manifestaciones y/o apreciaciones personales incluidas en el mismo. Asimismo, autorizo a la Universidad Latina, campus Heredia, a disponer de dicho trabajo para uso y fines de carácter académico, publicitando el mismo en el sitio web y en el CRAI.

Heredia, 24 de noviembre del 2022

Manuel Jesús Jiménez Hidalgo

DEDICATORIAS

Quisiéramos en primer lugar, dedicar este trabajo final de graduación, modalidad memoria a Dios, que es el apoyo más grande que tenemos, el cual nos ha permitido disfrutar cada día y con nuestro esfuerzo seguir adelante con los estudios, trabajo y todo lo que nos rodea.

En segundo lugar, queremos dar gracias a nuestras familias, las cuales nos han brindado su completo apoyo para poder concluir esta maestría, siendo un pilar muy importante en nuestras vidas, formando parte también de este proceso y siendo soporte durante las decisiones tomadas.

Finalmente, a nuestros amigos y allegados, quienes siempre han estado pendientes de nuestro avance a la largo de este camino de maestría, brindándonos su ejemplo, amor y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer en primera estancia a Dios, ya que Él es y debe ser el centro de todo lo que hacemos y de todo corazón, a todos los profesores y colaboradores que de una u otra nos han ayudado a salir adelante y han puesto su granito de arena en el desarrollo de los conocimientos a través de toda la maestría; no ha sido un camino fácil, debido a la situación mundial de la pandemia, pero siempre todos los profesores se acomodaron con sus obligaciones para ayudarnos y estar ahí con la mejor disposición, muchas gracias.

De manera especial, queremos agradecer a la admirable MSc. Doxy Elena Navarro Padilla por su apoyo, guía, vocación y dedicación a lo largo de la carrera y como tutora de nuestra memoria final de graduación.

Finalmente, a nuestras familias, por estar siempre presentes brindándonos todo su apoyo, en los buenos y no tan buenos momentos, gracias por estar siempre apoyándonos, de verdad es un gran privilegio poder contar con ellos.

RESUMEN EJECUTIVO

En la presente investigación se desarrolla el tema de la gestión de mantenimiento de equipos médicos, que se lleva a cabo en la empresa Gerard O Elsner LTD; por lo que, se contempla realizar un análisis de la situación actual, así como de la identificación y descripción del problema que se presenta, en cuanto a las reparaciones de los equipos médicos que, por sus características y tipo de fallas deben ser trasladados hasta la fábrica para ser reparados.

El desarrollo de este estudio contempla detalles específicos que abarcan desde la forma en la que la empresa brinda servicios de mantenimiento a sus clientes, hasta conocer aspectos relacionales, tales como los niveles de capacitación, disponibilidad de herramientas y equipos de trabajo y requerimientos de espacio físico e infraestructura; además, se analiza el entorno que rodea a la empresa y como éste, interviene en el desarrollo de las labores que se realizan a nivel nacional.

Una vez desarrollada la investigación y luego de obtener los análisis correspondientes, de acuerdo con cada uno de los objetivos específicos, es posible disponer de información, análisis de datos, métodos y procesos que logren impactar en los principales interesados, de forma tal que la propuesta pueda ser implementada en el corto o mediano plazo.

Con base en los estudios por realizar, se dispone de un listado de capacitaciones especializadas, las cuales serán impartidas por fábrica a los ingenieros de la empresa, lo cual será respaldado con el suministro de herramientas y equipos de diagnóstico y reparación, que garanticen una correcta ejecución de las labores de mantenimiento y óptimas condiciones de funcionamiento.

Para lograr un efecto positivo durante el desarrollo del estudio se incluyen bases de datos de la empresa, referentes a cantidad y tipo de mantenimientos lo que, a su vez, permitirá establecer, cuál es la demanda de parte de los clientes y garantizar de esta forma, una mejor atención al cliente, mejorando los tiempos de respuesta con clasificaciones previas que garanticen una mejor trazabilidad en el servicio que se brinda.

Sumado a lo anterior, se obtienen análisis de datos de tipo financiero, que contribuyan al desarrollo de la investigación y el cumplimiento de los objetivos, para poder establecer las condiciones que actualmente, maneja la empresa para dar respuesta a sus clientes y reconocer cómo las derogaciones económicas por exportaciones, importaciones, penalizaciones por tiempos de incumplimiento, entre otros factores se ven beneficiadas no solo para la empresa, sino que existe un impacto positivo en los costos hacia los clientes y la mejora en los tiempos de atención.

Con base en la información recopilada y luego de haber efectuado los análisis de datos y su interpretación se propone una solución que mejore los problemas evidenciados en el entendido, de que dicha propuesta podría ser aceptada por la gerencia e implementada en el corto o mediano plazo, siempre y cuando los requerimientos de mejora se ajusten al presupuesto de la empresa y se logren cumplir de esta manera los objetivos planteados que contribuyan con el alcance de metas y objetivos.

Por último, uno de los resultados de este proyecto, es que el establecimiento del taller especializado para la atención de los mantenimientos de equipos médicos, sea llevado a cabo tomando en cuenta, normas internacionales de procesos y estándares, que garanticen la calidad de los servicios brindados, esto representará para la empresa una fortaleza en sus procesos y un factor positivo al momento de participar en concursos por la compra y mantenimiento de nuevos equipos.

TABLA DE CONTENIDOS

LICENCIA DE DISTRIBUCIÓN NO EXCLUSIVA.....	ii
CARTA SEGMENTADA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....	iv
CARTA SEGMENTADA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....	v
CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL FILÓLOGO	vi
DECLARACIÓN JURADA.....	vii
DECLARACIÓN JURADA.....	viii
MANIFESTACIÓN EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD	ix
MANIFESTACIÓN EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD	x
DEDICATORIAS.....	xi
AGRADECIMIENTOS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xiii
TABLA DE CONTENIDOS	15
ÍNDICE DE TABLAS.....	20
ÍNDICE DE FIGURAS	21
CAPÍTULO I. PROBLEMA Y PROPÓSITO	24
Estado actual de la investigación.....	25
Introducción	25
Antecedentes.....	26
Descripción del tema	27
Información existente	29
Estudios previos.....	29
Delimitación del tema.....	30
Aporte de los investigadores.....	30

Objeto del estudio	30
Sujeto del estudio.....	31
Delimitación espacial.....	31
Delimitación temporal	31
Planteamiento del problema	32
Sistematización del problema	33
Planteamiento de la hipótesis	34
Hipótesis principal (H1)	34
Hipótesis alternativa (Ha).....	35
Hipótesis nula (H0).....	35
Objetivos.....	35
Objetivo general.....	36
Objetivos específicos	36
Justificación.....	38
Justificación práctica	38
Justificación teórica	39
Justificación metodológica	40
Alcances y limitaciones.....	40
Alcances.....	40
Limitaciones	41
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	42
Marco Situacional.....	43
Entorno interno	45
Entorno Externo	49
Marco Conceptual	52

La Gestión del Mantenimiento y su aplicación en la industria médica	53
Aspectos de importancia en la Gestión de Mantenimiento.....	56
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	82
Enfoque metodológico y el método seleccionado	83
Enfoque.....	83
Método	88
Tipo de investigación.....	89
Las características de los participantes y las fuentes de información	91
Sujetos de información	91
Fuentes de Información Primaria.....	92
Fuentes de Información Secundaria.....	92
Población	92
Muestra	93
Las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos.....	93
Entrevista	93
Encuesta	94
Recolección.....	94
Validez de las herramientas de investigación.....	94
Variables	95
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	98
Análisis e interpretación de resultados	99
Interpretación de los resultados	99
Análisis del instrumento 1. Entrevista	99
Análisis del instrumento 2. Encuesta.....	100
Análisis del instrumento 3. Recolección de la información	114

Análisis del instrumento 4. Diagrama de Ishikawa	121
Análisis del instrumento 5. Diagrama de Pareto	122
CAPÍTULO V . CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	124
Conclusiones.....	125
Corresponde al objetivo 1	125
Corresponde al objetivo 2	126
Corresponde al objetivo 3	127
Corresponde al objetivo 4	127
Corresponde al objetivo 5	128
Recomendaciones	129
Corresponde al objetivo 1	129
Corresponde al objetivo 2	130
Corresponde al objetivo 3	131
Corresponde al objetivo 4	132
Corresponde al objetivo 5	133
CAPÍTULO VI. PROPUESTA	135
Descripción de la propuesta.....	136
Objetivos de la propuesta	136
Objetivo general.....	136
Objetivos específicos	137
Justificación de la propuesta.....	138
Ubicación geográfica.....	140
Públicos	140
Acta de constitución del proyecto	140
Gestión de la propuesta	146

Contratación de Consultoría en Ingeniería	146
Plan de capacitaciones técnicas del personal de ingeniería	155
Estado actual de herramienta y requerimientos	166
Plan de Gestión del Mantenimiento.....	174
Gestión del alcance	190
Gestión de beneficios.....	193
Gestión de requisitos.....	194
Gestión del tiempo y cronograma.....	195
Gestión del costo.....	201
Gestión del riesgo	202
Gestión de calidad.....	210
Gestión del personal	211
Gestión del cambio	212
BIBLIOGRAFÍA	214
APÉNDICES.....	215

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Instrumentos y técnicas que se aplicaran a cada público de la investigación</i>	94
Tabla 2. <i>Operacionalización de las Variables</i>	95
Tabla 3. <i>Cantidad de colaboradores participantes en la encuesta</i>	101
Tabla 4. <i>Flujo de reparaciones para el tercer cuatrimestre 2020</i>	114
Tabla 5. <i>Flujo de reparaciones el año 2021</i>	115
Tabla 6. <i>Flujo de reparaciones para el primer semestre del año 2022</i>	116
Tabla 7. <i>Factores de multa para el segundo semestre del año 2020</i>	117
Tabla 8. <i>Factores de multa para el año 2021</i>	118
Tabla 9. <i>Factores de multa para el primer semestre del año 2022</i>	119
Tabla 10. <i>Recursos financieros necesarios para el Plan de Gestión de Mantenimiento</i> ...	176
Tabla 11. <i>Detalle de estimación de costos</i>	201
Tabla 12. <i>Escalas de Probabilidad</i>	203
Tabla 13. <i>Escalas de Impacto para la Contratación de la Consultoría</i>	203
Tabla 14. <i>Escalas de Impacto para Plan de Capacitaciones</i>	204
Tabla 15. <i>Escalas de Impacto para la Control de las herramientas</i>	204
Tabla 16. <i>Escalas de Impacto para el Plan de Gestión de Mantenimiento</i>	205
Tabla 17. <i>Escala de valoración de probabilidad e impacto</i>	205
Tabla 18. <i>Matriz de Riesgos para la contratación de la Consultoría en Ingeniería</i>	206
Tabla 19. <i>Matriz de Riesgos para el Plan de Capacitaciones</i>	207
Tabla 20. <i>Matriz de Riesgos para el requerimiento de herramientas del taller de servicio</i>	208
Tabla 21. <i>Matriz de Riesgos para el Plan de Gestión de Mantenimiento</i>	209

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Organigrama de empresa Gerard O Elsner LTDA</i>	46
Figura 2. <i>Localización de la empresa Gerard O Elsner LTDA</i>	47
Figura 3. <i>Contacto Gerard O Elsner LTDA</i>	49
Figura 4. <i>Extracto de SICOP</i>	61
Figura 5. <i>Flujo de trabajo de mantenimiento correctivo</i>	63
Figura 6. <i>Boleta de envío de equipo</i>	73
Figura 7. <i>Área administrativa</i>	79
Figura 8. <i>Líquidos de limpieza</i>	80
Figura 9. <i>Herramientas</i>	80
Figura 10. <i>Áreas de los ingenieros</i>	81
Figura 11. <i>Maleta de los equipos a la espera de reparación</i>	81
Figura 12. <i>Estructura típica de un Proceso cuantitativo</i>	84
Figura 13. <i>Ejemplo de la estructura de un Proceso cualitativo</i>	85
Figura 14. <i>Ejemplo de la estructura de un Proceso mixto</i>	86
Figura 15. <i>Género biológico</i>	101
Figura 16. <i>Edad</i>	102
Figura 17. <i>Puesto laboral</i>	103
Figura 18. <i>Herramientas</i>	104
Figura 19. <i>Almacenamiento de Herramientas</i>	105
Figura 20. <i>Capacitaciones</i>	106
Figura 21. <i>Requerimiento de capacitación</i>	107
Figura 22. <i>Laborado en un taller de reparación de equipo médico</i>	108
Figura 23. <i>Normas internacionales</i>	109
Figura 24. <i>Recursos indispensables</i>	110
Figura 25. <i>Stock de repuestos</i>	111
Figura 26. <i>Recurso humano</i>	112
Figura 27. <i>Taller actual</i>	113
Figura 28. <i>Factores de multa para el segundo semestre del año 2020</i>	117
Figura 29. <i>Factores de multa para el año 2021</i>	118

Figura 30. <i>Factores de multa para el primer semestre del año 2022</i>	119
Figura 31. <i>Diagrama de Ishikawa de causas de atrasos en las reparaciones</i>	121
Figura 32. <i>Diagrama de Pareto causas desde el segundo semestre 2020 al primer semestre 2022.</i>	122
Figura 33. <i>Formulario de estudios preliminares para contratación de Consultoría</i>	149
Figura 34. <i>Codificación para estudios preliminares</i>	150
Figura 35. <i>Formulario de estudios técnicos para contratación de Consultoría</i>	150
Figura 36. <i>Codificación para estudios técnicos</i>	151
Figura 37. <i>Formulario de anteproyecto para contratación de Consultoría</i>	151
Figura 38. <i>Codificación para anteproyecto</i>	152
Figura 39. <i>Formulario de planos y especificaciones técnicas para contratación de Consultoría</i>	152
Figura 40. <i>Codificación para planos y especificaciones técnicas</i>	153
Figura 41. <i>Formulario para estimación de costos y presupuesto para contratación de Consultoría</i>	153
Figura 42. <i>Codificación para estimación de costos y presupuesto</i>	154
Figura 43. <i>Formulario de programa del proyecto para contratación de Consultoría</i>	154
Figura 44. <i>Codificación para programa del proyecto</i>	155
Figura 45. <i>Proceso propuesto para capacitaciones de la empresa Gerard O Elsner LTDA</i>	156
Figura 46. <i>Cronograma propuesto para proceso de capacitaciones de la empresa Gerard O Elsner LTDA</i>	164
Figura 47. <i>Plan de capacitación continua para el personal del taller del servicio de la empresa Gerard O Elsner LTDA</i>	165
Figura 48. <i>Desglose de precios por plan de capacitación continua para el personal del taller de servicio técnico de la empresa Gerard O Elsner LTDA</i>	166
Figura 49. <i>Proceso para determinar estado de herramientas y requerimientos</i>	167
Figura 50. <i>Cronograma propuesto para proceso de inventario y compra de herramientas</i>	173
Figura 51. <i>Factores claves para implementación de Plan de Gestión de Mantenimiento en la empresa Gerard O Elsner LTDA</i>	175

Figura 52. Aspectos de la Gestión del Plan de Mantenimiento.....	177
Figura 53. Plantilla para registro de contratos vigentes de la empresa Gerard O Elsner LTDA	180
Figura 54. Codificación para registro de contratos vigentes.....	181
Figura 55. Plantilla para registro de contratos individuales de la empresa Gerard O Elsner LTDA	182
Figura 56. Codificación para registro individual de contratos.....	182
Figura 57. Plantilla para control de stock de repuestos de la empresa Gerard O Elsner LTDA	183
Figura 58. Codificación para stock de repuestos	183
Figura 59. Plantilla para visitas de mantenimiento de la empresa Gerard O Elsner LTDA	185
Figura 60. Codificación para reportes de servicios de mantenimiento.....	186
Figura 61. Plantilla para rutinas de mantenimiento preventivo de la empresa Gerard O Elsner LTDA.....	187
Figura 62. Codificación para rutinas de mantenimiento preventivo.....	188
Figura 63. Plantilla para solicitud de reparación a fábrica de la empresa Gerard O Elsner LTDA	189
Figura 64. Codificación para solicitud de reparación a fábrica.....	190
Figura 65. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)	192
Figura 66. Cronograma para Consultoría en Ingeniería.....	197
Figura 67. Cronograma para Plan de Capacitaciones	198
Figura 68. Cronograma para estados de herramientas actuales y nuevos requerimientos.....	199
Figura 69. Codificación para Plan de Gestión de Mantenimiento.....	200

CAPÍTULO I.
PROBLEMA Y PROPÓSITO

Estado actual de la investigación

Introducción

En esta investigación se pretende exponer un análisis integral sobre un taller de servicio especializado, donde se realicen las reparaciones de equipos médicos en la empresa Gerard O Elsner LTDA, reparaciones que actualmente, deben ser realizadas directamente en fábrica, dado que las condiciones actuales de la empresa no permiten llevar a cabo este proceso en Costa Rica por parte del personal de la empresa.

El presente estudio analiza aspectos tanto del tipo cualitativo como cuantitativo necesarios para poder llevar a cabo las reparaciones de los equipos médicos en el taller de servicio con el que cuenta la empresa. Para lograr dicho objetivo, es importante que se identifiquen las normas y los requerimientos técnicos recomendados por el fabricante, así como las herramientas necesarias, capacitaciones técnicas, stock de repuestos e infraestructura requerida para lo cual, estos aspectos o requerimientos se convierten en el eje fundamental de la presente investigación.

Como parte del estudio, se analiza la información de las bases de datos que puedan ser brindadas por parte de la empresa y con ello, se busca la obtención de datos, tales como: cantidad y tipo de reparaciones; costos de exportación e importación; tiempos de respuesta en las reparaciones y lo relacionado con el tema de multas aplicadas a la empresa de parte de los clientes, debido a los incumplimientos por motivos varios, tales como: el tiempo de reparación y entrega de los equipos médicos.

Disponer de la información antes citada, representa los insumos de mayor importancia para el desarrollo de la investigación, ya que sirven de punto de partida para el desarrollo de los objetivos planteados, por lo que, se pretende que los resultados lleguen a la gerencia de la empresa, brindando retroalimentación y valorándose desde una manera más objetiva, la importancia y necesidad de implementar un taller de servicio especializado en reparaciones de equipos médicos en la empresa a nivel local.

Antecedentes

Desde la creación de la empresa Gerard O Elsner LTDA se ha contado con un taller de servicio el cual, se ha conformado mayoritariamente de ingenieros con especialidad en el área de la electromedicina, los cuales brindan un servicio postventa a los equipos médicos que se comercializan en la empresa y que se distribuyen en el territorio nacional.

La empresa cuenta con la representación exclusiva de la marca Karl Storz, de origen Alemán y con gran presencia en Europa y el resto del mundo; este fabricante brinda a sus distribuidores a nivel internacional, todo el soporte y apoyo, tanto en la parte comercial como en el área técnica, a manera de ejemplo, todas las dudas técnicas que se generan de parte de sus representantes en los talleres de servicio locales, son atendidos por esta casa matriz.

El taller de servicio de la empresa en Costa Rica se encarga de los mantenimientos preventivos, correctivos, instalaciones en sitio y charlas técnicas de los diferentes clientes, como parte de la estrategia de negocio. Para los mantenimientos preventivos y correctivos que se llevan a cabo localmente, los ingenieros cuentan con los insumos necesarios para dicha labor como, por ejemplo, los artículos de limpieza, tales como limpiadores y toallas especiales y las herramientas necesarias requeridas durante la ejecución de las distintas labores.

Como parte de las labores que realiza la empresa Gerard O Elsner LTDA se encuentran, los mantenimientos correctivos. Para este tipo de mantenimiento, los clientes realizan los reportes de falla en los equipos médicos, de acuerdo con los términos contractuales previamente establecidos, los ingenieros asignados disponen de cierta cantidad de horas para atender dichos eventos.

En muchas ocasiones y debido a la falla presentada, los equipos no pueden ser atendidos en los plazos de tiempos contratados; sin embargo, en otras ocasiones, las fallas si se logran atender de manera local, siempre que estas no requieran del reemplazo de componentes complejos o ajustes que solo se realizan en fábrica.

Cuando se realizan ventas, instalaciones y puestas en marcha de nuevos equipos se llevan a cabo charlas técnicas que son impartidas al personal técnico de las instituciones o clientes que adquieran los equipos nuevos, esto con el fin de que el personal de la institución

también cuente con el conocimiento necesario, en cuanto al funcionamiento y las acciones a tomar, cuando se presenten fallos y cómo atenderlos de primera mano.

Por lo tanto, las labores que se realizan en un taller de servicio son variadas y muy importantes, por lo que, la empresa ha realizado inversiones importantes, como por ejemplo, disponer de una infraestructura adecuada para los ingenieros, en donde cada uno posee las herramientas necesarias y requeridas para realizar las labores de mantenimiento básicas, así como los insumos requeridos y los conocimientos técnicos necesarios; haciendo la diferenciación que lo descrito, corresponde a la atención de mantenimientos no complejos y que no requieren la participación directa del fabricante.

Se le ha dado mucha importancia al taller de servicio, ya que también es parte de la imagen que brinda la empresa, no solo corresponde a la venta de los equipos, sino también para la gestión de la empresa, el soporte técnico necesario para que los equipos puestos al mercado continúen funcionando de forma correcta; sin embargo, recientemente y debido a la pandemia que empezó a afectar el país en el año 2020, la necesidad de realizar las reparaciones de los equipos médicos dentro del taller de la empresa ha crecido considerablemente.

De ahí surge la importancia de realizar el análisis para determinar el impacto que se podría mitigar en términos de tiempo de respuesta, factor económico y satisfacción del cliente, con la propuesta de un taller que disponga de personal altamente capacitado en llevar a cabo las reparaciones complejas de los equipos y disponer de todos los recursos necesarios, tanto en el área administrativa como técnica de la empresa.

Descripción del tema

La presente investigación será desarrollada en la empresa Gerard O Elsner LTDA, la cual ofrece los servicios de venta de equipos médicos y servicios de mantenimiento a diferentes clientes del área médica; por lo que, como parte del servicio postventa se dispone de un equipo de trabajo encargado del mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de los equipos vendidos, labor que se lleva a cabo por medio de un taller local, ubicado dentro de las instalaciones de la empresa.

El taller de servicio técnico no solo realiza labores de mantenimiento, pues una parte importante de la atención a los clientes es poder reparar los equipos que han sido adquiridos, los cuales son costosos; dado que el envío de estos a Alemania representa una gran inversión en costos y en tiempos de respuesta para los clientes.

En ese sentido se plantea realizar un análisis sobre la trazabilidad de las reparaciones, desde que son retirados en las instalaciones de cada cliente hasta ser entregados en perfectas condiciones nuevamente a estos.

Desde que un equipo es retirado por parte de algún ingeniero para llevar a cabo servicios de mantenimiento; se llevan a cabo varios procesos para cumplir con dicho objetivo, iniciando con una valoración previa a nivel local, una conversación con la fábrica, exportación del equipo, recepción del equipo en Alemania, valoración por parte del personal técnico en fábrica, envío de cotización, aprobación del cliente, reparación e importación a nuestro país del equipo y finalizando el proceso con la entrega al cliente.

Lo anterior, representa, en síntesis, el esquema actual llevado a cabo en la empresa para todo el proceso de reparación; por lo que, en la presente investigación, se plantea poder poner en evidencia, la necesidad de poder realizar este proceso localmente, logrando una mejor trazabilidad en todo el proceso.

En sí, se busca identificar la necesidad del taller de servicio especializado en reparaciones y así, agilizar este proceso de la forma más eficiente y eficaz para la empresa y el cliente.

Ante lo anterior, es importante tener en cuenta las normas y especificaciones de los requerimientos en obra gris y espacios compartidos para lograr un flujo de trabajo y movimiento adecuado de los ingenieros dentro del taller.

Por lo tanto, estos tipos de requerimientos técnicos serán tomados en cuenta, siguiendo las recomendaciones de fábrica, así como las normativas locales que estén vigentes para ambientes de trabajo de similares características.

Se identificarán las cantidades y tipos de reparaciones, con el fin de determinar las de mayor flujo y así, solicitar las capacitaciones necesarias para cubrir las reparaciones más comunes, logrando un mejor servicio técnico que garantice en todo momento, el correcto funcionamiento de los equipos médicos.

Disponer de un stock de repuestos y herramientas, es otro punto que justifica la necesidad de implementar el taller especializado, por lo que, en este sentido, se recopila lo requerido y se determina su costo de adquisición, siendo así, necesario analizar el factor financiero alrededor del proceso de reparación.

Lo expuesto anteriormente, representa las principales justificantes para desarrollar esta investigación y disponer de los datos cualitativos y cuantitativos, de aspectos generales, técnicos y administrativos que logren evidenciar ante la gerencia de la empresa Gerard O Elsner LTDA, la necesidad de un taller de reparaciones de equipos médicos dentro de la compañía.

Información existente

Para poder llevar a cabo el desarrollo de la presente investigación, es importante disponer de información que sirva para analizar cada uno de los objetivos planteados, por lo que se resalta la necesidad de solicitar a la empresa documentación que muestre las condiciones reales en las cuales, se labora y se resuelve y desde luego, todo lo relacionado con la gestión de los mantenimientos de equipos médicos.

Por lo anterior, se dispone de manuales de servicio técnicos de los diferentes equipos con los que cuenta la empresa, además de bases de datos referentes a los mantenimientos realizados, contratos vigentes, registros de atención por tiempos, aplicación de multas por incumplimientos, entre otras.

En cuanto a la información técnica de los equipos médicos, ésta se puede obtener de la página web del fabricante, por medio de un perfil de usuario en el portal de la compañía.

Estudios previos

En este caso, la empresa Gerard O Elsner LTDA no cuenta con estudios previos que tengan relación con el objetivo de esta investigación y tampoco se han realizado análisis de los factores que involucren el tema de las reparaciones en la empresa.

Delimitación del tema

Aporte de los investigadores

El aporte de los investigadores se basa principalmente, en analizar la necesidad de contar con un taller de reparación local y de los diferentes factores que se ven involucrados en el proceso de reparación, realizado actualmente en la empresa Gerard O Elsner LTDA, desde el año 2020 al primer semestre del año 2022.

Se abarcará desde el factor económico-financiero, herramientas, capacitaciones, tiempos de entrega, infraestructura, factores externos e internos del proceso hasta la satisfacción del cliente, para obtener información de peso que pueda ser demostrada, a fin de lograr el objetivo de la propuesta.

Con la información recopilada se espera sea tomada en cuenta por la gerencia de empresa, para lograr el objetivo de propuesta, el cual tiene como fin: implementar un taller de servicio especializado en reparaciones dentro de la compañía para el año 2023.

Por lo anterior y una vez desarrollada la investigación, se pretende que el aporte realizado por parte de los investigadores sea visto de buena manera, por parte de la gerencia de la empresa, ya que con ello, se pretenden mejorar los procesos y dar una respuesta más oportuna a la demanda de las reparaciones, que se presentan de forma constante en la empresa y que este se convierta en un aspecto diferenciador para la empresa, que le permita incursionar con más éxito en el negocio de la venta de equipos médicos, incluidos los servicios posventa de mantenimiento.

Objeto del estudio

El objeto de estudio de la investigación tiene como propósito, exponer la necesidad de contar con un taller de reparación de equipos médicos en la empresa.

Para lo cual se recopilará información desde el año 2020 al primer semestre del año 2022, a fin de poder ser analizada y desarrollar un trabajo de investigación integral en cada fase del proceso de reparación.

Sujeto del estudio

El sujeto de estudio estará conformado por el grupo de ingenieros que actualmente, se encuentran laborando en el taller de servicio de la empresa Gerard O Elsner LTDA; el personal de importaciones y envíos; la gerencia de la compañía; la fábrica Karl Storz y el cliente más grande: Caja Costarricense de Seguro Social.

Delimitación espacial

La delimitación espacial es en las instalaciones de la empresa Gerard O Elsner LTDA, las cuales se encuentran en la provincia de San José sobre avenida 10, entre calles 26 y 28, frente al Cementerio Obrero.

Cabe mencionar que como parte del estudio se menciona a la Caja Costarricense del Seguro Social, la cual tiene presencia en todo el país, por lo que, para esta investigación se tomará la información de todos los centros de salud que existen en la base de datos de la empresa, a fin de poder obtener información más real sobre el proceso de mantenimiento preventivo, correctivo y reparaciones de los equipos médicos, que la empresa ha instalado en dicha institución.

Delimitación temporal

El tiempo de la investigación será desde el año 2020 al primer semestre del año 2022, a fin de obtener la información más reciente de las reparaciones.

En cuanto al tiempo establecido para desarrollar la presente investigación, este corresponde al cuarto trimestre del año 2022, periodo que comprende los meses de octubre, noviembre y diciembre; también la recolección de los datos, su análisis e interpretación, la elaboración del diagnóstico y la propuesta para la implementación del taller especializado.

Planteamiento del problema

La empresa Gerard O Elsner LTDA actualmente, cuenta con un taller de servicio técnico para realizar las labores de mantenimiento preventivo y correctivo; sin embargo, las reparaciones no se realizan localmente.

La carencia de personal capacitado en reparaciones limita realizarlas localmente, por lo cual, cada equipo requiere ser enviado a Alemania para su respectiva valoración y reparación, lo que conlleva una serie de procesos que se traducen en altos costos y un prolongado tiempo de respuesta, afectando a la empresa en su cumplimiento contractual y poniendo en riesgo la atención al usuario, por la falta de equipos médicos en determinados servicios o especialidades médicas.

La situación actual de la pandemia, la crisis de los contenedores y el desabastecimiento de materia prima implica que los tiempos de envíos sean cada vez más extensos; los diagnósticos en fábrica dependen de la cantidad de equipos que tengan para revisar, así como de la cantidad de personas disponibles en la fábrica.

Los atrasos en aprobaciones de las cotizaciones por parte del cliente y en toma de decisiones de qué hacer con el equipo enviado a fábrica, generan costos y afectaciones para la empresa, ya que si los equipos permanecen por más de cuatro semanas y no cuentan con la debida aprobación para su reparación, transcurridas cuatro semanas sin la aprobación del cliente, son devueltos a Costa Rica, lo que se traduce en costos de exportación e importación que debe asumir la empresa, dadas las condiciones contractuales.

Los tiempos de entrega de los equipos reparados en fábrica, generalmente incumplen las condiciones establecidas por el cliente en los contratos vigentes, por lo que, debido a este incumplimiento, la imagen de la empresa se ve seriamente afectada viéndose, además, mal percibida de parte de sus clientes. A lo anterior, se suma el factor de multa por entregar equipos fuera de las fechas, repercutiendo en costos para la empresa.

Por todo lo anterior, es importante realizar el análisis integral de los factores que rodean al proceso de reparaciones y poder dar pie al problema propuesto:

¿Por qué es necesaria la implementación de un taller de servicio especializado para las reparaciones de los equipos médicos en la empresa Gerard O Elsner LTDA?

Sistematización del problema

A continuación, se desglosan los factores a investigar, mismos que dan paso a la definición de los objetivos específicos, a saber:

Para llevar a cabo las labores de mantenimiento, es de suma importancia contar con las capacitaciones necesarias, para que los ingenieros obtengan el conocimiento requerido para realizar las reparaciones y disponer de las herramientas e insumos necesarios, para poder desarrollar sus actividades de la mejor forma. Así las cosas, se plantea la siguiente interrogante:

- ¿Cuáles son las herramientas y capacitaciones necesarias para la implementación de un taller de servicio especializado en reparaciones de equipos médicos en el año 2023?

Seguidamente, se analizará el flujo de reparaciones, tanto en cantidad como en tipo, información obtenida por medio de la base de datos existente en la empresa Gerard O Elsner LTDA. Lo anterior, para tener un claro panorama de la gestión que actualmente, se realiza en la empresa, por lo que, se procede a formular la siguiente pregunta:

- ¿Cuál es el flujo de reparaciones mensuales, a partir de la información almacenada en el sistema de empresa desde el año 2020 al primer semestre del año 2022?

El factor económico que influye dentro de la atención de los servicios de mantenimiento brindados por la empresa es de suma importancia, tenerlo presente y analizarlo, ya que el tema de envíos a fábrica, atrasos en la entrega y multas, repercute en un costo para la empresa, el cual representa una disminución en el flujo de efectivo y un gasto a largo plazo que afecta a la empresa. Por lo expuesto, se considerar pertinente, formular la siguiente interrogante:

- ¿Cuál es el comportamiento del factor económico-financiero alrededor de las reparaciones de los equipos médicos?

Actualmente, las multas son ocasionadas por varios factores, tales como: la pandemia por el COVID-19, la crisis de los contenedores, la falta de materia prima para elaborar los productos y repuestos y la situación de Rusia y Ucrania que se vive actualmente y repercute en toda la economía mundial.

Además de estos factores que se traducen como inconvenientes de la gestión, también existen los atrasos por tramitología interna de la Caja Costarricense del Seguro Social, con respecto a las aprobaciones de las reparaciones, es decir, la generación de las órdenes de compra. Por lo tanto, es importante conocer, tanto los factores externos como internos que afectan los procesos dentro de la empresa Gerard O Elsner LTDA, a partir de esto, se plantea la siguiente pregunta:

- ¿Cuáles son los factores internos y externos causantes de multas que se han presentado en el año 2022 hasta el primer semestre del año 2022?

Por último, producto de la necesidad de proponer un taller que se adecue a la necesidad del mercado, es de vital importancia, conocer cuáles son los requerimientos, tanto técnicos como administrativos para lograr cumplir con la infraestructura del taller de servicio; además, que dichos requerimientos, permitan conocer con un sentido lógico, el movimiento y flujo de las personas y equipos; esto con el fin de poder establecer una comparación con el taller de servicio existente en la empresa y determinar las opciones de mejora.

Por lo tanto, se formula la siguiente pregunta:

- ¿Cuáles son los requerimientos técnicos y administrativos recomendados por fábrica, necesarios para implementar un taller de servicio especializado en reparaciones de equipos médicos?

Planteamiento de la hipótesis

Para efectos de la investigación se proponen tres tipos de hipótesis: principal, alternativa y nula, las cuales se detallan a continuación:

Hipótesis principal (H1)

Se llega a determinar que, a través del análisis realizado en esta investigación, sí es necesaria la implementación de un taller de servicio de reparaciones, el cual traería múltiples beneficios a la empresa, tales como: mejora en los tiempos de entrega, mejora en la

percepción del cliente hacia la empresa, una disminución en la cantidad de multas y menos gastos para la empresa.

Hipótesis alternativa (Ha)

Los servicios de reparación podrían ser contratados a un tercero, que la empresa Gerard O Elsner LTDA subcontrate únicamente para los servicios de reparación en una empresa en Costa Rica, de no haber, podría valorarse también la posibilidad de poder enviarlos a México a reparación, obteniendo mejores tiempos de respuesta y costos por envío.

Hipótesis nula (H0)

El análisis indica que es mucho más costosa, la inversión en capacitaciones, herramientas e infraestructura que el beneficio esperado a corto-mediano plazo. Las reparaciones en conversaciones con fábrica puede que mejoren los plazos a medida que el tiempo cambia y las situaciones internacionales mejoran.

De esta forma, se establecen las hipótesis para el problema planteado, siendo la hipótesis principal, la más acertada.

Objetivos

Para la siguiente investigación se plantea un objetivo general que cubre la totalidad de la investigación, también se establece un objetivo general secundario, el cual contiene el objetivo de la propuesta.

De acuerdo con la sistematización del problema, se crean cinco objetivos específicos desarrollados en la investigación.

Objetivo general

El objetivo general de la presente investigación, pretende solventar la necesidad que actualmente, tiene la empresa Gerard O Elsner LTDA para mejorar los procesos de reparaciones de los equipos médicos, que deben ser enviados hasta la fábrica ubicada en Alemania; por lo que, el análisis del problema, la interpretación y análisis de datos buscan identificar de una manera objetiva, la necesidad de disponer de un taller especializado, que llegue a subsanar el problema presente en las actividades de dicha empresa.

Por lo anterior, se presenta como objetivo general:

- **Identificar la necesidad de un taller de servicio especializado para las reparaciones de equipos médicos en la empresa Gerard O Elsner LTDA para el año 2023.**

Al lograr identificar la necesidad del taller especializado, es importante proponer ante la gerencia de la empresa, la forma mediante la cual, se pueden corregir las debilidades, en cuanto a la gestión del mantenimiento correctivo, específicamente, en todas las reparaciones que deban ser atendidas por fábrica.

Por lo tanto, la propuesta incluirá los aspectos mínimos a considerar por parte de la empresa, así como los detalles de los procesos que deben mejorar, con la finalidad de que procedan con dicha implementación; ante esto, se detalla como objetivo propuesta, el siguiente:

- **Implementar un taller de servicio especializado para las reparaciones de equipos médicos dentro de la empresa Gerard O Elsner LTDA para el año 2023.**

Objetivos específicos

Como parte de la investigación, es de vital importancia, conocer el nivel de conocimiento técnico del cual disponen los ingenieros encargados de brindar los servicios de mantenimiento, así como, indagar si se dispone de las herramientas y equipos especiales para

cumplir con cada mantenimiento, por lo que, se presenta el primer objetivo específico, el cual detalla:

- **Identificar las herramientas y capacitaciones, de acuerdo al tipo de equipo y servicios brindados necesarios para un taller de servicio especializado en reparaciones de equipos médicos en el año 2023.**

El segundo objetivo consiste en realizar un análisis integral de las reparaciones desde la cantidad demandada, así como su clasificación por tipo de mantenimiento, para lo cual serán utilizadas las bases de datos brindadas por parte de la empresa.

Este análisis permitirá adaptar de una mejor manera, los requerimientos de las capacitaciones para los ingenieros y mejorar el proceso de atención y tiempos de respuesta, cuando se presenten los reportes de mantenimiento y reparaciones de parte de los clientes. Por lo tanto, se procede con el planteamiento del segundo objetivo específico:

- **Analizar el flujo de reparaciones mensuales, a partir de la información almacenada en el sistema de la empresa desde el año 2020 al primer semestre del año 2022.**

Una vez determinado el nivel de capacitación de los ingenieros, las herramientas y equipos disponibles y el detalle, en cuanto al tema de las reparaciones por cantidad y tipo, es de vital importancia, analizar el comportamiento económico de la empresa por los inconvenientes que representan los procesos de envío de los equipos hasta la fábrica, ubicada en Alemania, lo que a su vez, genera la aplicación de multas de parte de las empresas, en especial, de parte del mayor cliente que corresponde a la Caja Costarricense de Seguro Social. Por lo anterior, se genera el tercer objetivo específico, a saber:

- **Analizar el factor económico-financiero alrededor de las reparaciones, en las cuales incluyan costos de traslados, montos de las multas por atrasos y gastos por almacenaje de los equipos médicos enviados a Alemania para su revisión, desde el año 2020 al primer semestre del año 2022.**

En seguimiento a los objetivos antes citados, se propone analizar los factores, tanto internos como externos a la empresa que inciden en el proceso de mantenimiento de los

equipos médicos, en especial, los equipos objeto de reparaciones que deben ser enviados a la fábrica, afectados en muchas ocasiones por la aplicación de multas, por lo que, se presenta el cuarto objetivo específico:

- **Identificar los factores que originan la aplicación de multas, por medio de análisis de causas técnicas y administrativas, desde el año 2020 hasta el primer semestre de 2022.**

Investigados y analizados los objetivos anteriores, se propone establecer un taller especializado a nivel local, por lo que, se vuelve imprescindible, conocer los requerimientos mínimos en los cuales, la empresa debe invertir, para lograr que los servicios mejoren, se reduzcan los tiempos y los costos por los servicios brindados, de tal modo que, este ahorro puede ser trasladado al cliente, logrando una mejora sustancial en los procesos de mantenimiento, por lo que, se propone como quinto objetivo específico:

- **Identificar los requerimientos técnicos y administrativos recomendados por fábrica, necesarios para implementar un taller de servicio especializado en reparaciones de equipos médicos, a fin de compararlo con la infraestructura que actualmente, posee la empresa en el año 2022.**

Justificación

En el presente apartado de la investigación, se presentan los aspectos que justifican el desarrollo del tema planteado, se citan las justificaciones de tipo práctica, teórica y metodológica.

Justificación práctica

La siguiente investigación pondrá en evidencia, el análisis integral realizado a los diferentes factores que intervienen en el proceso de mantenimiento preventivo, correctivo y reparaciones de la empresa en estudio; siendo este material de peso para demostrar a la

gerencia de la empresa, evidencia cuantificable del impacto que implica el proceso que se está llevando a cabo en la actualidad.

El desarrollo de los puntos en estudio y su análisis pretende proponer una mejora en los tiempos de entrega de equipos médicos, así como una mejor imagen de la compañía con una percepción más positiva de servicio post venta.

Sumado a esto, el personal de la empresa, específicamente del taller de servicio, será más especializado, logrando un plus dentro de su perfil y a la vez, aumentado significativamente, la calidad de los servicios brindados.

Además de la mejora del tiempo de respuesta y atención de las reparaciones, el factor económico a corto-mediano plazo podría ser positivo al no tener que invertir en costos de envío hasta la fábrica ubicada en Alemania y, por el contrario, disponer a nivel local de un amplio stock de los repuestos que permita atender desde las reparaciones más sencillas hasta las que representan altos niveles de complejidad.

Con toda esta información se espera que la gerencia, tome en cuenta, el análisis realizado en esta investigación y sean valorados, todos los puntos positivos que podrían beneficiar a la empresa y también al objetivo propuesta.

Justificación teórica

Para lograr mantener el taller de servicio, se requieren de recursos que la empresa destina a esta actividad; sin embargo, también se depende de la fábrica de Karl Storz.

Se tendrá una continua comunicación con la fábrica ante cualquier duda o comentario que requieran los ingenieros durante el proceso de la reparación.

El tema de la comunicación por la diferencia de tiempos es algo a considerar y de llegar a un acuerdo también con el fabricante, a fin de lograr un flujo continuo entre reparaciones y actualizaciones o dudas de los ingenieros encargados del mantenimiento de los equipos médicos.

Justificación metodológica

Para el desarrollo de la investigación, el análisis de datos y su interpretación se dispone de la información existente en la base de datos de la empresa, la cual va desde el año 2020 al primer semestre del año 2022, tiempo donde la empresa tiene digitalizada la información.

También, se realizan encuestas a diferentes centros médicos para poder tener el grado de satisfacción del cliente sobre la empresa, específicamente sobre las reparaciones y el servicio percibido por los ingenieros del taller de servicio de la empresa.

Con dicha información se tabulan y generan cuadros y gráficos de interés, con la finalidad de mostrar los resultados obtenidos a lo largo de la investigación.

Alcances y limitaciones

Los alcances y limitaciones de la investigación se detallan a continuación.

Alcances

Gerard O Elsner LTDA: el principal beneficiado, la empresa Gerard O Elsner LTDA, ya que se le brindarán los resultados de la investigación, a fin de que puedan ser evaluados por la gerencia para la toma de decisiones.

Taller de servicio técnico existente: la infraestructura existente si requiere de cambios van a ser adaptados en esta área, siendo de gran beneficio para los ingenieros que componen el departamento.

Ingenieros del taller de servicio: con las capacitaciones, su perfil de profesional aumentará en capacidad de resolución y en conocimientos, brindará también un beneficio adicional al contar con un stock de repuestos, ya que habrá una persona encargada de llevar los inventarios.

Departamento de logística: será involucrado por el tema de envíos, los cuales dependiendo de la dificultad de reparación o de las capacitaciones, algunos equipos sí serán enviados.

Caja Costarricense del Seguro Social: como cliente final podrán tener los equipos disponibles y en funcionamiento por periodos más largos, garantizando la atención continua de pacientes.

Limitaciones

Estudios previos: la carencia de estudios previos con características similares a esta investigación, ya que no existe un punto inicial de partida o de referencia.

Fábrica Karl Storz: puede que cuenten con políticas de información confidencial y resulte complicado poder obtener esa información, además del idioma que en algunos casos, puede ser objeto de malentendidos.

CAPÍTULO II.
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Marco Situacional

En esta sección se tratará en contexto el tema de la investigación, misma que se profundiza en los aspectos circundantes a la organización y los medios en los que se desarrolla la gestión de las actividades de la empresa.

Además de la empresa Gerard O Elsner LTDA, también se incluirá las instituciones públicas, privadas, principales proveedores y competidores; así como el marco legal que forma parte de la actividad de la empresa.

En la actualidad y como parte de la innovación tecnológica que caracteriza los diferentes sectores del comercio, se encuentra todo lo relacionado con el área médica, en la cual, cada día, la competencia entre empresas proveedoras de productos, se vuelve más intensa, siendo que la calidad de los productos y la forma en la que se brindan los servicios de postventa impactan de forma directa en el éxito de cada negocio, por lo que, cada empresa, tiene como objetivo, mejorar sus procesos y estar a la vanguardia dentro de su nicho de mercado.

Dentro de las áreas específicas que tienen una relación directa en el negocio del área médica, se encuentra todo lo relacionado con el servicio de mantenimiento que deben brindar las empresas, una vez que formalicen la venta de los diferentes equipos médicos.

Esta gestión de mantenimiento y la forma en la que se brinde, representa un factor determinante para el éxito de cada empresa, por lo que, se debe garantizar una adecuada gestión, en cuanto a los tiempos de respuesta, atención de fallas, suministro e instalación de repuestos y todas las diferentes actividades que garanticen, como mantener los equipos funcionando en óptimas condiciones.

Al ser una empresa privada, Gerard O Elsner LTDA deben garantizar continuidad de los productos y servicios con los que cuenta y brinda respectivamente, en aras de propiciar la satisfacción a los clientes; en ese sentido, se busca la mejora en los procesos de reparación y la optimización de los recursos de la empresa, para lograr cumplir los objetivos propuestos.

La parte legal en la que se desarrolla la empresa Gerard O Elsner LTDA, tanto en el microambiente como en el macroambiente recae básicamente, en el manejo de reglamentos y seguimiento de normas, tanto a nivel nacional como internacional de las cuales, también se incluyen las buenas prácticas en el taller de servicio especializado.

En Costa Rica, existen instituciones que regulan los diferentes permisos para construcciones, remodelaciones e inclusive, instalación y puesta en marcha de equipos especiales, tanto industriales como médicos; por lo que, desde el punto de vista operativo, las empresas especializadas en la venta y mantenimiento de equipos médicos deben de contar con una infraestructura que cumpla técnicamente, con los requisitos de instalación mecánicos, eléctricos, civiles y de seguridad en todo recinto a ser utilizado, de parte de los colaboradores de las distintas empresas de servicios.

Por lo anterior, diferentes entes del país, tales como el Colegio de Ingenieros y Arquitectos, Cuerpo de Bomberos, Instituto Nacional de Seguros, Ministerio de Salud, municipalidades, entre otras instituciones; son las responsables de velar por el fiel cumplimiento de requisitos, tanto administrativos como técnicos necesarios, para que cualquier empresa pueda establecer sus instalaciones e iniciar los procesos de trabajo correspondientes.

En caso de tener que realizar alguna modificación, ampliación o mejora civil o electromecánica en infraestructura, con respecto a los recintos de trabajo que se disponen en determinados momentos, cada empresa interesada debe realizar los trámites correspondientes ante las instituciones citadas, para las revisiones o aprobaciones correspondientes, logrando de esta forma, satisfacer las necesidades de mejora que requieran, para optimizar los servicios que brindan.

Lo anterior, pone en evidencia, parte de los procesos que deben afrontar las empresas, para inicio o mejoras de obras, lo que incide directamente en la prestación de servicios que brindan a sus clientes; para este caso de investigación, lo descrito anteriormente corresponde a posibles procesos que debe realizar la empresa Gerard O Elsner LTDA para implementar el taller especializado, siempre y cuando, las instalaciones actuales no se adapten a los requerimientos mínimos que establece la normativa nacional y a las recomendaciones que sean generadas directamente desde fábrica.

A nivel internacional, el mayor ente con el que hay que cumplir con sus disposiciones en la Organización Internacional de Estandarización, por sus siglas, en inglés ISO, la cual, tiene una norma dentro de sus estándares que es la ISO 9001:2015, misma que establece los parámetros de gestión de calidad en temas de trazabilidad, indicadores de gestión y documentación de los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de un taller de servicio.

Lo detallado anteriormente, con respecto al tema de calidad de gestión corresponde a otro de los factores que deben de considerarse en las empresas y que ayudan a mejorar sus procesos.

En este caso de estudio, optar por una certificación de calidad y tener presente el cumplimiento de ciertos estándares en procesos, representa para las empresas, otro reto por el cual, optar y que evidentemente, contribuye a mejorar su posición dentro del mercado correspondiente al área de equipamiento médico.

Además de la norma ISO, también está la NFPA-99, la cual específicamente contiene normas referentes a equipos médicos, tanto en seguridad para los pacientes como para el usuario, además de los requerimientos de espacios y equipamientos que se deben disponer en sitio; sumado a lo anterior, temas como protocolos de equipos inflamables, manejo de gases médicos, corrientes de fuga de los equipos, entre otras.

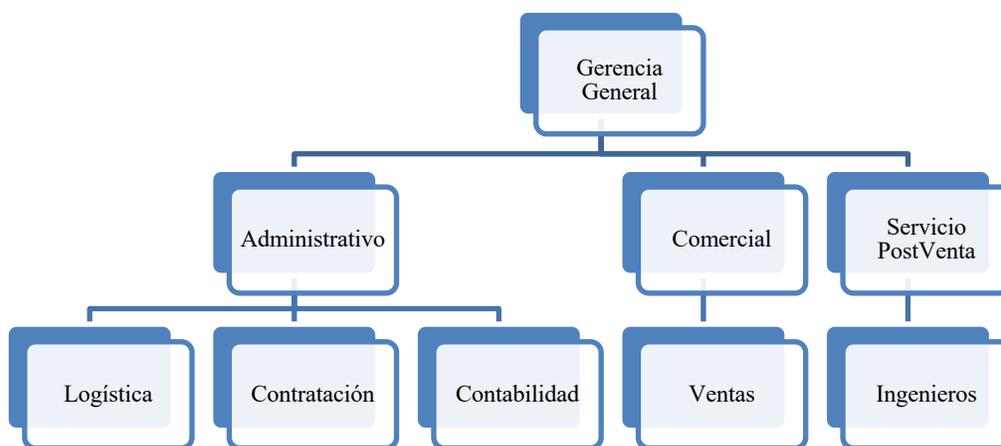
Entorno interno

Microinterno

La siguiente investigación se realiza en la empresa Gerard O Elsner LTDA, la cual se encuentra ubicada en la provincia de San José, en el distrito Hospital, sobre avenida 10, entre calles 26 y 28, justo en frente del Cementerio Obrero.

Esta empresa cuenta con cuatro departamentos, a saber: gerencia, administrativo, comercial y servicio postventa, todos los departamentos son coordinados por la gerencia, como se puede apreciar en el siguiente diagrama:

Figura 1.
Organigrama de empresa Gerard O Elsner LTDA



Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

La cantidad de personas que laboran esta empresa es de 19 personas distribuidas en: gerencia general: 2, administrativo: 6, comercial: 3, servicio postventa: 5 y 3 personas de limpieza y seguridad.

Las marcas que distribuye la empresa son Karl Storz y Storz Medical, en el caso de Karl Storz es una empresa de origen alemán, los productos que se comercializan son equipos de laparoscopia de imagen con tecnologías como 4K, 3D y verde de indocianina para todas las especialidades de cirugía, además del instrumental necesario para poder realizar los procedimientos.

En el caso de Storz Medical es una empresa ubicada en Suiza, la cual dentro de su línea de equipos tiene ondas de choques, las cuales pueden ser aplicadas a especialidades como urología, ortopedia y estética.

Además de los productos que tiene a disposición de los clientes, también brinda servicios de mantenimiento preventivo y correctivo, el cual se brinda en todo el país, a través de los ingenieros con la preparación necesaria para realizar las labores en el campo. También, se brindan servicios de capacitación a los clientes que requieran tener los conocimientos actualizados, para poder operar los equipos de forma correcta.

Historia del lugar donde se realiza la investigación

La presente investigación se realiza en la empresa Gerard O Elsner LTDA, la cual cuenta con la representación exclusiva de las marcas Karl Storz y Storz Medical para Costa Rica; así mismo, se especializa en brindar servicios de venta, distribución y servicio postventa de equipos médicos en todo el territorio nacional.

Su localización es en la provincia de San José, cantón central, distrito Hospital. Sobre avenida 10, entre calle 26 y 28, según se detalla en la Figura 1.



Nota: Google Maps (octubre, 2022).

En su página web indica:

Gerard O. Elsner Ltda. es una empresa costarricense dedicada tanto al equipamiento médico y quirúrgico, como a sus servicios relacionados. Nuestra actividad se sustenta en la representación, distribución, venta, instalación, soporte y capacitación de una amplia gama de productos en los campos de la medicina humana y veterinaria; pertenecientes a las prestigiosas y reconocidas empresas a nivel mundial: Karl Storz, Storz Medical y mtp Medical Technical Promotion.

Durante más de 45 años hemos brindado un servicio oportuno y de calidad en el mercado nacional, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes y cumpliendo con sus más altos estándares.

Nuestra amplia experiencia, personal capacitado, gama de productos, dedicación y compromiso para con nuestros clientes, nos ha colocado como una de las empresas más grandes y sólidas del mercado nacional. (Gerard O Elsner LTDA., 2014).

Además de su definición, la empresa cuenta con misión y visión, mismas que se detallan a continuación:

Visión

Ser exhaustivos en la excelencia de nuestros productos, servicios y talento humano, reafirmando lo que hemos logrado hasta ahora con valores de compromiso, honradez, ética y profesionalismo en nuestra gestión.

Misión

Ofrecer a nuestros clientes una cultura de innovación que genere valor agregado a sus actividades, mediante soluciones avanzadas, integrales y sostenibles que se adapten consecuentemente a las necesidades de la práctica médica, en beneficio del progreso médico y del bienestar de los pacientes.

La marca Karl Storz, se especializa en la línea de equipos de laparoscopia para todas las especialidades médicas, cuenta con un gran catálogo de productos, los cuales se encuentran disponibles para su visualización en la página oficial de fábrica.

La empresa cuenta con productos en las áreas de artroscopia, urología, ginecología, gastroenterología, otorrinolaringología, neurocirugía, neumología, broncoscopia, ortopedia, cardiología, entre otras especialidades.

Además, la línea de la marca Storz Medical trabaja con equipos de ondas de choque, desarrolladas para estética y ortopedia.

Su organización consiste en los departamentos de gerencia, comercial, administrativo y servicio postventa.

En su apartado de contacto, se encuentra la información necesaria para poder contactar al personal dentro de la empresa, tal y como se detalla en la Figura 3.

Figura 3.
Contacto Gerard O Elsner LTDA

Contáctenos

Teléfono: (506) 2222-3330 / (506) 2222-5186

Fax: (506) 2223-5785

Correo-e: info@gerardoelsner.com / gerencia@gerardoelsner.com

Apdo. Postal: 2818-1000 San José, Costa Rica.

Dirección: Avenida 10, Calles 26 y 28, Frente Cementerio Obreros, Edificio color azul. San José, Costa Rica.

Nota: <http://gerardoelsner.com/contactar.html> (octubre, 2022).

Entorno Externo

Microentorno

Como parte del microentorno, se desarrollan aspectos que se encuentran más próximos a la empresa, como lo son: las instituciones que regulan a la actividad comercial y el marco legal en cada una de ellas, como el Instituto Nacional de Seguros, el Ministerio de Hacienda, la Caja Costarricense de Seguro Social y Ministerio de Salud.

También, se analizan los clientes directos como la Caja Costarricense de Seguro Social, así como cliente secundarios, tales como clínicas y hospitales privados.

Primeramente, el principal cliente con el que cuenta la empresa Gerard O Elsner LTDA. corresponde a la Caja Costarricense de Seguro Social, en la cual se colocan la mayoría de los productos y servicios que la empresa ofrece. Al ser una institución pública con presencia en todo el territorio costarricense, la empresa ha logrado colocar sus productos

y brindar los servicios postventa de mantenimiento en prácticamente, todas las áreas con que cuenta la institución, tales como hospitales nacionales, hospitales regionales, clínicas de mediana y alta complejidad, áreas de salud como EBAIS y demás unidades con las que cuenta la institución.

La posición de servicio que logra la empresa Gerard O Elsner LTDA, genera un compromiso de atención al cliente, que debe ser oportuno en todo momento, para lograr dentro del mercado de equipo médico, un posicionamiento que permita cumplir con las metas propuestas.

Además del cliente mayoritario, la empresa también cuenta con los clientes privados, es decir, empresas o médicos independientes con sus propios consultorios, a los cuales también se les brinda equipos y servicios.

Estos clientes, a través de contrataciones de mantenimiento preventivo y correctivo, establecen los tiempos de respuesta, para lo que serían los mantenimientos correctivos; la periodicidad, para lo que son los mantenimientos preventivos y los plazos de entrega, para los repuestos y/o las reparaciones de los equipos.

Es de esta forma que, la empresa Gerard O Elsner LTDA puede cuantificar cuántos equipos son enviados a reparación directamente a la fábrica ubicada en Alemania, lo que permite medir los tiempos de entrega a los diferentes clientes y a la vez, permite que el cliente esté al pendiente de cuándo es el momento para cada una de las actividades que realizan los ingenieros.

Macroentorno

Como parte del macroentorno se analizará el comportamiento de la industria médica en el país y lo relacionado con la prestación de servicios postventa, tales como mantenimiento preventivo, correctivo y reparaciones de equipos médicos.

En Costa Rica existe una cantidad considerable de empresas especializadas en la venta y distribución de equipos médicos, las cuales también brindan los servicios postventa de mantenimiento a sus clientes, por lo que se pueden encontrar dos tipos de empresas dentro de esta misma área médica; las primeras corresponden a empresas que compiten en la misma línea de productos, es decir, que ofrecen equipos del mismo tipo, pero de fabricantes

diferentes lo que evidentemente, involucra un mercado muy competitivo y del cual, cada empresa debe plantearse sus estrategias de venta, para lograr ganar los concursos que se publican para las adquisiciones de estos equipos.

Sin embargo, existen otros tipos de productos o equipos que únicamente son distribuidos por una o pocas empresas, generando una ventaja, en cuanto a las estrategias de negocio, dado que la posibilidad de venta aumenta considerablemente, asegurando de esta forma, no solo la venta de los productos o equipos, sino además una opción muy certera, en cuanto a la contratación por varios años de los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo, lo cual representa un importante factor de ingreso para estas empresas, al ser equipos complejos y que por lo tanto, resultan en costos para el cliente considerablemente elevados y de los que no pueden prescindir en ningún momento.

Cada empresa busca como destacar de las demás por varios factores como, por ejemplo: el precio, el servicio postventa brindado y la calidad de los equipos y materiales que distribuyen y ofrecen a sus potenciales clientes.

Por el lado del precio, este resulta un poco más difícil de poder variar, ya que los costos actuales por las diversas situaciones a nivel mundial han cambiado, lo cual ha encarecido el costo de los artículos. Este factor es algo que dentro de las empresas se conoce como “margen de ganancia” en la cual, la empresa suma los costos inherentes a los equipos, ya sea por producción o por trasladados, más los gastos administrativos de la compañía y un porcentaje, el cual representa la remuneración económica de la actividad comercial que realiza la empresa.

Todos estos factores son analizados por las empresas al momento de participar; por ejemplo, en una licitación pública de la Caja Costarricense de Seguro Social, aspectos que se vuelven determinantes para lograr la adjudicación de un equipo o un conjunto de ellos; en este caso, las empresas deben realizar ajustes mínimos, ya que si los márgenes de ganancia los proyectan a la alza, las posibilidades de ganar se reducen; caso contrario sucede, si dichos márgenes lo reducen en exceso con el objetivo de ganar la venta, originando riesgos por temas de valor de mercado, crisis internacionales, tiempos de importación, divisas, entre otros.

El servicio postventa es un gran diferenciador, ya que es lo que le va a dar seguridad al cliente durante al menos un periodo de siete años, después de la venta del equipo, es muy

importante e involucra aspectos como: tiempos de respuesta, conocimientos de los ingenieros y cumplimientos de las fechas ya establecidas para las diferentes actividades contratadas.

En este mismo sentido, la infraestructura de cada empresa especializada en la venta, distribución y servicios de mantenimiento de equipos médicos representa una importancia muy alta, ya que en la actualidad, en muchos carteles de licitación, especialmente los que publica la Caja Costarricense de Seguro Social, solicitan dentro de los requisitos que las empresas dispongan de un taller de servicios post venta y que el mismo, cuente con todas las herramientas y equipos necesarios para brindar los servicios de mantenimiento, a lo que se suma también, disponer de un stock de repuestos y en algunas ocasiones, la solicitud expresa que dichas instalaciones tengan la representación de parte del fabricante; por lo que, se puede determinar que el nivel y la capacidad instalada de las empresas, debe mejorar día a día, con el objetivo de mantenerse dentro del mercado al cual pertenecen.

La calidad también es otro aspecto que toda empresa dedicada a la venta de equipos médicos debe considerar, dado que, a mejor calidad de los equipos o productos, mayor será la aceptación de parte de los clientes. En muchas ocasiones, los médicos que participan en conferencias y charlas a nivel internacional, tienen la posibilidad de ver y hasta realizar pruebas con los equipos que ofrecen las empresas, inclusive se cuenta en muchas ocasiones con la presencia de los fabricantes, mismos que patrocinan los eventos, ya que esto les genera una publicidad muy considerable, para establecer los negocios por medio de sus empresas representantes.

Lo anterior, representa un panorama en el cual, las empresas participan y compiten para lograr un posicionamiento que les permita desarrollarse en el mercado de área médica, encontrando factores que deben enfrentar cada día y para los cuales, deben implementar una serie de estrategias que les asegure el éxito en sus operaciones.

Marco Conceptual

La presente investigación es desarrollada a partir de la información obtenida de diversas fuentes que abarcan conceptos y criterios varios, con respecto a la gestión que realizan las empresas relacionado con la venta, distribución y servicio postventa de equipos médicos.

La Gestión del Mantenimiento y su aplicación en la industria médica

Como punto importante y considerado para el análisis del estudio, se encuentra el concepto de mantenimiento, dado que, todas las empresas ejecutan este tipo de labores durante los contratos de mantenimiento que se manejan, tanto a nivel público como privado y que llegan a formar parte de las actividades sustantivas que caracterizan a cada empresa de servicios.

El mantenimiento dentro de las empresas constituye uno de los factores más importantes para el desarrollo y estabilidad operativa de los negocios; sin embargo, muchas veces este componente no es bien manejado por parte de los empresarios y se le da un valor muy equivocado dentro de sus organizaciones.

Dentro de las empresas, el mantenimiento permite desarrollar los procesos de forma continua, minimizando los posibles puntos de falla y promoviendo actividades programadas en infraestructura y equipamiento, que garantizan la continuidad de las operaciones, logrando de esta forma, cumplir con las metas esperadas por los inversionistas.

El libro *Gestión y Planificación del Mantenimiento Industrial* (2018) señala que: “el mantenimiento industrial se define como el conjunto de procedimientos realizados a fin de conservar en óptimas condiciones de servicio a los equipos, maquinaria, e instalaciones de una planta (fábrica), garantizando el correcto funcionamiento del proceso de producción industrial” (p.3).

Ante esto, es que sobresale la importancia del concepto de conservación en el mantenimiento, dado que la correcta aplicación de buenas prácticas de mantenimiento permite conservar en óptimas condiciones los equipos, por lo que, los procesos llevados a cabo en las empresas o industrias tienen afectaciones mínimas y las intervenciones preventivas o correctivas son previamente planificadas por parte de sus responsables directos.

Así mismo, se detalla lo relacionado a las labores de mantenimiento, considerando que:

En la actualidad, las operaciones de mantenimiento se centran en realizar estudios sobre los equipos y procesos susceptibles a fallo, aplicando técnicas estadísticas, metodologías de medición, gestión económica de

procedimientos, integración multidepartamentos, entre otras, que permitan planificar las tareas y recursos adecuados para evitar que se produzcan fallas o paradas en la producción (Gestión y Planificación del Mantenimiento Industrial, 2018, p.3).

Por lo antes citado, se puede interpretar que la importancia en la gestión del mantenimiento en cualquier tipo de equipo sea industrial o médico, no sólo debe contemplar la ejecución de actividades en campo, sino que abarca muchos procedimientos, en cuanto a la toma y control de datos que aumentan el rango de seguridad de la forma en la que se realiza esta gestión.

Por otro lado, se puede encontrar de forma general, los dos tipos de mantenimiento que se llevan a cabo en las industrias de todo tipo: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo, según Bambarén y Alatrística (2011) corresponde a la “intervención periódica y programada para evaluar el estado de funcionamiento de un bien con la finalidad de identificar fallas para lograr que los equipos, instalaciones y la infraestructura física estén en completa operación y en niveles óptimos de eficiencia” (p.11).

Ante lo anterior, se debe tener en consideración por parte de los departamentos de mantenimiento, la importancia que implica el mantenimiento preventivo, el cual no es complejo y se realiza de forma programada y periódica; permitiendo la detección de posibles puntos de falla o estado de componentes, que requieran de ajustes o cambios sin afectación de procesos.

El mantenimiento correctivo “es el conjunto de procedimientos utilizados para la reparación o corrección de las fallas de un bien que presenta mal funcionamiento o inadecuado rendimiento” (Bambarén y Alatrística, 2011, p.11).

Con base a los conceptos anteriores, se puede establecer que ambos tipos de mantenimiento forman parte integral de la gestión de dicha labor y brindan enormes ventajas a las industrias en sus actividades diarias que permiten brindar bienes y servicios a sus clientes.

De forma similar, la Organización Mundial de Salud (OMS) refiere para el mantenimiento de equipos médicos, lo siguiente:

Es por lo anterior, que el concepto de mantenimiento debe ser visto de parte de cualquier empresa, como un servicio de vital importancia, que no solo representa ingresos económicos, sino que, por el contrario, garantiza el adecuado funcionamiento de los equipos instalados y extiende su vida útil; lo que favorece a su vez, la continuidad del servicio que se brinda en este caso, a todos los pacientes tanto de la Caja Costarricense de Seguro Social, como lo que asisten a centros médicos privados.

En seguimiento a los conceptos relacionados con la gestión del mantenimiento, resulta importante profundizar en los aspectos referidos a los objetivos de la presente investigación, para lo cual se procede a analizar lo expuesto a continuación.

Como punto importante y considerado para el análisis del estudio, se encuentra el concepto de mantenimiento, esto porque todas las empresas ejecutan este tipo de labores durante los contratos de mantenimiento que se manejan, tanto a nivel público como privado y que llegan a formar parte de las actividades sustantivas que caracterizan a cada empresa de servicios.

El mantenimiento dentro de las empresas constituye uno de los factores más importantes para el desarrollo y estabilidad operativa de los negocios; sin embargo, muchas veces este componente no es bien manejado por parte de los empresarios y se le da un valor muy equivocado dentro de sus organizaciones.

Dentro de las empresas, el mantenimiento permite desarrollar los procesos de forma continua, minimizando los posibles puntos de falla y promoviendo actividades programadas en infraestructura y equipamiento que garantizan la continuidad de las operaciones, logrando de esta forma, cumplir con las metas esperadas por los inversionistas.

Con base en los conceptos antes citados, se puede establecer que ambos tipos de mantenimiento forman parte integral de la gestión de dicha labor y que brindan enormes ventajas a las industrias en sus actividades diarias que permiten brindar bienes y servicios a sus clientes.

Aspectos de importancia en la Gestión de Mantenimiento

Herramientas

Cabe mencionar que es indispensable contar con las herramientas necesarias para brindar soporte técnico. Actualmente, el taller de la empresa Gerard O. Elsner Ltda. cuenta con un stock de herramientas, las cuales son necesarias para realizar las labores de mantenimiento preventivo y correctivo; sin embargo, para poder realizar las reparaciones se requiere de herramientas más especializadas, las cuales deben tomarse en cuenta para su adquisición.

La NTP 391 Herramientas Manuales (I) Condiciones generales de seguridad establece la siguiente definición: “Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana; su utilización es una infinidad de actividades laborales les dan una gran importancia.” (José M^a Tamborero del Pino, s.f., p.1).

Así mismo, la Organización Mundial de Salud (OMS) refiere la importancia, en cuanto al tema de herramientas y equipos de medición, para toda la gestión relacionada con el mantenimiento de equipos médicos, a saber:

La productividad de los técnicos de equipos biomédicos será limitada si no disponen de las herramientas y los equipos de medición apropiados. Cuando se planifican las compras, se debe tomar en cuenta que la inversión en herramientas y equipos de medición permitirá disminuir los costos de mantenimiento. Además, con el equipo correcto aumentará considerablemente la fiabilidad de las lecturas, la precisión de la calibración y el margen de seguridad para los pacientes y el personal, así como la eficiencia del personal a cargo del mantenimiento (Introducción al programa de mantenimiento de equipo médicos, 2012, p.18).

A partir de la cita anterior, es importante tomar en consideración, lo indicado respecto a la limitación de la productividad, cuando no se dispone de las herramientas y equipos

necesarios, siendo que estos insumos inciden directamente en la operación correcta de los equipos.

Aunado a lo anterior, la Organización Mundial de Salud (OMS) resalta el término de responsabilidad, cuando no se dispone de las herramientas necesarias, tal y como se detalla a continuación:

La compra de herramientas y equipos más avanzados para realizar pruebas permitirá al personal técnico de ingeniería clínica calibrar, mantener y reparar una gama más amplia de equipos médicos. Si no es posible comprar y mantener determinados equipos de medición, tal vez no convenga aceptar la responsabilidad del mantenimiento del dispositivo relacionado (Introducción al programa de mantenimiento de equipo médicos, 2012, p.18).

Las herramientas manuales son indispensables para la realización de las labores dentro del taller de servicio, además se deben de tener las adecuadas, es conveniente cuidarlas y disponer de zonas designadas dentro del taller para su correcta localización.

De igual forma, cada herramienta tiene que ser manipulada de forma correcta, pues cada herramienta en específico tiene una función concreta designada, por lo que, es importante considerar este tema para poder hacer uso correcto de ellas, sin que resulte riesgoso para el usuario.

Es importante tener en cuenta, las medidas preventivas que se deben aplicar para evitar riesgos por una inapropiada utilización de herramientas, así también la NTP 391 Herramientas Manuales (I), en su apartado de condiciones generales de seguridad que establece:

Las medidas preventivas se pueden dividir en cuatro grupos que empiezan en la fase de diseño de la herramienta, las prácticas de seguridad asociadas a su uso, las medidas preventivas específicas para cada herramienta en particular y finalmente la implantación de un adecuado programa de seguridad que gestione la herramienta en su adquisición, utilización, mantenimiento y control, almacenamiento y eliminación (José M^a Tamborero del Pino, s.f., p.2).

Ampliando lo anterior, se considera indispensable, mantener las medidas preventivas, las cuales también involucran una capacitación de parte del fabricante, para que los ingenieros tengan el conocimiento necesario y la prevención requerida para su debida utilización.

Al mismo tiempo, se hace necesario el uso de equipo de protección personal (EPP), mientras se manejan las herramientas, también es un factor para considerar, medidas como utilizar guantes y lentes de protección para resguardar al usuario de algún accidente.

Las herramientas deben estar rotuladas y en su respectivo lugar para lo cual, una metodología como la de 5's puede ayudar en forma significativa y contribuir con el orden dentro de cualquier taller que brinde servicios de mantenimiento.

Según el libro 5s para la mejora continua, la base del lean establece que: “Las 5s aumentan el control visual de nuestros recursos y estandarizan nuestros estados óptimos de trabajo. Con ella minimizamos los despilfarros y elementos innecesarios, mejorando así, la generación de valor de nuestros productos y servicios” (J Aldavert, E Vidal, J.J. Lorente, X Aldavert, 2016, p. 16).

Las 5s consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios, además ordenarlos de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos, así mismo, limpiarlos con frecuencia, para que se encuentren en buen estado y estandarizar dando lugar a un control visual y disciplina que permite trabajar cumpliendo las normas establecidas.

En ese sentido, la aplicación de la metodología 5s dentro del taller de servicio puede tener mejoras significativas sobre los procesos de reparación, lo cual implicaría crear una cultura, en la cual todos los miembros del equipo de trabajo estén anuentes a los nuevos cambios que puedan presentarse en términos de orden.

Además, existe una de las S que hace mención al orden, aplicado directamente sobre las herramientas dentro del taller de servicio.

Cabe señalar que la Segunda S: Seiton permite ordenar los elementos necesarios en el lugar de trabajo.

Básicamente, al unir los conceptos vistos anteriormente, se pueden concluir que, para las herramientas es necesario conocerlas, contar con las necesarias para la función específica

a realizar, tener un buen conocimiento de cómo utilizarlas y cuidarlas y contar con un espacio adecuado para su localización e identificación.

Capacitaciones

La capacitación son las acciones formativas que lleva a cabo una empresa orientada a ampliar los conocimientos, habilidades, aptitudes y conducta de los trabajadores. Otra variable a considerar es el tema de las capacitaciones con las que deben contar los colaboradores de cada empresa, idealmente en el área específica donde se desempeñan, como, por ejemplo, las capacitaciones técnicas en el área de ingeniería en electromedicina para los ingenieros que tienen bajo su responsabilidad, la administración de contratos de mantenimiento de equipos médicos.

Las capacitaciones son de suma importancia, para que los colaboradores de cada empresa, cuenten con los conocimientos, habilidades y destrezas que se requieren para poder realizar las reparaciones de los equipos médicos brindando de esta manera, un servicio oportuno y eficiente que garantice en todo momento, la calidad del servicio que se brinda a los clientes.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica la importancia, en cuanto a las capacitaciones del personal, tal y como se cita a continuación:

La capacitación apropiada es esencial para la seguridad del paciente y del usuario, y tanto para el usuario como para el personal técnico. Este último y el gestor del departamento de ingeniería clínica tienen la doble responsabilidad de garantizar que los técnicos y también los usuarios posean la información y la capacitación y conozcan perfectamente sus responsabilidades. La capacitación y la educación no son actividades puntuales, sino que constituyen un proceso continuo. Si se logra que el personal vea a la capacitación como un elemento constante e importante de su trabajo se aumentará la fiabilidad y se tendrá éxito en la resolución de problemas en el futuro (Introducción al programa de mantenimiento de equipo médicos, 2012, p.26).

Lo anterior, refleja la importancia de considerar que los procesos de capacitación deben corresponder a procesos constantes dentro de cada empresa y no ser considerandos eventos esporádicos que pongan en riesgo, la operación de sistemas o equipos.

Así mismo, llama la atención lo indicado en la cita de la OMS, referente a la fiabilidad, en el entendido de que este proceso continuo de capacitación hacia el personal garantiza el éxito para resolver los problemas que se presenten durante el funcionamiento de los equipos médicos.

Las capacitaciones van a depender de dos aspectos: el aspecto de adquisición de conocimientos técnicos y las habilidades necesarias para poder realizar las labores asignadas a cada colaborador de la empresa.

Por lo anterior, se puede hacer énfasis en el tema de conocimiento técnico, para el cual se indica que: “los conocimientos técnicos son aquellas que dejan efectuar una función. Se trata de cualidades que todos vamos adquiriendo mediante la capacitación y la experiencia. Esto nos deja que seamos capaces para desarrollar diferentes géneros de trabajos” (Barco, 2022, párr.2).

Con base en lo detallado anteriormente, se enfatiza en la importancia que representa para las empresas la formación técnica de su personal, el proceso continuo de capacitaciones y la forma en la que dicha inversión es aplicada en los contratos de mantenimiento preventivo y correctivo, que suelen estar formalizados entre las empresas y sus clientes, siendo en este caso, los contratos que establece la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) con las empresas proveedoras de equipos médicos.

Aunado a lo anterior, se puede afirmar que, a mayor capacitación del personal, mejor será la atención de reportes de fallas que generen los clientes, lo que representa para las empresas, un factor a favor para lograr la adjudicación de los diferentes concursos de licitación, tanto a nivel público como privado.

Se puede citar, por ejemplo, los requisitos de contratación que establece la Caja Costarricense de Seguro Social en sus carteles de licitación, específicamente, en cuanto al tema del personal técnico, donde en reiteradas ocasiones, se solicita personal altamente capacitado preferiblemente en fábrica o al menos, que la fábrica haya realizado la capacitación de forma directa, en las instalaciones de cada empresa.

Se muestra a continuación, un extracto de un cartel publicado en el Sistema Integrado de Compras (SICOP), sistema que es utilizado por la CCSS para los procesos de compras de los equipos médicos que se requieren en todas las unidades de la institución a nivel nacional. Se detalla:

Figura 4.
Extracto de SICOP

3.2 Personal Técnico

- 3.2.1 Oferta se deberá indicar el área de especialidad del personal técnico y profesional.
- 3.2.2 En el caso del profesional el oferente debe contar con al menos un Ingeniero en alguna de las siguientes especialidades: Electromecánico, Electrónico y/o Electromedicina debidamente incorporado y al día con el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica; lo cual deberá acreditarlo en su oferta, por medio de una certificación.
- 3.2.3 El personal técnico y profesional que se incluya en esta oferta deberá tener entrenamiento en los equipos cotizados, lo cual se deberá demostrar mediante títulos de capacitación **en fábrica** o capacitaciones dadas en el país directamente por el fabricante sobre los equipos del anexo 1, dicha capacitación no podrá ser menor a 20 horas efectivas. Se deben presentar junto con la oferta certificaciones que comprueben la veracidad de este punto, los certificados no deben tener más de 2 años de emitidos.

Nota: Sistema Integrado de Compras Públicas – SICOP (octubre, 2022).

Las capacitaciones son un proceso de adquisición de conocimientos, algo que no se puede tomar a la ligera, es algo de seriedad, compromiso y responsabilidad; algunas profesiones poseen niveles más altos en habilidades técnicas como, por ejemplo, la ingeniería.

Además del conocimiento se debe contar con habilidades para poder desarrollar a cabalidad el trabajo. Cabe resaltar que, según un estudio realizado sobre habilidades blandas y técnicas en la profesión ingenieril en Costa Rica, un abordaje de enfoques en tecnologías en la Universidad de Costa Rica señala como conclusión:

Las habilidades técnicas o “duras” de mayor relevancia para el desarrollo de la profesión ingenieril hacen referencia a la programación y el diseño de sistemas en primera instancia, seguido por las métricas y su uso, elementos que demuestran una capacidad analítica implícita, tanto en la interpretación de información, así como en el desarrollo del pensamiento creativo para brindar soluciones de relevancia y valor en la profesión, aspectos a que a su vez tienen

un ligamen directo a las habilidades blandas de mayor importancia, las cuales son dadas por el análisis y la solución de problemas (Sánchez, 2021, p. 75).

Con lo cual, se sustenta de forma contundente, lo referente a las habilidades técnicas en la ingeniería.

El plan de capacitación es una estrategia utilizada por las empresas para asegurarse de que su personal cuenta con conocimientos necesarios para desarrollar sus labores. Así mismo, el conocimiento y habilidades son esenciales en los métodos de capacitación de personal.

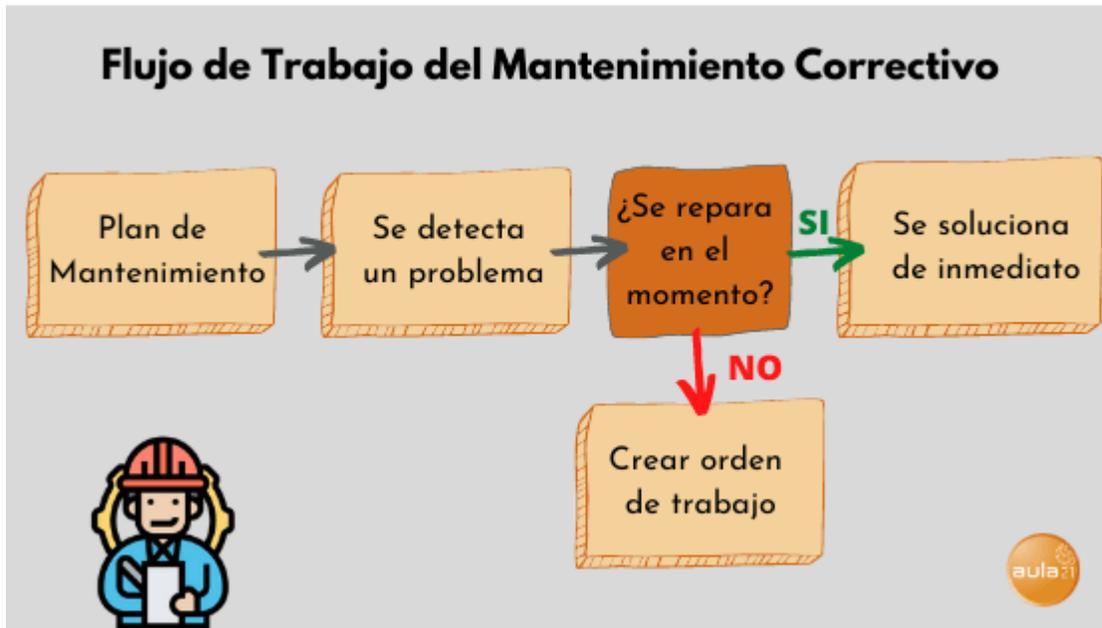
Flujo de mantenimiento correctivo o reparaciones

En la empresa Gerard O Elsner LTDA, parte de los servicios brindados a sus clientes, corresponden a los mantenimientos correctivos que realizan los ingenieros del taller de servicio postventa.

En esta gestión es donde se presenta la mayor parte de trabajos que requieren el traslado de los equipos hasta las instalaciones de la empresa, para que los daños presentados, sean analizados de parte de los ingenieros asignados y se inicie de esta forma, el proceso de reparación directamente mediante fábrica, cuando las fallas presentadas no son atendidas en tiempo y forma, por parte de la empresa a nivel local.

En la Figura 4, se ilustra cuál es el paso a seguir, cuando un equipo no puede ser atendido de forma inmediata, a saber:

Figura 5.
Flujo de trabajo de mantenimiento correctivo



Nota: Centro de Formación técnica para la Industria (año).

En la Figura 4, se presenta el flujo de trabajo de mantenimiento correctivo de una forma resumida y sencilla, pero que marca el inicio de un proceso de atención y seguimiento a tomar en cuenta por parte de las empresas y que corresponde a la generación de la orden de trabajo.

En el caso de la empresa Gerard O Elsner LTDA, la creación de la orden de trabajo representa el proceso más complicado para la atención de las fallas reportadas de parte de los clientes, ya que a partir de este punto, inician los trámites de exportación del equipo hacia fábrica, iniciándose a su vez, todo lo relacionado con tiempos de entregas, disponibilidad de repuestos, órdenes de compra, procesos de importación y por último, las pruebas y entrega de los equipos a sus clientes; evidenciándose en estos procesos, los problemas que actualmente, se tienen en la empresa.

Concepto de reparación y su importancia

Como parte del mantenimiento correctivo, se encuentra el tema relacionado directamente con las reparaciones, es decir, todas las acciones que se deben realizar a un

equipo o sistema, cuando está presente una falla y la misma no pudo ser resuelta de forma inmediata y, por el contrario, requiere de cambios de componentes internos o externos.

Ampliando lo anterior, la reparación consiste en restituir alguna pieza dañada o desacomodada en un equipo que ha dejado de funcionar. Para el blog Concepto Definición, una reparación consiste en:

Hablamos de Reparación cuando tratamos el arreglo o solución de cualquier cosa, objeto, elemento y hasta una situación. Para la reparación de un daño se utiliza una técnica la cual debe ser probable y estable, con el fin de llegar a la solución. Reparar un objeto implica en ciertos casos el desarme del elemento al que se le ha causado el daño y necesita reparación (Blog definista, 2021, párr. 1).

En la realización del proceso de reparación de un equipo médico en la empresa, debe de haber personal capacitado para brindar la revisión y posible reparación, para poder saber qué pieza reemplaza; contar con las herramientas necesarias para la reparación; el conocimiento del ingeniero para poder hacer la labor y la infraestructura adecuada, todos estos son factores que determinan la calidad en una reparación.

En el caso de la empresa Gerard O Elsner LTDA, una vez que algún equipo o sistema ha sido reportado de parte de algún cliente, los ingenieros encargados realizan la revisión inicial, por lo que, en ocasiones, se realizan ajustes o reinicios de sistemas a nivel local, logrando de esta forma, la atención del reporte; sin embargo, en otras ocasiones, las fallas deben atendidas directamente por la fábrica.

Cantidad de equipos

Un aspecto que cada empresa debe considerar para la prestación de servicios de mantenimiento corresponde a la cantidad que tienen contratada, ya que, dependiendo del recurso humano disponible, su nivel de capacitación y la disponibilidad de herramientas e infraestructura se convierten en elementos que deben ser analizados y que, en la buena teoría, deben ser totalmente, de acuerdo con la cantidad de equipos contratados. Lo anterior, aplica para cualquier tipo de empresa que brinda mantenimiento y dentro de lo cual, se incluyen las

de equipo médico, tal es el caso de la empresa Gerard O Elsner LTDA, objeto de la presente investigación.

Para poder cumplir con la adecuada prestación de servicios de mantenimiento a equipos, es vital en el taller de servicio postventa, organizar las actividades de los ingenieros durante los meses de contratación y así, poder realizar las estimaciones de tiempos para poder diagnosticar los equipos y brindar una atención oportuna.

De este modo, este personal debe tener la capacidad resolutive de analizar cada mantenimiento y determinar cuáles equipos deben ser enviados a fábrica para reparación y cuáles se deben atender a nivel local.

Por lo tanto, esa trazabilidad en la gestión, está directamente ligada con la cantidad de equipos que están asignados a cada ingeniero del departamento postventa, siendo este proceso, un medio de control, en cuanto a la gestión que se realiza y en la cual, la cantidad tiende a ser un factor determinante dentro del ciclo de trabajo que se lleva a cabo en la empresa.

Por consiguiente, la página Definición ABC manifiesta sobre el concepto de cantidad que: “una cantidad es la porción que existe de algo que es capaz de ser medido y numerado, por ejemplo, objetos, personas, dinero, entre otros” (Ucha, 2014, párr. 1).

Es importante el control que la empresa debe manejar de la cantidad de activos presentes en cada uno de los contratos de los diferentes clientes con los que cuenta la empresa dentro de una base de datos, ya que en las bases de datos se encuentran almacenadas las estadísticas de los equipos, mantenimientos preventivos, correctivos y reparaciones y estas representan una herramienta muy valiosa, cuando se requiere información histórica.

Periodicidad

La periodicidad hace mención de la frecuencia, en términos de tiempo que se deben realizar de los mantenimientos, para esto, dentro de los contratos de mantenimiento se establecen plazos y cronogramas donde se agendan los días y las horas adecuadas para poder realizar las labores.

Los equipos médicos, siempre están en constante uso, por lo que, no se pueden detener los procedimientos médicos para dar espacio a los ingenieros de que realicen sus labores. Es por eso, por lo que, se establecen esos tiempos.

Por su parte, el periodo de reparación del equipo lo establece la empresa, ya que estos van a depender de muchos factores externos que se han expuesto en esta investigación. Por lo que, para el presente trabajo se va seccionar estos periodos de tiempo para lograr visualizar las épocas o meses en los cuales, se ha incrementado o disminuido la cantidad de reparaciones, con la finalidad de tener información necesaria para ser analizada y determinar con precisión, cada cuánto es que se están realizando los envíos a fábrica para reparación.

Tipo de reparaciones

En la empresa Gerard O Elsner LTDA, dependiendo del daño que presenten los equipos médicos enviados a fábrica, su nivel de reparación está establecido por medio de tres grandes grupos: menor, media y mayor.

En el caso de una reparación mayor, el valor será aproximadamente de un 75% del valor inicial de equipo. Esta es la reparación más costosa que se le realiza a un equipo, el daño tiene que ser muy severo e imposibilita su uso. Este tipo de daños representa un alto riesgo en la prestación de servicios, ya que cuando se presentan, los procedimientos médicos suelen sufrir afectación.

Durante las charlas de uso de los equipos, el personal es instruido para que siempre tenga en cuenta, los costos y así poder crear consciencia sobre sus cuidados.

El segundo nivel de reparación es caracterizado como reparación media, la cual corresponde aproximadamente al 50% del valor inicial del equipo y consiste en cambios de partes, pero que no afecta por completo el equipo, el nivel de riesgo disminuye considerablemente.

Por último, una reparación menor es del 25% aproximadamente del valor inicial del equipo y corresponden a daños superficiales o casi estéticos que le ocurren al equipo, tales como desgaste por su uso.

Cabe mencionar que estos porcentajes de reparación son costos máximos y que perfectamente pueden ser menores, por eso es que en fábrica se realiza una valoración o

diagnóstico previo y no se repara el equipo hasta que exista una aprobación por parte del cliente.

Factor Financiero - Económico

En la empresa al igual que el departamento técnico, el departamento financiero es importante, este es el que gestiona las partidas de ingreso y gastos que una compañía puede tener. Un plan económico establece los objetivos financieros de la empresa a corto, mediano o largo plazo para alcanzar sus metas.

Cabe aclarar que, en el área de la economía, las finanzas estudian el funcionamiento de los mercados de dinero y capitales, las políticas de captación de recursos, el valor del dinero en el tiempo y el costo del capital. En el aspecto económico, las empresas deben elaborar un plan financiero para dar mantenimientos técnicos. Tomar en cuenta desde los costos, traslados, almacenamiento, exoneraciones; así como, todos los gastos que se generan, las multas, entre otras.

En una empresa, las finanzas se dividen en costos, gastos e inversiones para el blog Concepto, la definición de costo se manifiesta de forma sencilla:

El costo se define como todas aquellas inversiones necesarias para la producción del bien o servicio, como son: la mano de obra, las materias primas. Los costos son considerados como inversiones, ya que se espera que vuelvan como forma de ganancias para la empresa (Editorial Etecé, 2020, párr. 15).

Toda inversión de una empresa para la productividad o servicio se considera como parte del costo. En cambio, los gastos son las salidas de dinero que una empresa tiene para solventar aspectos importantes en sus finanzas.

En el tema de inversiones, por ejemplo, se puede tratar el tema de las capacitaciones, en las cuales, la empresa realiza un gasto en el momento, ya que tiene que costear los pasajes, estadías, el curso en sí y la alimentación; sin embargo, desde el punto de vista operativo, las capacitaciones representan una inversión, puesto que ese conocimiento que se adquiere en el entrenamiento es retornado a la empresa con trabajo especializado y de calidad.

En el blog Concepto se argumenta sobre el gasto que:

Los gastos son todos aquellos pagos que la empresa debe realizar por aspectos que no tienen que ver directamente con la producción, como el pago de sueldos del personal administrativo. Estos gastos son los que permiten el correcto funcionamiento de la empresa, pero que no se encuentran directamente relacionados con las ganancias (Editorial Etecé. 2020, párr. 16).

Indistintamente, el gasto será el egreso de dinero que una empresa debe pagar para conseguir un artículo o un servicio.

En gastos y egresos de dinero se puede ejemplificar con los insumos necesarios, artículos de limpieza, herramientas y equipo, que los ingenieros puedan utilizar durante las labores diarias.

Traslados

Las compañías de equipos médicos deben de tener en cuenta que el traslado de un equipo para ser instalado o trasladado a revisión y reparación conlleva un costo económico y de mano de obra, los costos logísticos del traslado que tiene que ver con el peso del equipo, la distancia, lo que prácticamente se convierte en un servicio integral.

El traslado se considera para la página web Definición ABC como:

Por medio del término traslado se refiere la acción y el efecto de trasladar, es decir, llevar a alguien o algo de un lugar a otro, ir uno de un destino a otro, hacer que un individuo pase de un cargo o de un puesto hacia otro, entre otras alternativas. (Ucha, 2011, párr. 1).

El costo del traslado siempre tiene que tomarse en cuenta, ya que el equipo tiene que ser enviado en avión y pagar a la agencia para que sea enviado y de vuelta de Alemania para Costa Rica, lo cual también genera un costo que tiene que incluirse.

Luego de trasladar un equipo médico para reparar, se debe de revisar o verificar para comprobar su estado, en el caso que el equipo haya sido reparado de forma correcta, una vez que es probado por parte de los ingenieros es entregado al cliente. En el caso de que el equipo

venga con algún daño, será retornado de vuelta a Alemania, lo que generaría un costo adicional y un atraso en días para poder ser entregado al cliente.

Almacenamiento

Las empresas pequeñas o grandes deben disponer de una bodega para el almacenamiento de equipos, ya sea para venta, para reparación o para mantenimiento.

El blog *Enciclopedia Shopify* manifiesta sobre el concepto de almacenamiento: “Es el acto de almacenar bienes que serán vendidos o distribuidos más tarde” (Shopify, s.f., párr. 1).

El lugar de almacenamiento es el que ofrece protección a los equipos, se debe acondicionar con la iluminación apropiada, el control de humedad y temperatura adecuada, según los equipos lo requieran, con el fin de conservar en buen estado y extender su vida útil.

Multas

Todas las empresas que brindan servicios de mantenimiento deben estar informadas y conocer las leyes y normativas que se rigen en el país donde se comercializan equipos médicos; para evitar al máximo, los procesos legales que generalmente conllevan tiempo y dinero.

Con respecto al concepto de multa:

Una multa es un castigo, que puede imponer una autoridad, sobre aquellos que han infringido alguna norma. Es pecuniaria, puesto que debe pagarse en dinero y usualmente es coercitiva, ya que, en caso de no cumplimiento del pago, se aplican multas sucesivas y acumulativas (Roldán, 2017, párr. 2).

En Costa Rica, la contratación de servicios públicos, tanto la venta como lo relacionado con los contratos de mantenimiento preventivo y correctivo, está regulado por la Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento, lo cual aplica para todo tipo de obra o equipamiento que se realice dentro del territorio nacional.

Por lo tanto, dicha ley aplica de igual forma, para las empresas que venden y brindar soporte de equipos médicos dentro del país, por lo que, Gerard O Elsner LTDA, depende totalmente de todo lo que rija en obra pública, dado que su mayor cliente corresponde a la Caja Costarricense de Seguro Social.

Para el caso del estudio y su relación con el tema de multas, aspecto que forma parte de los objetivos específicos, es del interés de los investigadores, conocer lo que refiere a la Ley de Contratación Administrativa en el apartado de cláusulas penales, por lo que, se expone un extracto de lo referido, a saber:

Cláusulas penales. Los atrasos o anticipos no autorizados por la Administración, en cualquiera de las entregas pactadas, será sancionado con fundamento en las siguientes disposiciones:

5.2.1. Los bienes o suministros contratados que a la fecha de la entrega pactada se encuentren desabastecidos (inventario cero) en la red de servicios institucional, poniendo en riesgo la vida de los usuarios de la CCSS, serán castigados con el 25% del monto total de dicha entrega desde el momento en que la Administración verifique el atraso en la fecha pactada. Aquellos cuyo desabastecimiento no ponga en riesgo la vida de los usuarios de la CCSS serán castigados de conformidad con el apartado 5.2.2.}

(Así reformado el punto anterior mediante sesión N° 8369 del 6 de agosto de 2009)

5.2.2. Los bienes o suministros contratados, cuya necesidad a la fecha de la entrega pactada puede ser resuelta con los inventarios institucionales, serán castigados con el 0.5% del monto total de dicha entrega por cada día de atraso contados a partir del primer día de entrega pactada hasta el octavo día hábil de atraso, inclusive.

5.2.3. Cuando el atraso sea igual o mayor a nueve días hábiles, el monto por cláusula penal incrementará el porcentaje, castigando en un 3% del monto total de la respectiva entrega, por cada día de atraso hasta cubrir el 25% del monto total de dicha entrega.

5.2.4. Cubierto el tope del 25% previsto por el Reglamento a la Ley de contratación administrativa para el cobro de esta cláusula, la Administración quedará facultada para resolver el contrato por incumplimiento, imponer las sanciones de ley

y cobrar los daños y perjuicios que el saldo en descubierto haya generado dicho incumplimiento.

5.2.5. Cuando la administración determine que los daños provocados por el contratista consecuencia de su atraso o entrega defectuosa superan los cubiertos por la estimación de la cláusula penal o la multa, lo cobrará mediante el respectivo procedimiento administrativo, previa determinación de los daños ocasionados, con fundamento en el procedimiento ordinario que establece el artículo 308 de la Ley General de la Administración Pública (Ley de Contratación Administrativa, recuperado al 2022., párr. 40).

Dichas cláusulas deben de conocerse y tenerse en cuenta, a la hora de realizar la medición de tiempos y es un factor de cuidado, ya que esto generaría más problemas aparte del factor económico.

Factores de causa de atrasos

En esta sección se expondrán los factores internos y externos que afectan directamente la actividad comercial de la empresa, específicamente al taller de servicio postventa.

A lo largo de la investigación se ha expresado que, en el taller de servicio existente, no se realizan las reparaciones de equipo médico, lo cual ha sido una problemática en varios aspectos referentes a tiempos de entrega de los equipos, costos por multas y percepción del cliente ante la empresa.

Se puede dar una idea en un plano más amplio, al analizar las causas que originan las multas, ya que en algunos casos ha sido internamente de la empresa y en ocasiones, también externas a esta, dando como resultado un punto de partida importante, para poder tener elementos necesarios a tomar en cuenta para ser analizados y así, demostrar las causas reales que afectan este proceso y ocasionan las multas.

Se debe de entender que, el factor interno son los factores que se pueden controlar de manera más fácil y eficaz, debido a que estos, están dispuestos a modificación por parte de la empresa o de algún alto directivo.

En estos factores controlables se pueden identificar organizaciones y sistemas; los métodos con los cuales los trabajadores desarrollan sus funciones; estilos de dirección que van ligados a los gerentes y altos directivos de la empresa; la promoción de los productos y sus precios.

Con lo anterior, el factor interno es el más cercano a ser modificado, en caso de requerir alguna mejora en el proceso de reparación.

Dentro de los factores internos se puede empezar por el proceso en sí que actualmente se realiza: el equipo es reportado al taller de servicio a través de una llamada que realiza el personal del servicio al detectar alguna falla o error o los mismos ingenieros durante la realización de las labores de mantenimiento preventivo.

El siguiente paso es retirar el equipo del servicio a través de autorizaciones que se firman, el jefe de servicio y el personal de equipo médico, ambas firmas son necesarias para ser mostradas al personal de seguridad y poder retirar el equipo del centro médico sin problemas.

El equipo es llevado al taller de servicio, donde se le realizan varias pruebas de funcionamiento establecidas en las rutinas de mantenimiento preventivo, a fin de poder determinar la falla del equipo por parte de los ingenieros.

Una vez determinada la falla, el equipo se prepara para ser enviado a fábrica, se adjunta al equipo una boleta de envío en la cual, se detalla información referente al equipo, así como la falla detectada; una vez adjunta la boleta se entrega al departamento de logística, el cual solicita autorización a fábrica para poder enviar el equipo.

Figura 6.
Boleta de envío de equipo

Logo GOE: **Gerard O. Elsner Ltda.**
Authorised Dealer of Karl Storz-Endoskope
Tel: 2222-5186

Logo STORZ: **STORZ**
KARL STORZ ENDOSKOPE

Ciente _____ Fecha: _____
Equipo Relacionado: _____
Accesorios: _____
Limpio / Desinfectado: Si ___ No ___ Maleta: Si ___ No ___
Falla Reportada: _____
Falla encontrada: _____
Serie: _____
Revisó: _____

Nº 0111

Nota: Gerard O Elsner LTDA (octubre, 2022).

Una vez recibida la autorización de parte de la fábrica, el equipo se embala y se entrega al Courier que se encarga de llevarlo hasta la terminal aduanera y de ahí, se procede con el envío.

Una vez el equipo es recibido en fábrica, se envía la boleta de ingreso del equipo al departamento de logística, una vez recibido el equipo en fábrica entra a una cola de diagnóstico la cual, una vez realizado el diagnóstico se envía una boleta con el daño, los repuestos a reemplazar y el costo total de la reparación.

Con ese costo ya en mano, se debe de enviar una aprobación de reparación en un plazo no mayor a cuatro semanas, se envía la cotización al cliente y el cliente aprueba o no la reparación.

Luego de la aprobación del cliente, el equipo es reparado y enviado de nuevo a Costa Rica, una vez recibido el equipo en la empresa, se realiza un diagnóstico en el taller de servicio para corroborar que el equipo se encuentra en buen estado físico y funcional, si esto está todo bien, el equipo es entregado al cliente.

Como se puede ver el proceso es bastante amplio, se requieren muchas aprobaciones y muchos días, el equipo en tránsito desde Costa Rica a Alemania y viceversa.

Con todo lo anterior, existen varios factores a nivel interno que pueden afectar como, por ejemplo, el departamento de logística se espera hasta que haya varios equipos para hacer un solo envío con varios equipos. Esto demora mucho el proceso, también en ocasiones, pasa un buen tiempo hasta que se acumulen varios equipos.

Lo anterior, genera un atraso importante debido a que, para ahorrar en costos, se realiza un solo envío con varios equipos, además en ocasiones, los ingenieros no se encuentran en la oficina y el equipo pasa varios días sin ser diagnosticado.

El factor interno en este caso y por el proceso en el que se desarrolla la empresa es bastante escaso, en la investigación se pone en evidencia, el proceso completo de reparación a lo interno de compañía, la cual puede ser modificada para obtener mejores resultados en el proceso y en los tiempos.

En los factores externos que se pueden mencionar vienen muy relacionados a las diferentes situaciones a nivel mundial que afectan a la organización directa e indirectamente.

Actualmente, se encuentran cinco factores externos que realmente han representado un atraso significativo en términos de tiempos de entrega, los cuales son: escasez de materia prima: la enfermedad por coronavirus; la situación actual de guerra entre Rusia y Ucrania; los atrasos inherentes a las colas de reparación en fábrica; al horario y uso del idioma para establecer comunicación en la fábrica en Alemania.

En el caso de la enfermedad por coronavirus, el artículo de medicina intensiva señala:

En diciembre de 2019 fueron reportados una serie de casos de pacientes hospitalizados con una enfermedad nueva caracterizada por neumonía e insuficiencia respiratoria, a causa de un nuevo coronavirus (SARSCoV2), en la provincia de Hubei, China. El 11 de febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud nombró este agente etiológico como COVID-19 (Coronavirus Disease, 2019). Posteriormente, y a pesar de las extensas medidas de contención, la enfermedad ha continuado avanzando hasta afectar al resto de los países de Asia, Medio Oriente y Europa. El 11 de marzo, la COVID-19 fue declarada pandemia en una rueda de prensa mundial por Tedros Adhanom Ghebreyesus, director general de la Organización Mundial de la Salud (Ferrer, 2020, párr. 1).

Esta afectación a nivel mundial repercutió de manera significativa en los tiempos de reparaciones, ya que el personal que se detectaba como contagiado o positivo, era aislado en el momento, por al menos una semana; sin embargo, también los compañeros de trabajo que se encontraban alrededor de este también eran aislados. Esto llevó a que las fábricas de mano que facturaban y reparaba se detuvieran por extensos periodos de tiempo.

Esto colaboró a que la cola de equipos en reparación se hiciera más larga, con lo que traería repercusiones en un futuro cercano, ya que no podrían cubrir a tiempo el retraso existente en los equipos.

La escasez de materia prima, también representa una afectación considerable a los tiempos de reparación, esta escasez de materiales viene de la mano con la reciente crisis de los contenedores:

Con el actual aumento en la demanda de espacios en el transporte marítimo de mercancías, debido a que la economía internacional ha comenzado a recuperarse, gracias al manejo de las Administraciones del virus así como al avance de la vacunación, y que los consumidores de distintos países están realizando una mayor adquisición de bienes; el sistema de transporte naviero se ha visto en apuros para lograr satisfacer dicha demanda por la falta de contenedores y barcos disponibles, accesibilidad de rutas, atascos en los puertos internacionales, cierres temporales de terminales marítimas y atrasos en los puertos para la entrada y salida de productos. Todo lo cual no permite un adecuado flujo de la cadena de suministro (Elizondo, 2021, párr.4).

Esto afectó la producción de insumos primarios para la elaboración de componentes electrónicos, los cuales son repuestos para las reparaciones de los equipos médicos. Mientras los proveedores de materia prima tratan de mantener al día las producciones de los materiales, estos aún no han podido suplir la necesidad, lo cual también ha generado atrasos, principalmente en las fábricas.

El conflicto entre Rusia y Ucrania según el cronista se manifiesta de la siguiente manera:

El 24 de febrero, pocos minutos antes de las seis de la mañana, el líder ruso anuncia una "operación militar especial" en el Donbás. Solo unos minutos

después del discurso del jefe del Kremlin, emitido en todos los canales estatales rusos, se registraron grandes explosiones en varios puntos del este de Ucrania, desde Sloviansk y Kramatorsk a Járkov, a 30 kilómetros de la frontera rusa; incluso en Kiev, la capital. Rusia inicia su ataque contra Ucrania (Guillermo, 2022, párr. 34).

Se han aliado a los factores mencionados para agravar más la situación mundial, también el desabastecimiento de equipos y de materia prima y lo más agravante, el hecho de que los costos de producción se han incrementado de forma exponencial, el petróleo, el gas y contenedores han subido de precio, con lo que ya son varios factores de atraso.

Con respecto a la diferencia horaria de ocho horas con respecto a la hora en Costa Rica, las dudas o consultas de los ingenieros duran aproximadamente 2 días en ser respondidas, lo cual durante el tiempo que se está esperando respuesta por parte de fábrica, el equipo queda como en stand-by y evidentemente, son días que suman.

Por último, el idioma ante ciertas consultas es una barrera que representa una dificultad para poder expresar en términos técnicos, la duda o consulta.

Estándares de fábrica

En este apartado se tratarán los diferentes estándares necesarios para poder contar con un taller de servicio especializado en reparaciones.

El stock de repuestos con el que debe de contar el taller debe ser una parte de bodega o logística, en el cual se cuente con una serie de repuestos en existencia, para poder ser reemplazados a los equipos durante la reparación.

A esto se le conoce como “gestión de repuestos”, según el blog de spiegato:

La gestión de repuestos es el mantenimiento de repuestos clave en ubicaciones estratégicas para que estén disponibles cuando sea necesario. Las decisiones sobre qué partes mantener en stock y dónde guardarlas requieren una evaluación cuidadosa de las necesidades actuales y futuras. En algunos casos, puede ser más rentable pedir una pieza cuando se necesita, mientras que, en

otros, es necesario tener una pieza de repuesto a mano para evitar tiempos de inactividad en caso de rotura o problemas (Spiegato, 2022, párr.1).

Con conocimientos basados en estadísticas sobre los tipos de reparaciones más frecuentes y de los repuestos que son de más alta rotación, se crean los inventarios que tienen que ser vigilados y controlados por una persona encargada de manejar el inventario.

Una instalación que mantiene piezas de repuestos necesita un área de almacenamiento bien organizada con un inventario detallado y preciso de las piezas presentes. A medida que el personal utiliza piezas de repuesto, deben registrar sus actividades. Esto permitirá que un controlador de inventario reordene las piezas si es necesario o considere evaluar un equipo si sigue fallando y requiere servicios de reparación.

Con estos dos aspectos en consideración, la gestión de repuestos y el manejo del inventario, se podrían garantizar los repuestos en existencia para poder ser reemplazados en el mismo momento que se está realizando la reparación, cada movimiento de los repuestos son documentados, a fin de pedir los repuestos según se vayan saliendo de la bodega, a fin de darle continuidad a los repuestos en stock nuevamente.

Con un correcto análisis se reducen los desperdicios por adquisición de insumos o repuestos de manera incorrecta, donde también cada repuesto almacenado en bodega sin utilizarse representa un costo para la compañía.

En términos de infraestructura, se requiere contar con la más adecuada, hay diferentes puntos a considerar como, por ejemplo, la iluminación del taller y flujo de personas dentro del taller, además, contar con un espacio asignado para las herramientas y la literatura necesaria para las reparaciones.

En la infraestructura sobre la obra, este es el espacio diseñado para un fin en específico, en este caso del taller de servicio. En este se trata de optimizar el espacio y el diseño interior del mismo, para que las personas que se encuentran en el taller cuenten con su espacio adecuado, para que se puedan realizar las funciones adecuadas también, como el espacio donde se encuentran las herramientas y demás espacios comunes que comparten los ingenieros dentro del taller. Esto da una mejor movilidad y gestión de espacio interior al taller de servicio.

En Costa Rica existe el reglamento de construcciones, dictado por el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo en el cual, en el capítulo I establece el objeto del reglamento:

Artículo I.1.-Objeto, del Reglamento. El presente Reglamento tiene por objeto fijar las normas para la planificación, diseño y construcción de edificios, calles, campos deportivos, instalaciones industriales y de maquinaria y cualesquiera otras obras, en lo relativo a la arquitectura, ingeniería civil, ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica e ingeniería sanitaria, con el objeto de fomentar asegurar y proteger en la mejor forma la salud, economía, comodidad y bienestar común, mediante requisitos que garanticen en los edificios y en otras obras su solidez, estabilidad, seguridad, salubridad, iluminación y ventilación adecuadas, sin perjuicio de las facultades que las leyes conceden en estas materias a otros órganos administrativos (Reglamento de Construcciones. Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, 2022, p. 4).

Se hace referencia dentro de sus artículos a las especificaciones que se requieren en términos de levantamiento de infraestructura, además cita al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos como ente aprobador y cita también la obligatoriedad de tomar en este código:

Obligatoriedad de cumplimiento. Todas las disposiciones del Reglamento de Construcciones (Reglamento a la Ley de Planificación Urbana) son de obligado acatamiento para los ciudadanos del país y en especial, para los miembros del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica; su no aplicación constituye una violación al Código de Ética Profesional. El incumplimiento de las mismas por parte de un funcionario público es sancionado, además por la Ley de la Administración Pública. La presente reglamentación es complementaria de las disposiciones contenidas en la Ley de Construcciones No 933 de 1949 y en los más recientes reglamentos específicos emitidos por las municipalidades, instituciones u otros órganos administrativos (Reglamento de Construcciones, Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, 2022, p. 37).

Por lo cual, el código tiene que ser tomado en cuenta a la hora de realizar alguna modificación al taller de servicio, en términos de infraestructura, planos y diseño.

A nivel de iluminación, también los ajustes en altura y cantidad de lux es importante, el término lux se define como: “El lux (lx) es el flujo de luz proyectada por una determinada fuente sobre una superficie situada a cierta distancia de la misma. El lux es la unidad de iluminancia del sistema internacional” (Efecto LED, 2022, párr. 4).

Por lo que, la iluminación a cierta distancia de los ingenieros puede tener un efecto de ayuda o de apoyo a la hora de las reparaciones o un efecto de cansancio. Estos factores se derivan del efecto de la iluminación dentro de espacios cerrados.

Para efectos de la investigación y como evidencia de este apartado del trabajo se exponen fotografías del estado actual del taller:

Figura 7.
Área administrativa



Nota: Gerard O Elsner LTDA (octubre, 2022).

Figura 8.
Líquidos de limpieza



Nota: Gerard O Elsner LTDA (octubre, 2022).

Figura 9.
Herramientas



Nota: Gerard O Elsner LTDA (octubre, 2022).

Figura 10.
Áreas de los ingenieros



Nota: Gerard O Elsner LTDA (octubre, 2022).

Figura 11.
Maleta de los equipos a la espera de reparación



Nota: Gerard O Elsner LTDA (octubre, 2022).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Enfoque metodológico y el método seleccionado

Con la finalidad de establecer las bases para el desarrollo de esta investigación, es necesario realizar un enfoque de la forma en la que será desarrollado el trabajo, así como los métodos que se consideren aptos, de acuerdo con las variables presentes y los objetivos que se persiguen.

Los procesos de investigación comprenden el análisis de variables con respecto a una situación en específico, que permiten obtener un conocimiento de parte del investigador, para lo cual es vital que se utilicen métodos, es decir, técnicas basadas en la investigación científica que aseguren los procesos que se establecen en el desarrollo del trabajo.

Enfoque

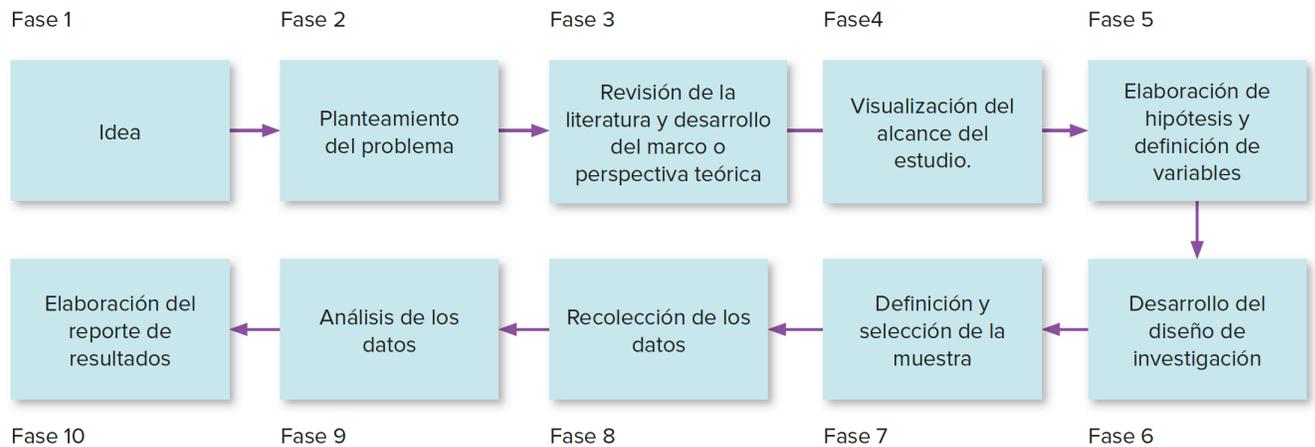
Para el desarrollo de las investigaciones se definen tres tipos de enfoques: el enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto; los cuales, toman en consideración aspectos como el proceso y abordaje de cada situación, la naturaleza de los datos y la forma en la que éstos serán analizados.

Enfoque Cuantitativo

Se utilizará un enfoque cuantitativo, cuando se utiliza información numérica o aplicación de datos o modelos matemáticos. Según Hernández (2018): “La ruta cuantitativa es apropiada cuando queremos estimar las magnitudes u ocurrencia de los fenómenos y probar hipótesis” (p. 6).

Además, es importante tener en cuenta que, el análisis de información por medio de enfoques cuantitativos está asociado a una estructura previamente establecida que, aunque podría variar de una fuente con respecto a otra; por lo general, muestran una ruta muy similar, que permite iniciar el proceso con una idea y que concluye con la elaboración de informes o reportes de resultados, lo que fundamenta el proceso llevado a cabo. Una estructura típica de este tipo de enfoque se puede apreciar en la Figura 12.

Figura 12.
Estructura típica de un Proceso cuantitativo



Nota: Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (2018).

Enfoque Cualitativo

En cuanto al enfoque cuantitativo, éste refiere el desarrollo de las investigaciones con base en cualidades que permitan establecer una adecuada estructura de la investigación y esta forma lograr el cumplimiento de los objetivos planteados, de forma que:

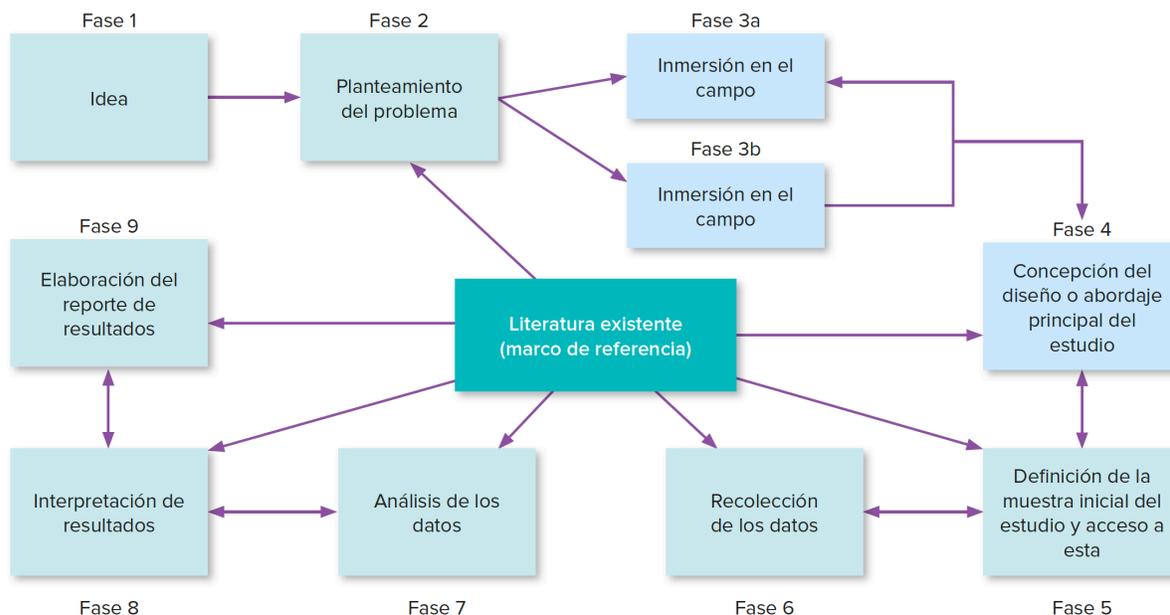
Esta aproximación, ruta o método suele emplearse cuando pretendes profundizar en emociones, experiencias, significados y puntos de vista de personas o grupos humanos, o en el comportamiento de los animales. O cuando tratas de descubrir patrones en datos narrativos (verbales u orales, no verbales –gestos, posturas del cuerpo, expresiones, etcétera–, escritos y documentos, visuales –fotografías, dibujos, mapas, cuadros artísticos, etcétera–, auditivos como grabaciones de audio, artefactos y edificaciones, audiovisuales como videos, etcétera) o en fenómenos por comparación constante (Hernández, 2019, p.22).

Por lo tanto y tomando en consideración lo expuesto en la cita anterior, este modelo se puede aplicar para investigaciones relacionadas directamente con puntos de vista,

calidades o experiencias. Se puede citar como ejemplo, la calidad del mantenimiento que se realiza en una empresa, aspecto que puede ser catalogado de acuerdo con su nivel de aplicación desde una calificación mala hasta un nivel de excelencia, logrando así, desarrollar todo un análisis que permitirá la obtención de un informe de resultados acorde a las necesidades.

De forma similar al enfoque cuantitativo, existen estructuras para poder desarrollar el aspecto cualitativo. Por ejemplo, se puede iniciar con el planteamiento de la idea, pasando por varios procesos y finalizando con la generación de un reporte final, el cual detalle las variables o criterios analizados y su interpretación, todo en apego a la necesidad que se persigue con cada investigación. Se detalla en la Figura 13, un ejemplo de estructura del enfoque cualitativo.

Figura 13.
Ejemplo de la estructura de un Proceso cualitativo



Nota: Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativa (2018).

Enfoque Mixto

El enfoque mixto implica el uso de datos, tanto cuantitativos como cualitativos, lo cual involucra de forma conjunta su análisis y la interrelación existente entre ambas áreas, tal que:

Los métodos mixtos o híbridos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (denominadas metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 10).



Figura 14.

Ejemplo de la estructura de un Proceso mixto

Nota: Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (2018).

Una vez expuestos los tres tipos de enfoques, se determina que para la presente investigación se utilizará el enfoque mixto, ya que este estudio se trabajará con material de distintas fuentes, las cuales brindarán datos cuantitativos y cualitativos, los cuales son necesarios para desarrollar los objetivos planteados.

Para los datos cuantitativos se considerará información de diferentes fuentes, tales como bases de datos con que cuenta la empresa y correspondientes a los años 2020, 2021 y 2022; además, se dispone de información cualitativa, tales como tipos de reparación que se envían a fábrica, perfiles ocupacionales, entre otros aspectos.

Los instrumentos necesarios para recolectar la información de esta investigación son:

Entrevista: se realizará a fin de poder reunir información directamente de las personas, por medio de la aplicación de una serie de preguntas.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018): “Las entrevistas implican que una persona entrenada y calificada (entrevistador) aplica el cuestionario a los participantes; el primero hace las preguntas a cada entrevistado y anota las respuestas. Su papel es crucial, resulta una especie de filtro. El primer contexto que se revisará de una entrevista es el personal (cara a cara)” (p.269).

Encuesta: Se aplicarán cuestionarios con preguntas sobre una percepción personal sobre aspectos relacionados a los objetivos específicos de esta investigación.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018): Generalmente utilizan cuestionarios que se aplican en diferentes contextos (entrevistas en persona, por medios electrónicos como correos o páginas web, en grupo, etc.)” (p. 180).

Recolección de datos: se tomarán datos directamente de las bases de datos de la empresa, utilizando informes, tablas de contenidos, estadísticas y demás documentos.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018): Toda medición o instrumento de recolección de datos cuantitativo debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad” (p. 228).

Según lo anterior, se exponen los instrumentos a utilizar en esta investigación, los cuales representan las principales fuentes de información y datos, tanto cuantitativos como cualitativos, lo cual forma parte del cuerpo modular para poder establecer los análisis correspondientes de los objetivos planteados en esta investigación.

Método

Es de suma importancia para la investigación, determinar el método a utilizar, dado que también proporciona una guía a seguir para desarrollar el trabajo con una estructura adecuada.

Para Gortati (1979) se puede definir el método como:

El procedimiento planeado que se sigue en la actividad científica para descubrir las formas de existencia de los procesos, distinguir las fases de su desarrollo, desentrañar sus enlaces internos y externos, esclarecer sus interrelaciones con otros procesos, generalizar y profundizar los conocimientos adquiridos de este modo, demostrarlos luego con rigor racional y conseguir después su comprobación en el experimento y con la técnica de su aplicación (como se cita en Barrantes, 2014, p.64).

A continuación, se exponen los tipos de métodos, los cuales determinarán el más óptimo para ser utilizado en la presente investigación.

Método deductivo

El método deductivo se puede definir como el método en el que se logran tener resultados basándose en el análisis de los datos, los cuales deben de ser confiables y concordar con los objetivos de estudio.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) para el método deductivo se indica que: “esta ruta se vale de la lógica o razonamiento deductivo, que parte de la teoría, de la cual se derivan las hipótesis que el investigador somete a prueba. De lo general a lo particular” (p. 7).

Método inductivo

El método inductivo se puede definir como el método en el cual, se logran tener resultados, a partir de datos en particular para llegar a tener conclusiones más amplias.

Como lo indica Hernández (2017), el método inductivo: “es el método en el cual, los investigadores parten de los hechos particulares o concretos para llegar a conclusiones generales. Este método se utiliza principalmente en las ciencias fácticas (naturales o sociales) y se fundamenta en la experiencia” (p.21).

Para la presente investigación se utilizará un método de tipo deductivo ya que, partiendo del enfoque mixto, tanto en el análisis cuantitativo como cualitativo, se cumplen con los objetivos planteados y se fundamenta la estructura del estudio.

Tipo de investigación

Se puede definir como investigación, el proceso por el cual se analizan diferentes causas a un problema en particular, para el cual se buscará una posible solución mediante el análisis de variables que permitan obtener información necesaria, para poder fundamentar la decisión a tomar que garantice resultados óptimos a los problemas analizados.

Para Barrantes (2014), la investigación se define como: “un proceso sistemático, formal, inteligente y controlado que busca la verdad por medio del método científico y que nace de un sentimiento de insatisfacción, ya sea vital o intelectual, cuyo producto es el conocimiento científico” (p.42).

Además, existen diferentes tipos de investigación, dependiendo del criterio de estudio, tales como finalidad, alcance temporal, profundidad, carácter de la medida, entre otros; sin embargo, para el alcance de esta investigación se procede con la definición de los siguientes tipos de investigación que al igual que en apartados anteriores, llegaran a determinar el mejor tipo de investigación para cumplir con los objetivos propuestos.

Tipo exploratoria

Se define como una investigación tipo exploratoria, aquella en donde el investigador obtiene un primer conocimiento de la situación, lo cual lo lleva desde lo desconocido a profundizar más en los temas, por lo que, se utiliza en situaciones poco conocidas.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) se define como: “los estudios exploratorios generalmente no constituyen un fin en sí mismos, sino que determinan tendencias, identifican áreas, ambientes, contextos y situaciones de estudio, relaciones

potenciales entre variables; o establecen el tono y dirección de investigaciones posteriores más elaboradas y rigurosas” (p. 107).

Tipo descriptiva

La investigación descriptiva es muy similar a la exploratoria, con la diferencia de que esta profundiza más, indaga más, especifica más sobre los temas a desarrollar y no los deja en términos tan generales, como si lo hace la exploratoria.

Este concepto se puede profundizar más, a continuación:

Las investigaciones descriptivas son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación. En esta clase de estudios el investigador debe ser capaz de definir, o al menos visualizar, qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos) (Hernández. Sampieri y Mendoza, 2018, p.109).

Tipo Correlacional

La investigación de tipo correlacional se puede definir como la que se encarga de demostrar o analizar la relación que existe entre una o más variables.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), las investigaciones de tipo correlacional corresponden a: “investigaciones que pretenden asociar conceptos, fenómenos, hechos o variables. Miden las variables y su relación en términos estadísticos” (p. 109).

Tipo explicativa

La investigación de tipo explicativa consiste en hallar razones o motivos que expliquen el porqué de los hechos del fenómeno en estudio.

Para Hernández-Sampieri y Mendoza (2018): “las investigaciones explicativas son más estructuradas que los estudios con los demás alcances y proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno al que hacen referencia” (p. 112).

Para la presente investigación se utilizarán los tipos: descriptivos, correlacionales y explicativos. En cuanto al tipo descriptivo, se pretende tener una precisión en la información que se recolecte, además se pretende exponer los datos a ser medidos para posteriormente, ser analizados; el tipo correlacional busca relacionar la información recolectada con la que realmente contribuye a desarrollar los objetivos y es al mismo tiempo explicativa, ya que se explican las causas y motivos del problema por analizar.

Las características de los participantes y las fuentes de información

El desarrollo de una investigación requiere de datos e información veraz que permita analizar las distintas variables que conforman cada uno de los objetivos planteados, lo cual hace necesario de parte del investigador, la recolección de dicha información de las fuentes que considere idóneas y que se adecuen a los temas que serán desarrollados.

Es por lo anterior, que se describen a continuación, tanto los sujetos que serán fuente de información como las fuentes que serán consideradas para el cumplimiento de los objetivos que forman parte elemental del presente estudio.

Sujetos de información

En una investigación, uno de los factores que determina el desarrollo, análisis y conclusiones, corresponde a los sujetos de información, es decir, los individuos, grupos, comunidades o poblaciones que serán considerados para el proceso de estudio.

Para Barrantes (2014), los sujetos “son aquellas personas físicas o corporativas que brindarán información” (p.124).

Por lo anterior, la parte correspondiente a los sujetos de información de la presente investigación estará conformada por la gerencia de la empresa, los ingenieros que brindan el servicio postventa y el personal del área administrativa financiera, los cuales van a ser tomados en cuenta para la recolección de datos e información variada que permitirá el desarrollo de la investigación.

Fuentes de Información Primaria

Las fuentes de información primaria se obtienen directamente de la fuente, como lo estipula Bernal (2016): “son todas aquellas de las cuales se obtiene información directa, es decir, de donde se origina la información” (p. 258).

Como parte de esta investigación se utilizará este tipo de información primaria, ya que la información será recolectada directamente de la base de datos de la empresa, las cuales se convierten en fuentes directas y más cercanas a la información requerida, dado que se requiere para poder desarrollar los objetivos planteados.

Fuentes de Información Secundaria

Las fuentes secundarias “son todas aquellas que ofrecen información sobre el tema que se va a investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, sino los referenciales” (Bernal, 2016, p.258).

De igual forma, se tratará en esta investigación con fuentes de información secundarias, ya que se utilizan parámetros comparativos entre lineamientos o especificaciones de fábrica y los que se encuentran actualmente en la empresa. Lo cual, también se encuentra dentro de los objetivos a desarrollar para ser analizado por parte del estudio.

Esta documentación será considerada para el análisis de los datos obtenidos de las fuentes primarias y que, de forma conjunta, son de vital importancia para proceder con las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Población

Una vez iniciada la investigación y establecido el planteamiento del problema y sus objetivos; es de vital importancia, definir la población con la cual se desarrollará la investigación.

Para Hernández, Sampieri y Mendoza (2018), este concepto se define como: “población o universo conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 199).

Por lo anterior, se confirma que la población corresponde en este caso, al grupo objeto de estudio de la presente investigación, mismos que concuerdan por características, en cuanto al tipo de trabajo y puesto desempeñado dentro de la empresa.

Así mismo, Bernal (2016) indica que: “la totalidad de elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia” (p. 210).

Para la presenta investigación utiliza la totalidad de la población, en este caso, 7 personas, las cuales están compuestas por dos gerentes generales, 4 ingenieros de servicio técnico y una asistente administrativa que realiza las labores documentales, de facturación y solicitudes de los clientes relativas al servicio técnico.

Muestra

En esta investigación se utiliza como muestra un censo, en el cual se utiliza el 100% de la población para recolectar la información necesaria para ser analizada posteriormente.

Tal como lo indica, Hernández, Sampieri y Mendoza (2018): “únicamente cuando pretendas realizar un censo debes incluir en el estudio a todos los casos (personas, productos, procesos, organizaciones, animales, plantas, objetos) del universo o la población” (p. 196).

Como en este caso, que se toman como muestra, las 7 personas totales de la población a investigar, los cuales cuentan con 3 perfiles de puestos distintos: administradores de empresas e ingenieros.

Las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos.

En este apartado se definen los instrumentos a utilizar para la obtención de datos e información que cumplen a cabalidad, con los objetivos planteados en esta investigación.

Entrevista

El primer instrumento a utilizar es una entrevista de tipo no estructural aplicada a las 2 personas de la gerencia general, en la cual se formulan preguntas para determinar qué tanto impacto económico generan las reparaciones a Alemania y sobre todo, el trámite de envío y

recepción de los equipos, esto permite exponer qué tanto conocen el equipo sobre un taller de servicio especializado en reparaciones.

Encuesta

El segundo instrumento es una encuesta aplicada a los 4 ingenieros y a la asistente administrativa del taller de servicio existente, dicha encuesta es aplicada a través de un formulario en físico que se le da a cada uno.

Recolección

El tercer instrumento corresponde a la recolección de datos, directamente de la base de datos de la empresa, en donde se extraen informes mensuales, estados financieros e históricos de reparaciones desde el año 2019 al primer semestre del año 2022.

Validez de las herramientas de investigación

Tabla 1.

Instrumentos y técnicas que se aplicaran a cada público de la investigación

Población	Características de Población	Totalidad de Población	Muestra %	Instrumento de Investigación
Gerencia de la empresa.	Es la persona encargada de la empresa, encargado de tomar las decisiones.	2	100%	Entrevista
Taller de servicio Post Venta	Ingenieros que componen el taller y a una asistente administrativa.	5	100%	Encuesta

Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Variables

Para la siguiente sección se toma el término variable, como algo que es cambiante en el tiempo.

Ampliando el criterio, según Hernández, Sampieri y Mendoza (2018) estos agregan: “recordemos que una variable es una propiedad o concepto que puede variar y cuya fluctuación es susceptible de medirse u observarse (capaz de adquirir diferentes valores que pueden ser registrados por un instrumento de medición)” (p. 125).

Tabla 2.
Operacionalización de las Variables

OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN INSTRUMENTAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Identificar las herramientas y capacitaciones de acuerdo al tipo de equipo y servicios brindados, necesarias para un taller de servicio especializado en reparaciones de equipos médicos en el año 2023.	Herramientas y Capacitaciones.	Establecer la disponibilidad y el requerimiento de herramientas para realizar las reparaciones. Además, determinar la necesidad de capacitaciones para que los ingenieros amplíen los conocimientos y estén certificados para realizar las	Encuesta a los Ingenieros Pregunta #1, #2, #3, #4, #5, #6, #7.	Cantidad de herramientas.

<p>Analizar el flujo de reparaciones mensuales con base a la información almacenada en el sistema de la empresa desde el año 2020 al primer semestre del año 2022.</p>	<p>Flujo de reparaciones.</p>	<p>Cantidad de reparaciones o envío a fábrica de equipos para reparación.</p>	<p>Informe mensual de reparaciones.</p>	<p>Cantidad de equipos de acuerdo al periodo de tiempo.</p>
<p>Analizar las causas que generan afectación en el factor económico - financiero de la empresa Gerard O Elsner LTDA debido al envío de los equipo a reparación a Alemania, desde el año 2020 al primer semestre del</p>	<p>Factor económico - financiero</p>	<p>Determinar las causas que impactan el factor económico por el hecho de enviar los equipos a reparación a Alemania.</p>	<p>Entrevista Gerencia Pregunta #1, #2, #3.</p>	<p>Multas Traslados Almacenaje</p>
<p>Identificar los factores internos y externos que causan atrasos en la entrega de los equipos asociados a éste que se han presentado en el año 2020 al primer semestre del año 2022.</p>	<p>Factores de atrasos.</p>	<p>Determinar las causas por la cual se incurre en atrasos los equipos.</p>	<p>Ishikawa. Pareto. Histórico de reparaciones.</p>	<p>Internos. Externos.</p>

Determinar las condiciones actuales del taller de mantenimiento en aspectos de infraestructura y equipamiento según las percepción de los ingenieros correspondiente al año 2022.	Condiciones actuales del taller de mantenimiento.	Información sobre estructura, iluminación y orden necesarios para poder realizar las reparaciones.	Encuesta a los Ingenieros Pregunta #8, #9, #10, #11, #12, #13.	Infraestructura Stock de repuestos.
--	---	--	---	--

Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

CAPÍTULO IV.
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Análisis e interpretación de resultados

La siguiente sección corresponde al análisis e interpretación de los datos e información, los cuales son suministradas a través de diferentes fuentes de información necesaria para ser analizada, según el planteamiento de los objetivos de esta investigación.

En la primera parte, se realiza una entrevista a las dos personas encargadas de la empresa, los dos gerentes generales, en la cual se evalúa la variable del factor económico-financiero que afecta a la empresa, por el hecho de que las reparaciones se realicen en Alemania.

En la segunda parte, se realiza una encuesta a los ingenieros de servicios y a la asistente administrativa, que conforman el taller de servicio actual de postventa de la empresa, evaluando las variables de herramientas y capacitaciones, así como, los parámetros y requerimientos en el taller de reparaciones.

Por último, se realiza una recolección de datos en los informes de envíos a fábrica por reparación y el motivo por el cual, se ha enviado, lo que implica de manera directa, un factor de atraso. Dicha información es recolectada de dichos informes, existentes en la base de datos de la empresa.

Interpretación de los resultados

En esta sección se desarrolla el análisis e interpretación de cada una de las variables, en función de cada instrumento.

Análisis del instrumento 1. Entrevista

Se realiza una interpretación de la entrevista realizada al personal de gerencia general de la empresa Gerard O Elsner LTDA.

Análisis de la Variable III. Factores que generan una afectación económica- financiera.

Correspondiente a las preguntas #1, #2 y #3

Se considera que los atrasos en la fábrica son el principal factor de afectación económica, con repercusión en las multas. También, que los trámites de exoneración de los equipos médicos al ingresar al país se han visto agraviados, en términos de duración en días, esto es un factor de suma importancia, porque para la Caja Costarricense de Seguro Social se ve como compra interna, pero para la aduana se interpreta como el ingreso de un artículo nuevo, esto es todo un proceso, porque también los equipos al ingresar al país pasan por un proceso en la aduana, terminando con el analista que es el que da luz verde, para que puedan salir, durante todo este tiempo, la empresa Gerard O Elsner LTDA, tiene que pagar por temas de almacenaje de los equipos, mientras no son liberados, lo que genera también un gasto bastante elevado, porque actualmente se está durando en liberar los equipos entre 30 y 45 días hábiles, lo cual es demasiado.

A partir de esto, se ha conversado con el personal de Hacienda sobre este tema; sin embargo, parece ser que es solo una persona la que está asignada para la liberación de los equipos a nivel de todo el país.

Por el tema de las multas, se cobran entre un 1% hasta el 25% máximo del valor de la orden de compra de la reparación, así como de los días de atraso. Cuando se firman los contratos de mantenimiento, la empresa en su momento no presta atención al apartado de las multas, lo cual cuando suceden representan un costo financiero del negocio y se denota en la reducción del monto al momento de cobrar la factura, en ese momento, la Caja Costarricense de Seguro Social automáticamente, realiza el rebajo.

Análisis del instrumento 2. Encuesta

A continuación, se exponen los resultados obtenidos bajo el instrumento de encuesta aplicada a las personas que conforman el taller de servicio actual de la empresa Gerard O Elsner LTDA.

**ENCUESTA SOBRE INFORMACIÓN PERSONAL REALIZADA AL
PERSONAL DEL TALLER DE SERVICIO TÉCNICO DE LA EMPRESA
GERARD O ELSNER LTDA (5=100%)**

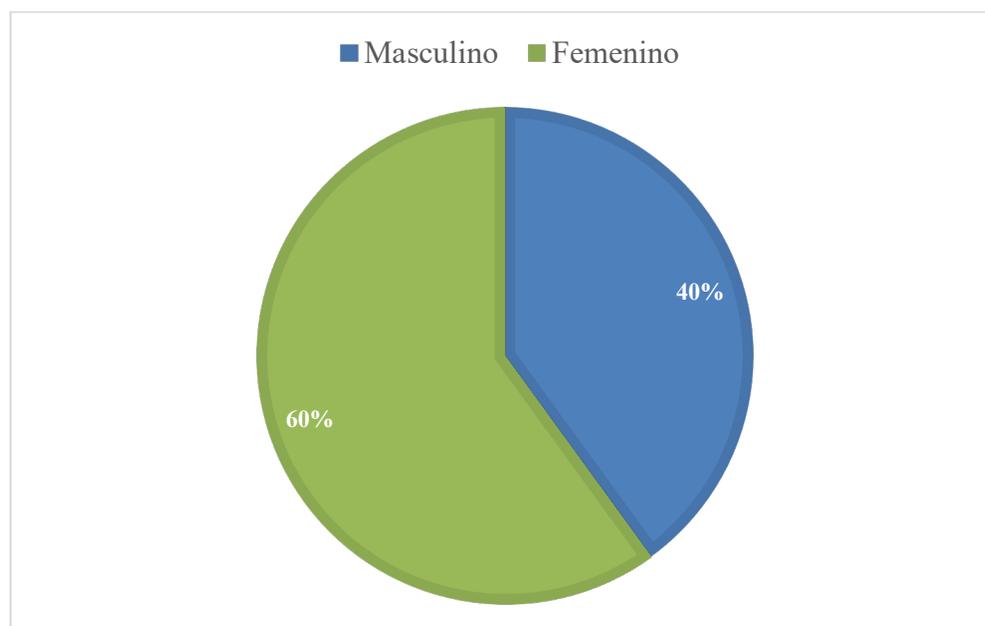
Análisis de la Variable I. Herramientas y capacitaciones

Tabla 3.
Cantidad de colaboradores participantes en la encuesta

Departamento	Cantidad de colaboradores	Porcentaje
Taller de servicio	5	100%
Total	5	100%

Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Figura 15.
Género biológico.



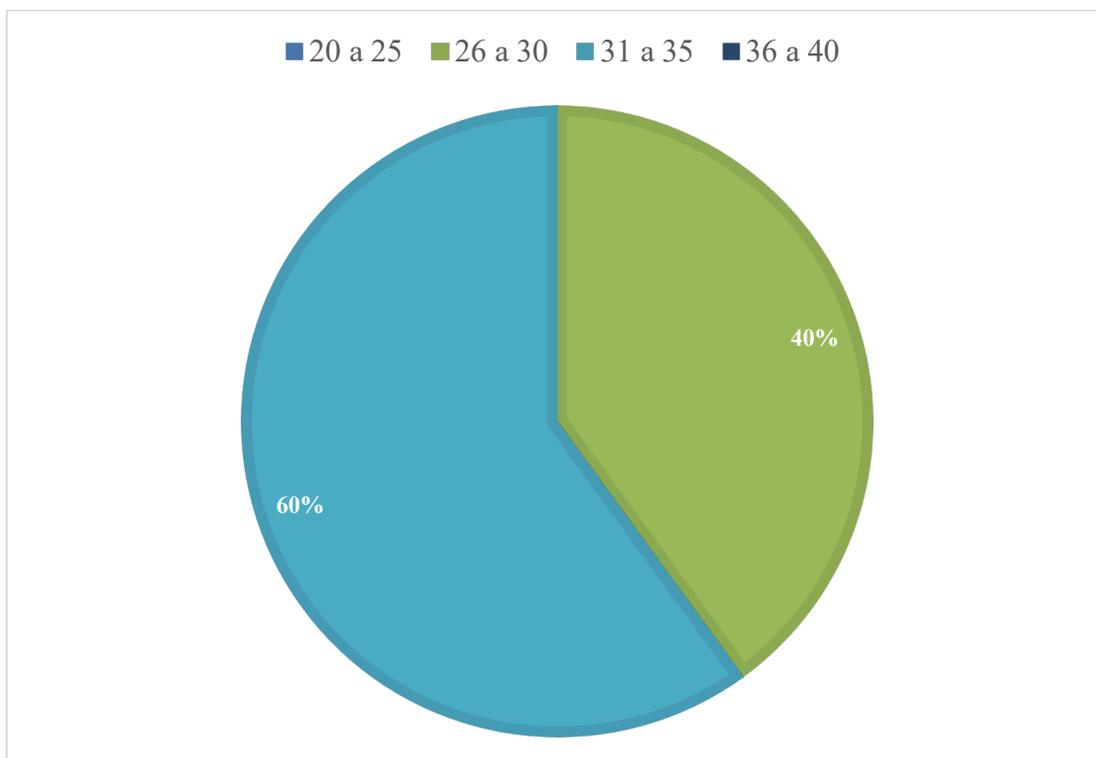
Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: según la información mostrada en la figura 15, el 60% de los encuestados corresponden al género femenino, mientras que el 40% corresponde al género masculino.

Interpretación: la información muestra que la población encuestada corresponde mayoritariamente, al género femenino con un 60% con lo cual, la empresa y el taller de servicio rompen con el estereotipo de que los talleres siempre tienen que estar compuestos de colaboradores del género masculino.

Figura 16.

Edad

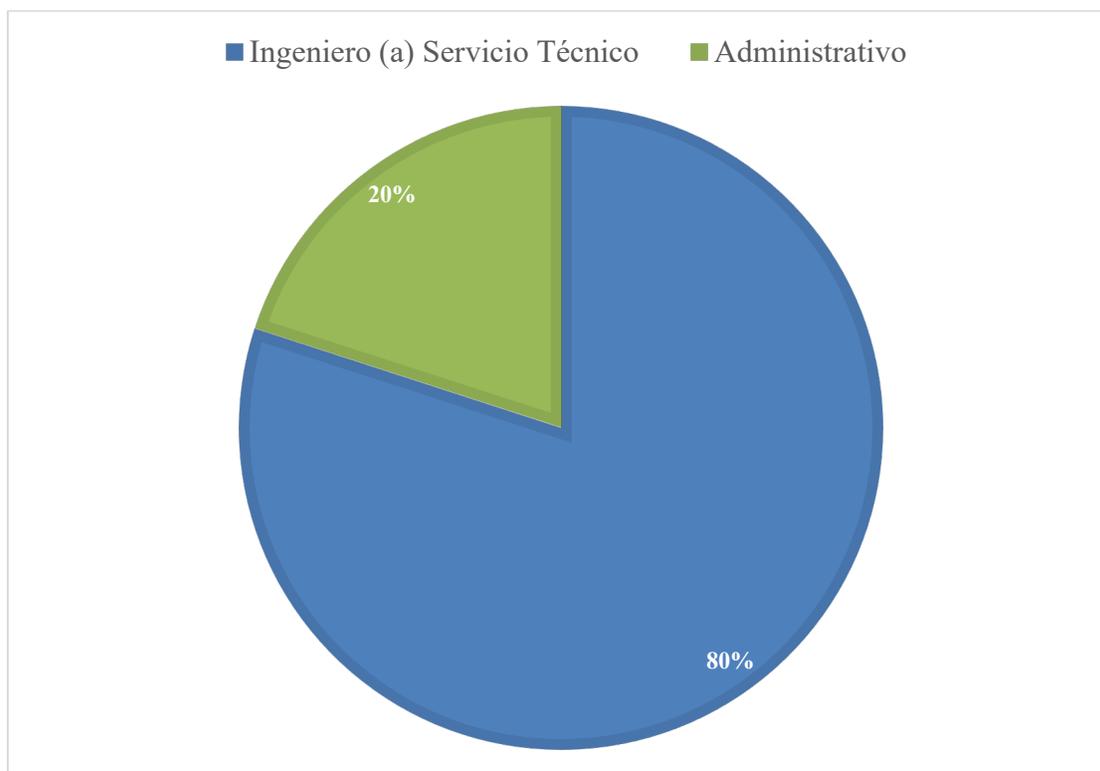


Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: Según la figura 16, se muestra que el 60% de la población encuestada corresponde a un rango de edad entre 31 a 35 años, mientras que el 40% de la población corresponde a un rango de edad entre 26 a 30 años de edad.

Interpretación: la información muestra que el rango total de las personas que conforman el taller de servicio se encuentra entre los 26 a los 35 de años de edad con lo cual, la empresa cuenta con personal relativamente joven, para poder realizar las labores de mantenimiento preventivo y correctivos del taller de servicio.

Figura 17.
Puesto laboral.



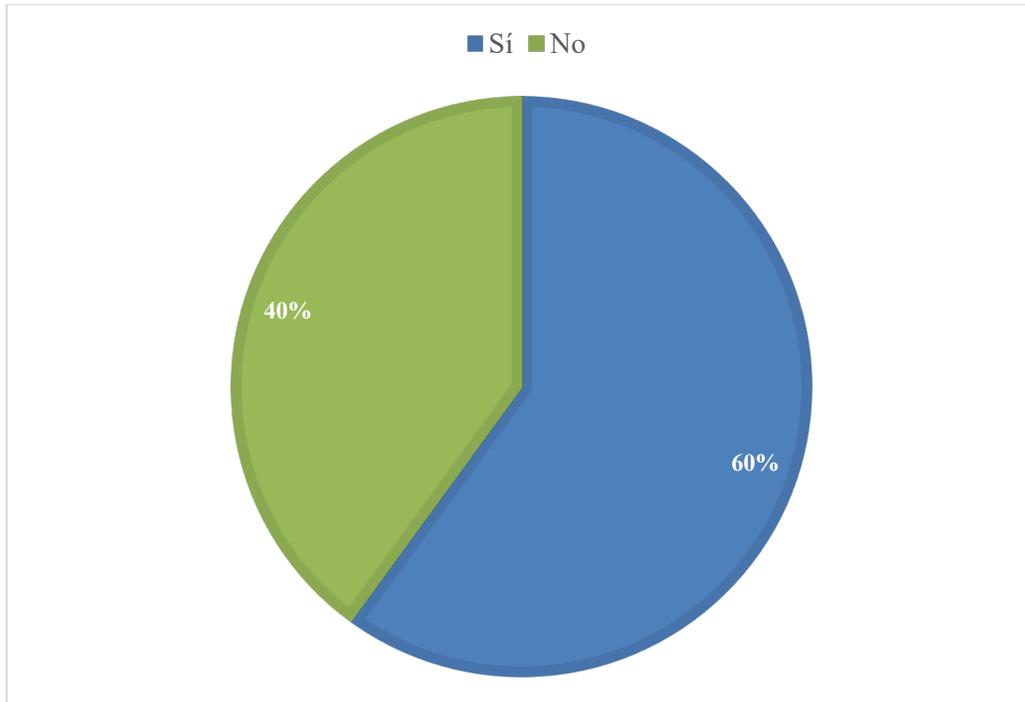
Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: según la figura 17, el 80% de los encuestados corresponden a Ingenieros (as) de servicio técnico, mientras que el 20% corresponde a Administrativo.

Interpretación: según la información analizada, el taller se encuentra compuesto por un 80% de Ingenieros, específicamente ingenieros en electromedicina, lo cual contribuye a dos aspectos: el primero, por temas contractuales y cartelarios a nivel público, la cantidad de ingenieros en electromedicina con los que cuente la empresa favorece al puntaje en la contratación y segundo, el nivel de preparación de los ingenieros permite que en las capacitaciones tengan un conocimiento más técnico y amplio de los conceptos de los equipos médicos.

Figura 18.

Herramientas.



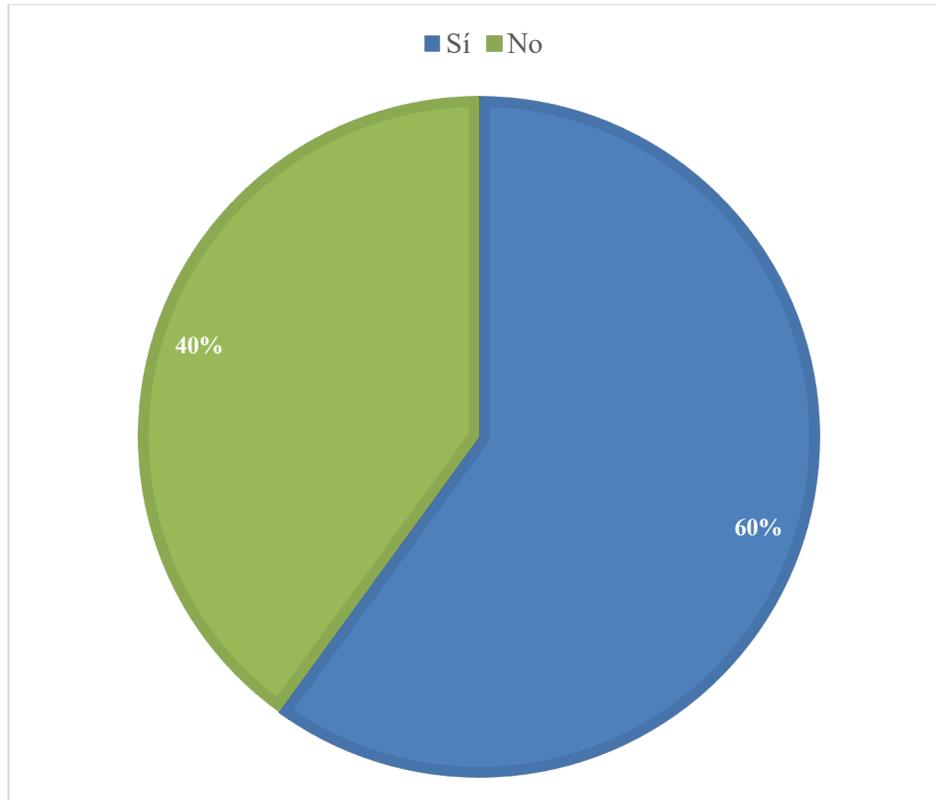
Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: un 60% de los encuestados indica que sí cuentan con las herramientas necesarias para realizar las labores diarias del trabajo, mientras que el 40% indica que no cuentan con las herramientas necesarias.

Interpretación: las herramientas son indispensables para realizar las labores de mantenimiento preventivo y correctivo, las cuales deben de tener los ingenieros de servicio para brindar una óptima labor, según la información analizada, el 60% considera que, sí cuenta con las herramientas necesarias, mientras que el 40% considera que no, lo cual requiere de atención, para poder comprender las necesidades del taller de servicio y es de suma importancia, para que los Ingenieros realicen de forma correcta y adecuada sus labores de trabajo diarias.

Figura 19.

Almacenamiento de Herramientas.



Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

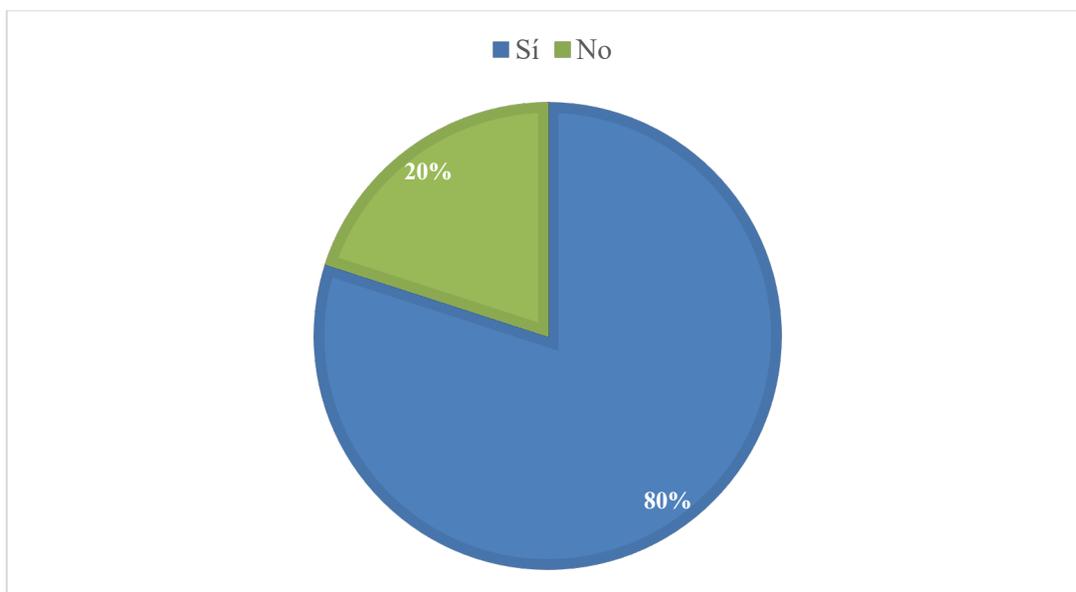
Análisis: según la figura 19, el 60% reconoce que se dispone de un lugar adecuado para colocar las herramientas, mientras que el 40% indica que no reconoce un lugar adecuado para el almacenaje de las herramientas.

Interpretación: reconocer donde se encuentran las herramientas y dónde están ubicadas corresponde a uno de los pilares en el orden para poder contar con un taller de servicio en condiciones adecuadas; sin embargo, un 40% de la población dice que no cuenta con ese lugar destinado al orden de las herramientas, lo cual pone en una posición desfavorable a los ingenieros que tienen menos experiencia.

La idea de contar con un lugar designado para las herramientas, es que cualquier persona sepa con exactitud dónde encontrarlas y así, no tener que solicitar o buscar en otro lugar.

Figura 20.

Capacitaciones.



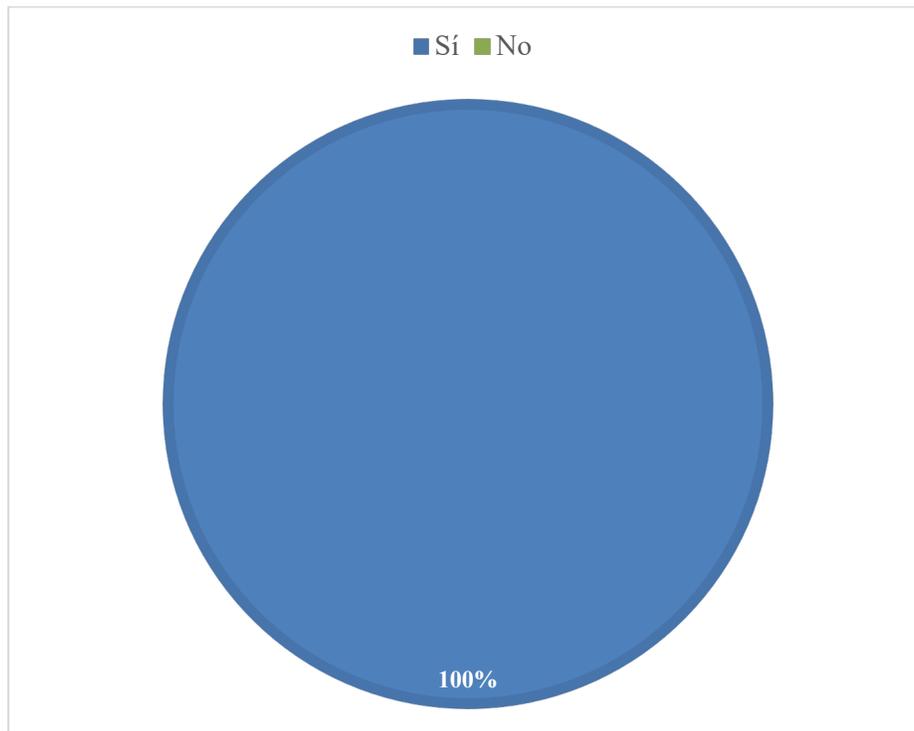
Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: según la figura 20, el 80% de las personas encuestadas indica que cuenta con los conocimientos necesarios para realizar las labores de mantenimiento diarias, mientras que el 20% indica lo contrario.

Interpretación: la mayoría de los encuestados representan un 80% que indica que sí cuenta con los conocimientos necesarios para realizar sus labores diarias, lo cual durante los mantenimientos cuentan con las capacidades necesarias en conocimientos y habilidades para su trabajo, la confianza con el cliente como se expresan ante situaciones complejas con los clientes o dan criterios técnicos basados en sus conocimientos sobre algunas circunstancias ocurridas.

Figura 21.

Requerimiento de capacitación.



Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

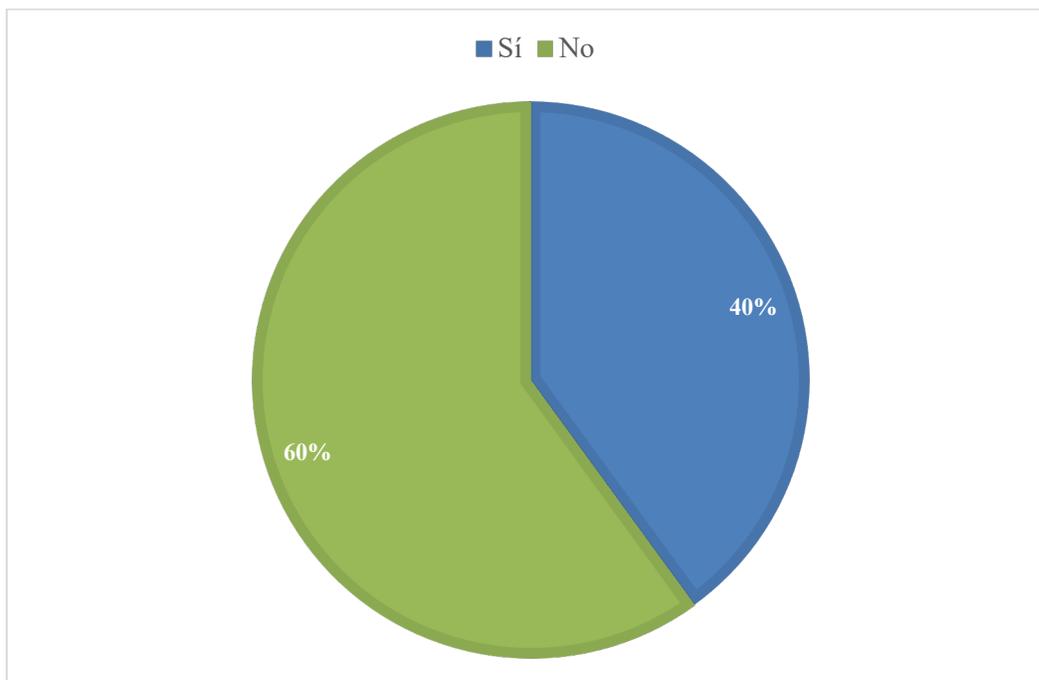
Análisis: según la información mostrada en la figura 21, el 100% de la población indica que es necesario que se realicen entrenamientos o cursos periódicamente, para reforzar sus conocimientos.

Interpretación: para mantener siempre la calidad, es necesario que el personal del taller de servicio esté al día o actualizado en las nuevas tendencias con respecto al equipo médico; la tecnología hoy en día avanza muy rápido, los equipos médicos no escapan de eso, por lo cual, es necesario contar con actualizaciones sobre nuevos procedimientos y equipos que surgen, para lograr que el taller mejore y que su gestión interna y de calidad sea cada vez más eficiente y eficaz.

Análisis de la Variable V. Estado actual del taller

Figura 22.

Laborado en un taller de reparación de equipo médico.



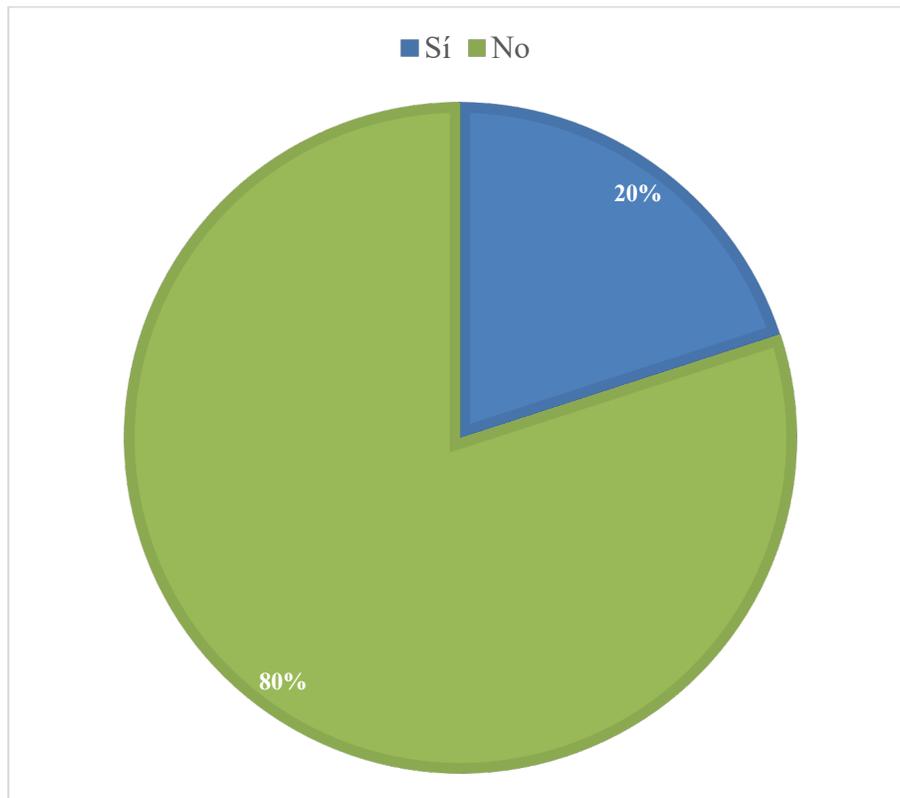
Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: según la información de la figura 22, un 60% de los encuestados indica no haber trabajado anteriormente en un taller de reparaciones de equipos médicos, mientras que un 40% indica que sí ha trabajado en un taller de reparaciones.

Interpretación: El 60% de la población no ha trabajado anteriormente en un taller de reparaciones; sin embargo, el 40% sí, lo cual señala que parte del personal cuenta con experiencia en el manejo de la gestión interna de reparaciones dentro del taller de servicio de la empresa Gerard O Elsner.

Figura 23.

Normas internacionales.



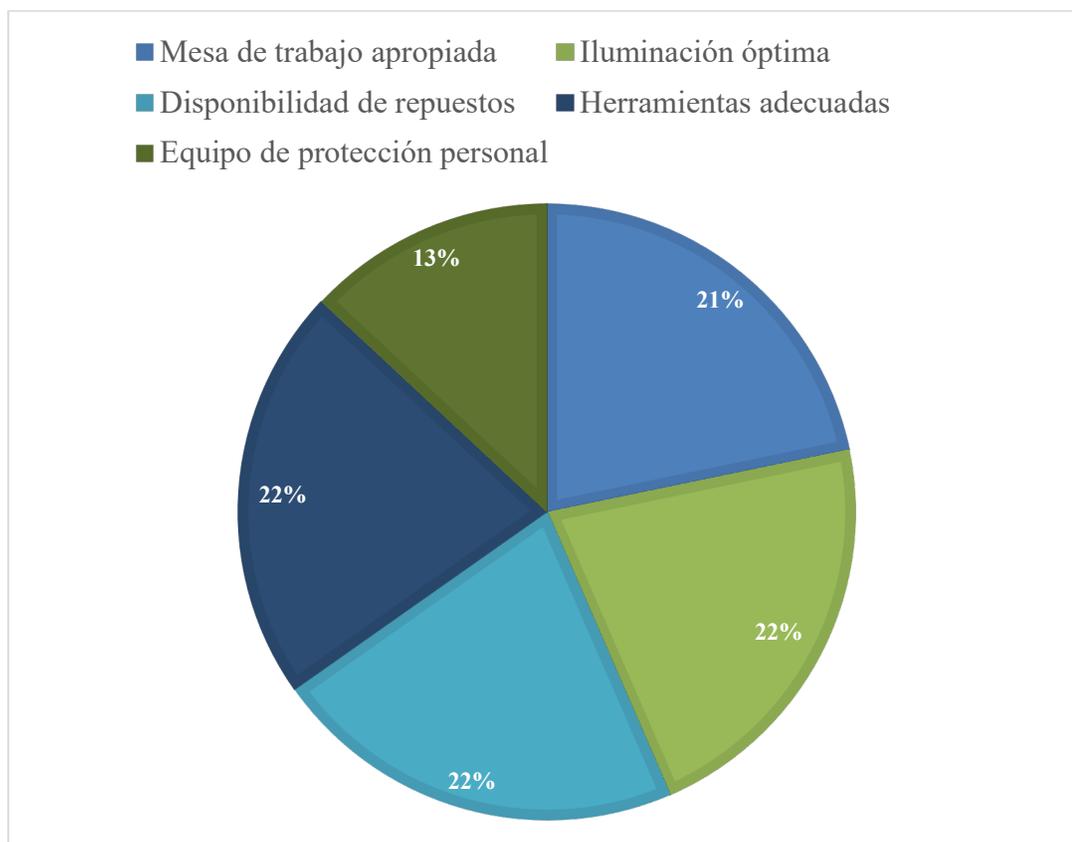
Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: El 80% de la población analizada no tiene conocimiento en normas de gestión de calidad, como lo es la ISO, mientras que el 20% sí cuenta con el conocimiento en dicha norma.

Interpretación: el conocimiento en normas de gestión de calidad, como lo es la ISO estandariza los procesos a nivel interno del taller, además genera trazabilidad de los equipos, con el fin de poder darle un seguimiento desde que el equipo llega al taller hasta que es entregado al cliente. Con el fin de que cualquier persona que requiera información con respecto a los equipos y ante una evaluación de auditoría interna y externa, un 20% de las personas encuestadas sí cuenta con dicho conocimiento.

Figura 24.

Recursos indispensables.



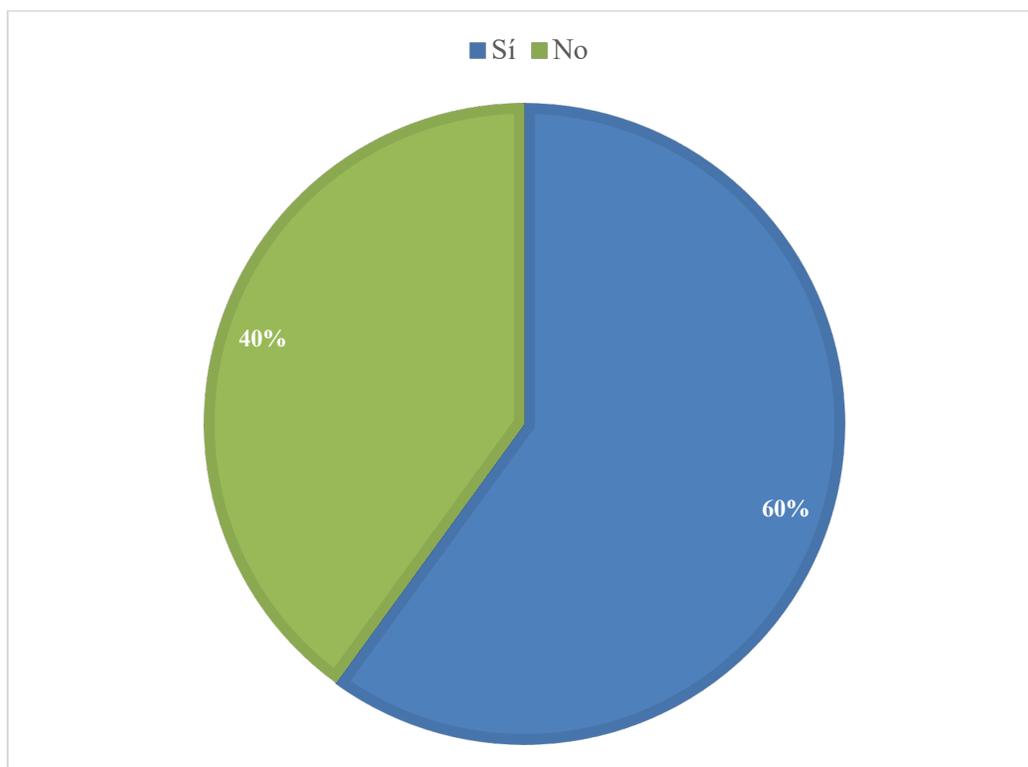
1.

Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: Según la información de la figura 24, se indica que los recursos que los encuestados consideran indispensables dentro de un taller de reparaciones de equipos médicos son con un 22% las herramientas adecuadas; 22% la disponibilidad de repuestos; 22% iluminación óptima; un 21% mesas de trabajo adecuadas y un 13% equipo de protección personal.

Interpretación: Los siguientes son aspectos necesarios a brindar al personal que trabaja en reparaciones, así como de los equipos a reparar un ambiente adecuado en el cual, se busque minimizar los accidentes y aumentar la calidad y trabajo realizado dentro del taller, los 3 aspectos que la población indica como más importantes fueron herramientas adecuadas, disponibilidad de repuestos e iluminación óptima con un 22% cada uno, mientras que el aspecto menor fue el equipo de protección personal con un 13%.

Figura 25.
Stock de repuestos.



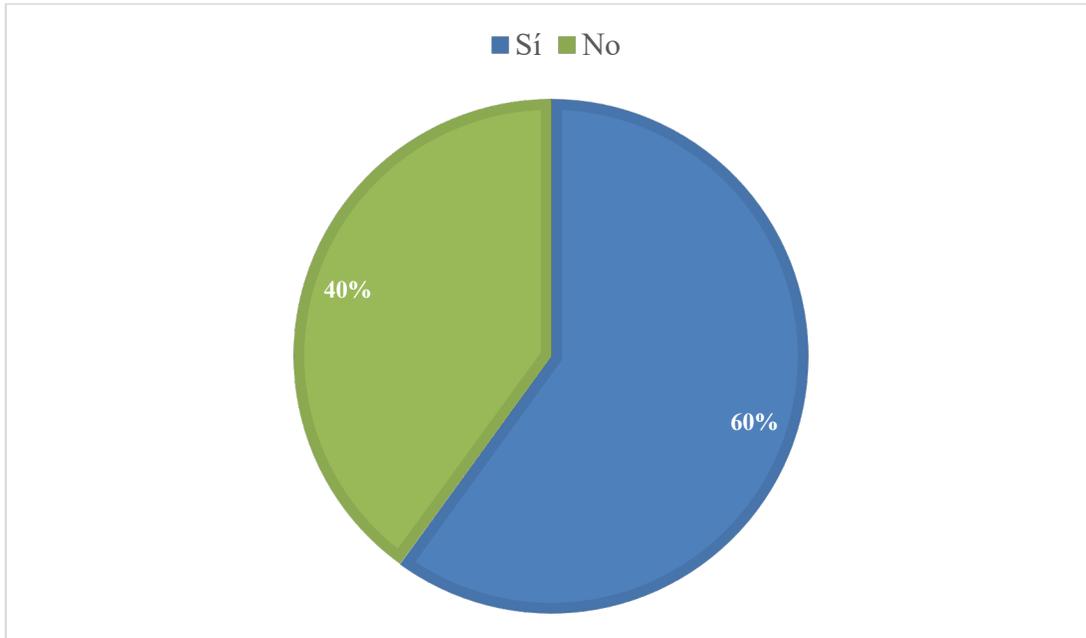
Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: según la información de la figura 25, se indica que el 60% de las personas encuestadas considera que se cuenta con un stock de repuestos en el taller de servicio, mientras que el 40% indica que no se cuenta con ese stock y manejo de los repuestos.

Interpretación: Contar con un stock de repuestos requiere de que se designe una persona, la cual va a tener el control del inventario de los repuestos existentes, así como de un historial bastante confiable para solicitar repuestos e identificar cuáles son los de mayor rotación para tenerlos lo más pronto posible; el 60% las personas encuestadas opinan que sí se cuenta con el stock y la persona adecuada para realizar dicha labor.

Figura 26.

Recurso humano.



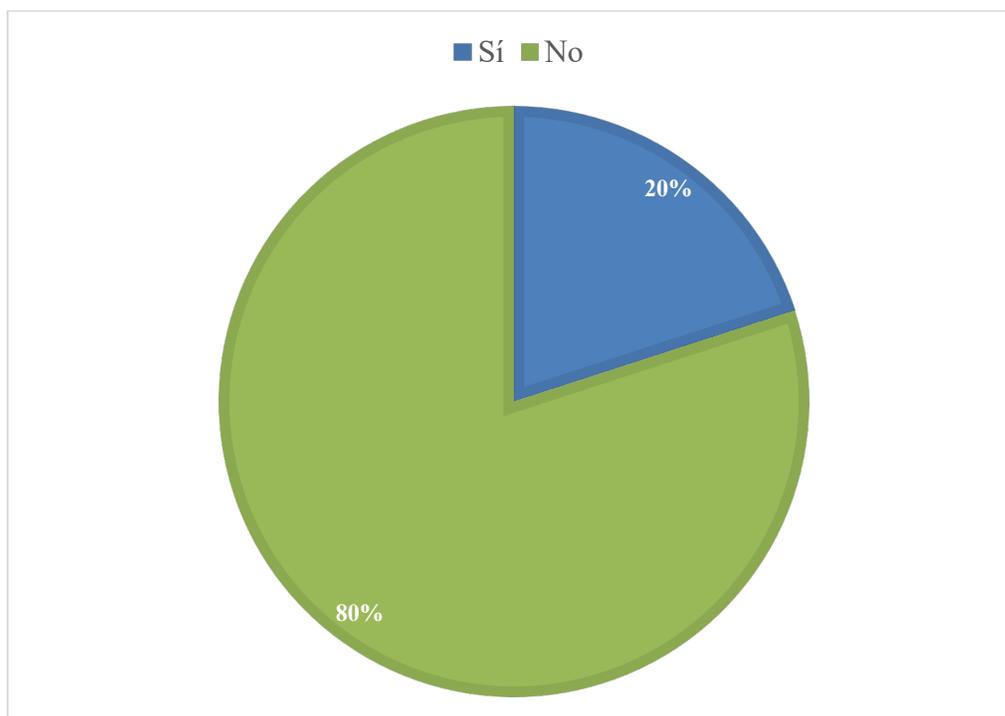
Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: Un 60% de las personas encuestadas indica que cuentan con el personal necesario para realizar diagnósticos, reparación y control de calidad de los equipos médicos, mientras que un 40% indica que no se cuenta con ese personal.

Interpretación: La mayoría de las personas encuestadas, específicamente un 60% indica que se cuenta ya con el personal para realizar las labores de reparación durante todo el proceso, se pasan por etapas como el diagnóstico, que es donde se valora inicialmente, el equipo; la reparación como tal consiste en realizar la reparación y la parte de control de calidad indica que la persona que repara no puede realizar dicho control, por el principio de control cruzado y justo antes de entregarlo en buen estado y completamente funcional al cliente.

Figura 27.

Taller actual.



Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: Según la información de la figura 26, se indica que el 80% de la población encuestada considera que las condiciones actuales del taller de servicio reúnen las condiciones necesarias para ser considerado un taller de servicio de reparación de equipos médicos, mientras que el 20% considera que no.

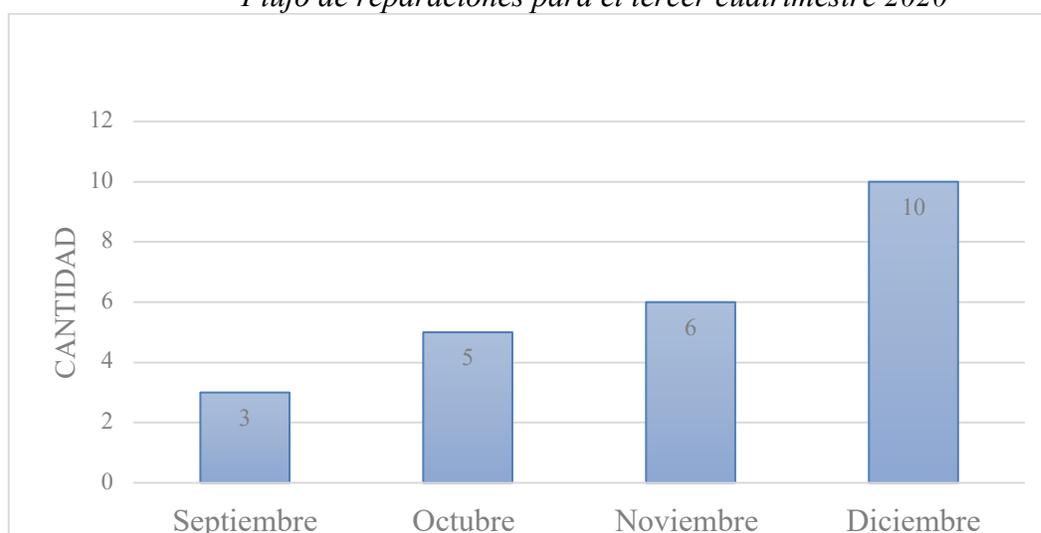
Interpretación: las condiciones actuales del taller de servicio, según la información recolectada indica que el 80% de la población considera que no se cuenta con las condiciones necesarias, para que el taller pueda ser utilizado para realizar reparaciones de equipos médicos; sin embargo, para realizar las labores de mantenimiento preventivo, el taller sí reúne las condiciones.

Análisis del instrumento 3. Recolección de la información

La información suministrada en este apartado corresponde desde el segundo semestre del año 2020 al primer semestre del 2022 de la información recolectada directamente de la base de datos de la empresa y del informe titulado: “control de envíos”, el cual permite generar información necesaria para ser analizada más detalladamente.

Análisis de la Variable II. Flujo de reparaciones

Tabla 4.
Flujo de reparaciones para el tercer cuatrimestre 2020



Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

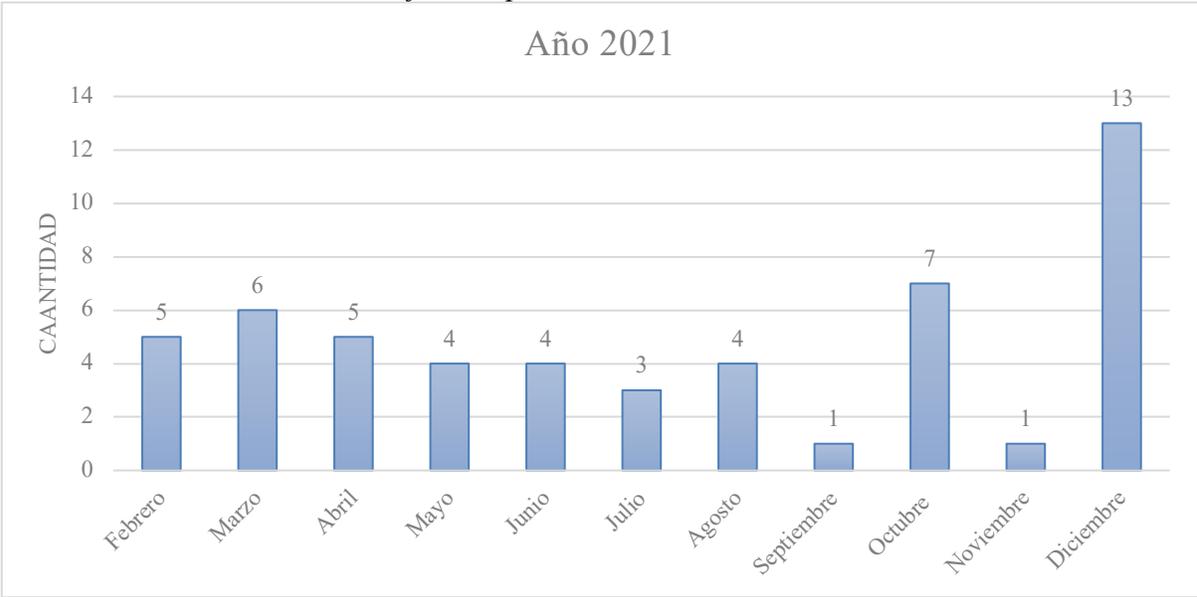
Análisis: Según los datos mostrados para el segundo semestre del año 2020, se realizó un total de 24 envíos por reparación, siendo el mes de diciembre, el mes con el mayor envío de reparaciones con un total de 10, seguido del mes de noviembre con un total de 6, en el mes de octubre con un total de 5 reparaciones y por último, en el mes de septiembre con un total de 3.

Interpretación: según los datos del segundo semestre suministrados por la empresa, se puede observar que en total hubo 24 reparaciones, con un promedio mensual de 6 reparaciones, con la particularidad de que, en este año, la pandemia de la enfermedad por

COVID-19 impactó de manera significativa, el país lo cual, paralizó los envíos y los mantenimientos correctivos durante el primer semestre de este año.

Con esta particularidad se registra un aumento paulatino en los envíos de reparaciones al pasar de los meses, llegando a ser el mes de diciembre, el mes con el mayor número de reparaciones con un total de 10.

Tabla 5.
Flujo de reparaciones el año 2021



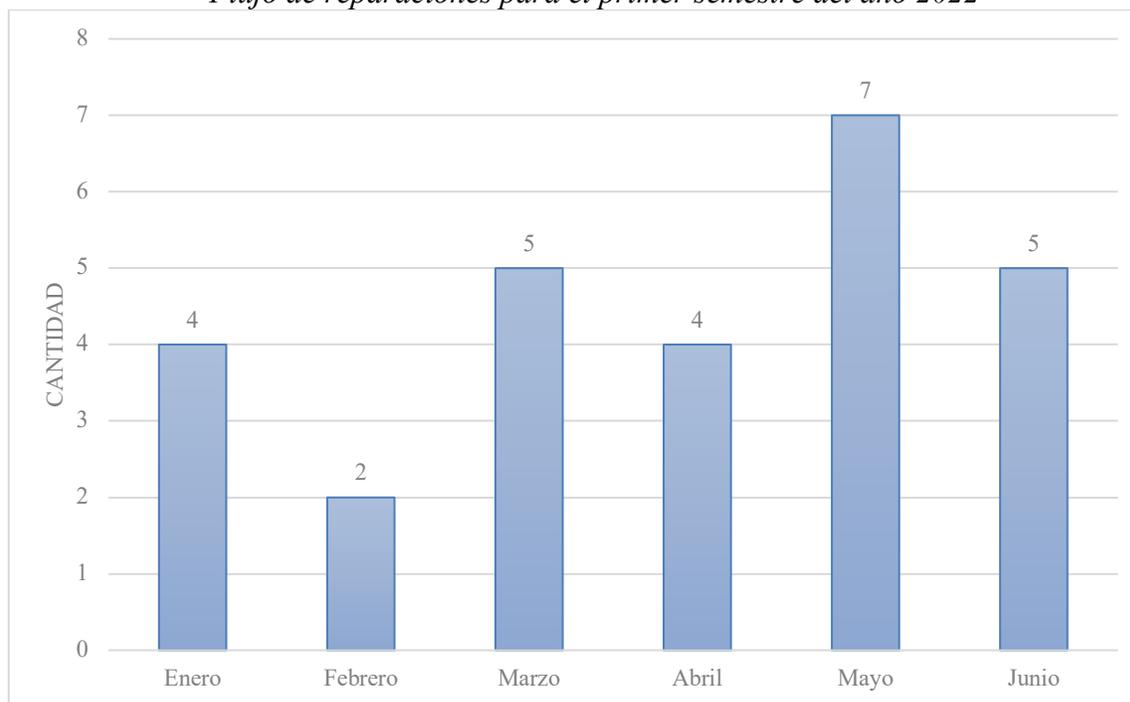
Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: Según los datos mostrados para el año 2021 se obtiene un total de 53 envíos de equipos para reparación. Se puede observar que el mes con mayor número de envíos es el mes de diciembre con un total de 13 envíos; posteriormente, el mes de octubre presenta 7 envíos; el mes de marzo presenta 3 envíos; los meses de febrero y abril con 5 envíos cada uno; los meses de mayo, junio y agosto con un total de 4 envíos cada uno; el mes de julio presenta 3 y los meses con el menor número de envío son los meses de septiembre y noviembre con un total de 1 envío cada uno.

Interpretación: Para el año del 2021 se realizaron en total 53 envíos con un promedio mensual de 4.8 envíos de equipos por mes. Al igual que el año anterior, el mes de diciembre es el mes con el mayor número de envíos a fábrica para reparación con un total de 13 equipos.

En este año, los servicios médicos ya se encontraban en funcionamiento por lo cual, se reactivan con mayor intensidad, los procedimientos y la utilización de los equipos.

Tabla 6.
Flujo de reparaciones para el primer semestre del año 2022



Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: Según los datos obtenidos en el primer semestre del año 2022, hubo un total de 27 envíos de equipos para reparaciones, siendo el mes de mayo, el mes con el mayor número de envíos con un total de 7; los meses de abril y junio con un total de 5 envíos cada uno; los meses de enero y abril con un total de 4 envíos y el mes con el menor número de envíos es el mes de febrero con un total de 2 envíos.

Interpretación: En el primer semestre del año 2022 hubo un total de 27 envíos a fábrica, con un promedio de 4.5 reparaciones por mes, en el cual se puede determinar que en este semestre, el mayor número de reparaciones se da en el mes de mayo con un total de 7 y el mes que con el menor número de envíos es el mes de febrero con un total de 2.

Análisis de la Variable IV. Factores de atraso

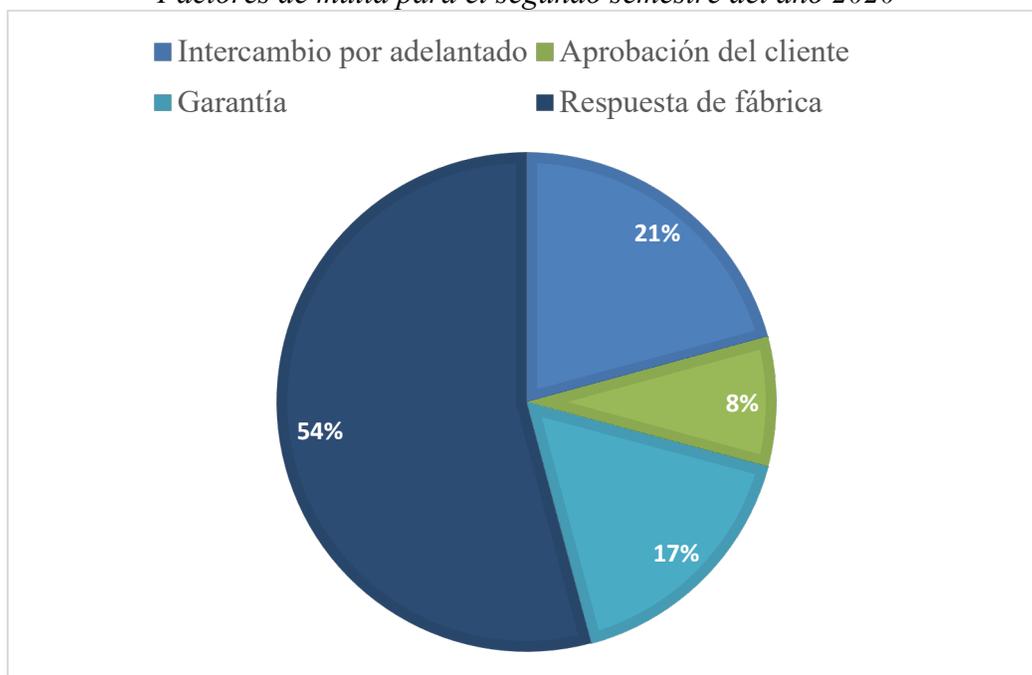
Para determinar los factores de atraso, esto se denota por sus motivos de envíos a reparación, tomando como referencia, el informe de la empresa llamado “cantidad de envíos por motivo”.

Tabla 7.
Factores de multa para el segundo semestre del año 2020

Factor	Cantidad
Intercambio por adelantado	5
Aprobación del cliente	2
Garantía	4
Respuesta de fábrica	13
Total	24

Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Figura 28.
Factores de multa para el segundo semestre del año 2020



Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: según el análisis de las causas de atrasos en el periodo del segundo semestre del 2020, se determina que el 54% de los atrasos corresponde a la respuesta de fábrica; un 21% corresponde a un intercambio por adelantado; un 17% por garantía y un 8% por la aprobación del cliente.

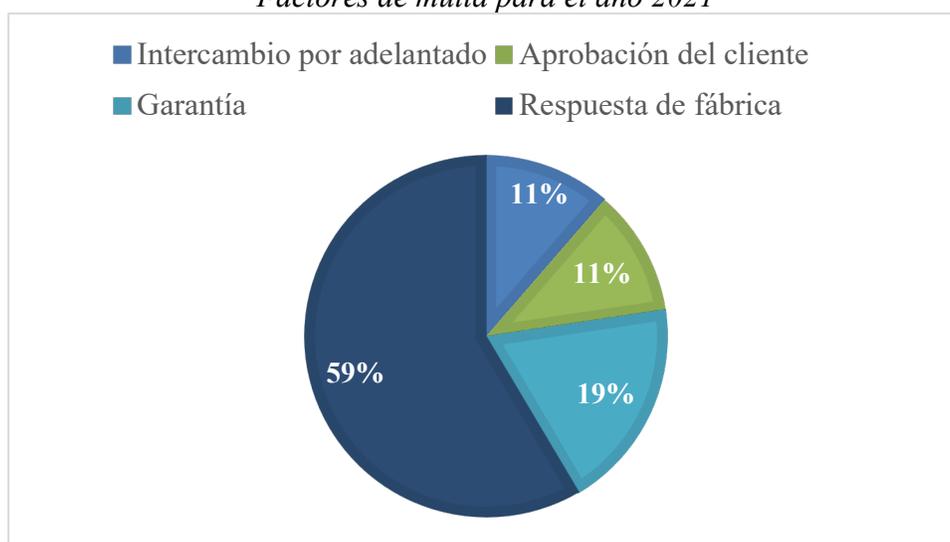
Interpretación: Se determina que, para un total de 24 envíos de equipos a reparación, la causa con mayor incidencia en el primer semestre del 2020 que corresponde a un 54% es respuesta de fábrica, mientras que la de menor incidencia en ese periodo corresponde a un 8% de la aprobación por parte del cliente.

Tabla 8.
Factores de multa para el año 2021

Factor	Cantidad
Intercambio por adelantado	6
Aprobación del cliente	6
Garantía	10
Respuesta de fábrica	31
Total	53

Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Figura 29.
Factores de multa para el año 2021



Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: según el análisis de las causas de atrasos en el año 2021 se determina que el 59% de los atrasos corresponde a respuesta de fábrica; un 19% corresponde a garantía; un 11% corresponde a un intercambio por adelantado, al igual que por la aprobación del cliente.

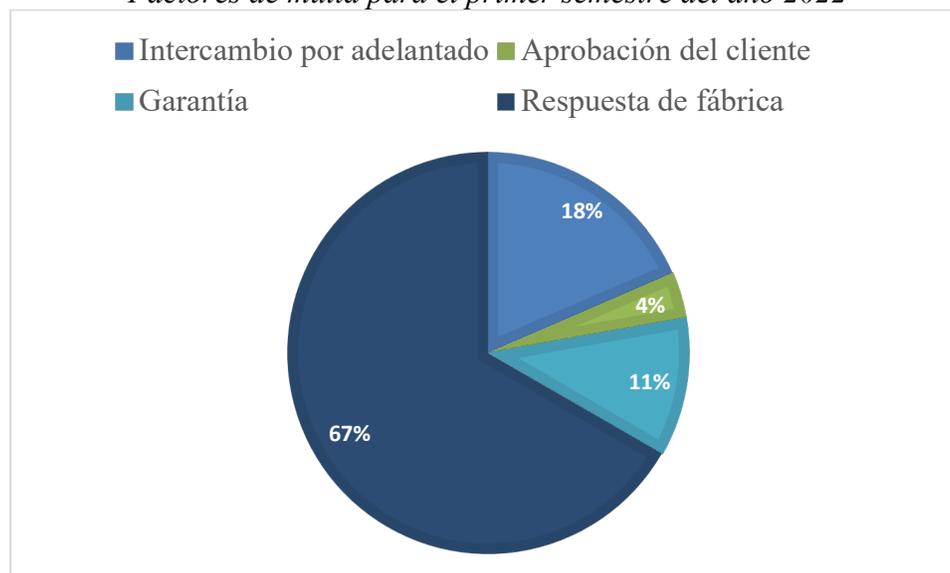
Interpretación: Para el año 2021 al igual que el II Semestre del año 2020 se observa que el factor de atraso más recurrente sigue siendo, el de respuesta de fábrica y el factor con menor incidencia este año han sido dos: intercambio por adelantado y aprobación del cliente.

Tabla 9.
Factores de multa para el primer semestre del año 2022

Factor	Cantidad
Intercambio por adelantado	5
Aprobación del cliente	1
Garantía	3
Respuesta de fábrica	18
Total	27

Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Figura 30.
Factores de multa para el primer semestre del año 2022



Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: para este periodo del primer semestre del año 2022, se presenta que al igual que los periodos anteriores, el factor más dominante ha sido el de respuesta de fábrica, en este caso de un 67%; un 18% para intercambio por adelantado; un 11% de garantía y el factor con menor porcentaje de un 4% para la aprobación del cliente.

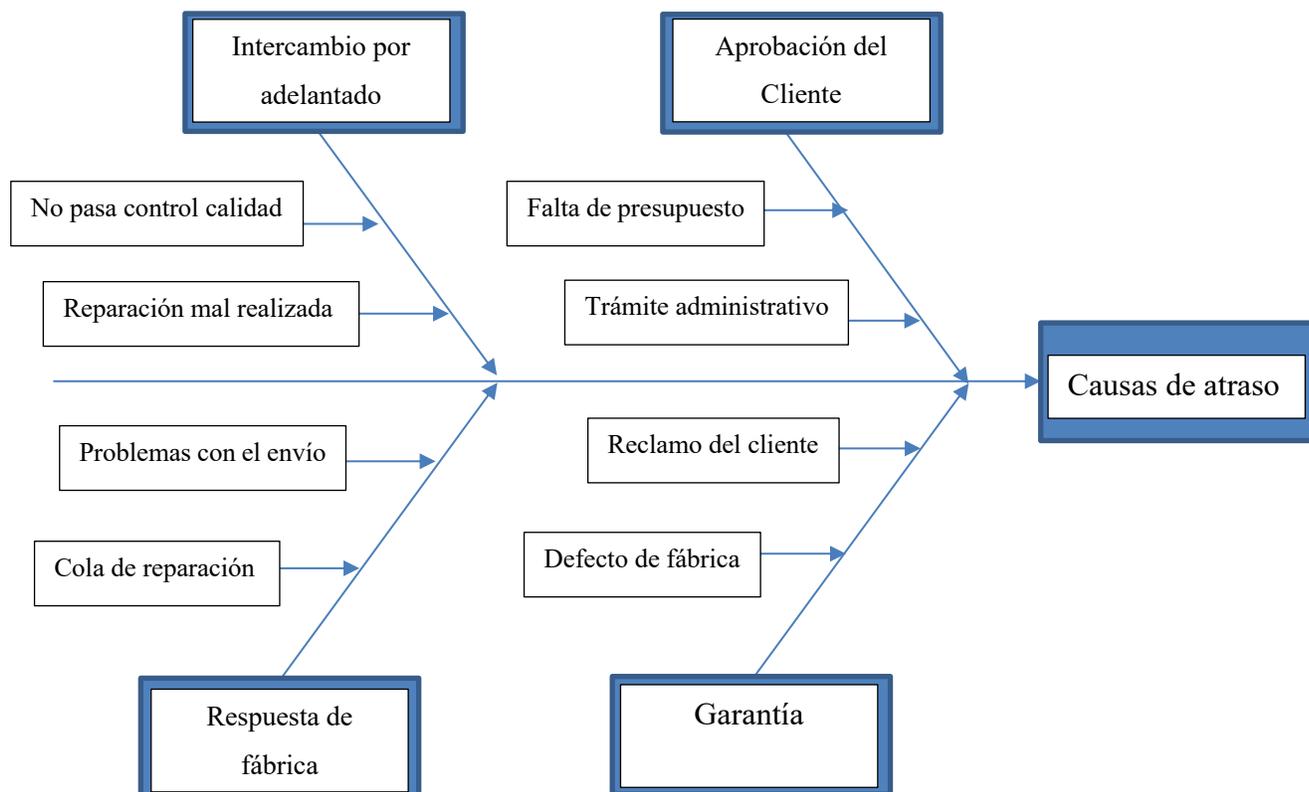
Interpretación: Como se observa en el gráfico anterior del periodo del I semestre del año 2022 y según la tendencia de los demás periodos, la causa con mayor incidencia en los atrasos es la respuesta de fábrica y la de menor incidencia es la de la aprobación del cliente, en la que el cliente no autoriza la reparación del equipo.

Para el siguiente apartado, se procede a realizar un esquema de Ishikawa, con el fin de poder determinar las causas de atraso, las cuales son analizadas por medio de un diagrama de Pareto, a fin de poder explicar la mayor recurrencia y ser mostradas de una manera visual.

Análisis del instrumento 4. Diagrama de Ishikawa

Figura 31.

Diagrama de Ishikawa de causas de atrasos en las reparaciones



Nota: elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: Como se muestra en el diagrama de Ishikawa y a fin de dar un análisis al objetivo específico del proyecto, se ubica el problema principal como las causas de atraso, con sus cuatro causantes principales que son: garantía, respuesta de fábrica, intercambio por adelantado y aprobación del cliente. Cada una de las cuatro principales, también poseen una subcausa, la cual también se encuentra implícita dentro del análisis del problema utilizando la herramienta de Ishikawa.

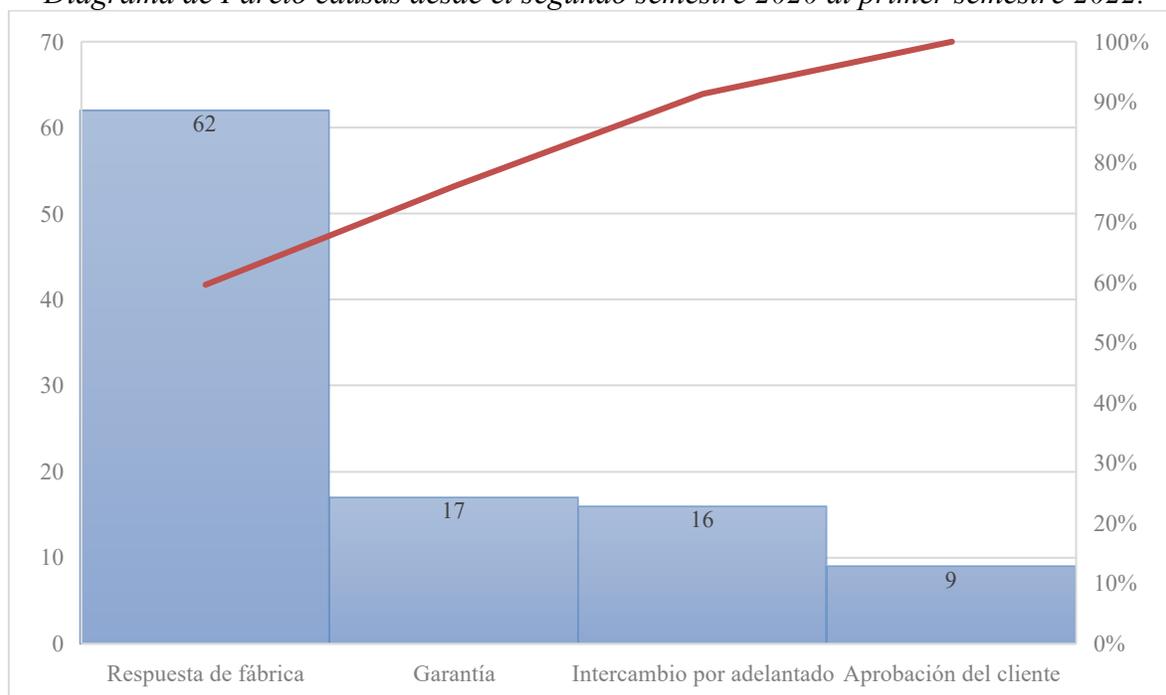
Interpretación: En este diagrama se estructuran mejor las causas o motivos causantes de un problema, en este caso, el problema está dado como los factores de atrasos en el cual, según el diagrama se logran identificar los causantes principales de este problema, esto con el fin de poner en el escenario visual, una estructura que permita una identificación de causas con mucho mayor rapidez.

Análisis del instrumento 5. Diagrama de Pareto

En este análisis del indicador planteado en los objetivos específicos, se utiliza la herramienta de un análisis mediante un gráfico o diagrama de Pareto, también llamado “diagrama 80/20” en el cual, se grafica la recurrencia de las causas que originan un problema y se determina que corrigiendo el 20% de las causas, se estaría resolviendo el 80% del problema planteado.

Figura 32.

Diagrama de Pareto causas desde el segundo semestre 2020 al primer semestre 2022.



Nota: Elaboración propia (octubre, 2022).

Análisis: Como se muestra en el diagrama del análisis de Pareto, la primera causa con el mayor porcentaje es la respuesta de fábrica con 62 reparaciones, la segunda causa es la garantía con 17 reparaciones y la tercera causa es la del intercambio por adelantado con 16 reparaciones y, por último, la aprobación del cliente con 9 reparaciones.

Esto se analiza en el formato 80/20 en el cual, se basa el modelo de análisis. El 20% de las causas con mayor incidencia representa el 80% de la solución general del problema.

Interpretación: En un diagrama de Pareto o también conocido como “diagrama 80/20”, aplicado a la interpretación del gráfico anterior representa que únicamente, el solucionando el 80% de las causas de atraso se debe al 20% de la causa de la respuesta de fábrica. En otras palabras, solucionando la causa de la respuesta de fábrica se estará solucionando el 80% de los atrasos en reparaciones generales de la empresa.

CAPÍTULO V.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Una vez analizada e interpretada la información se procede a realizar las conclusiones de los aspectos más importantes, relacionados con los objetivos específicos planteados en esta investigación.

Corresponde al objetivo 1.

Identificar las herramientas y capacitaciones, de acuerdo al tipo de equipo y servicios brindados, necesarias para un taller de servicio especializado en reparaciones de equipos médicos en el año 2023

Para concluir este objetivo, se realizó un instrumento de encuesta, en la cual se entrevistó al personal del taller de servicio técnico actual, se realizaron preguntas sobre el conocimiento actual de las herramientas, el manejo de las mismas dentro del taller y las capacitaciones.

Primero, de las 5 personas del taller, 4 de ellas son Ingenieros en Electromedicina y una persona de administración, que trabaja en conjunto con el personal, como el apoyo administrativo que requiere el taller.

Con respecto a las herramientas, 3 personas indican que cuentan con las necesarias para realizar las labores de mantenimiento, por lo que, se concluye que 2 colaboradores indican no disponer de los recursos necesarios.

Con respecto a las capacitaciones, 4 personas indican que, sí cuentan con los conocimientos necesarios, tanto en la parte técnica como en la práctica para poder realizar las labores de mantenimiento preventivos y correctivos; además, las 5 personas creen que la actualización constante de conocimientos, es necesaria para mantener a los ingenieros con los conocimientos requeridos para continuar brindando los servicios adecuados.

Corresponde al objetivo 2.

Analizar el flujo de reparaciones mensuales con base a la información almacenada en el sistema de la empresa desde el año 2020 al primer semestre del año 2022.

La empresa Gerard O Elner LTDA para el periodo desde el último cuatrimestre del año 2020 al primer semestre del año 2022, realizó un total de 104 envíos de equipos a fábrica en Alemania para reparación, de las cuales, sí se obtiene el promedio mensual de envíos en ese periodo de tiempo resulta en un total de 4.33 envíos de equipos mensuales, lo que significa que los envíos a fábrica se realizan con regularidad.

También, durante el segundo periodo del 2020, específicamente en el mes de diciembre se realizaron 10 envíos y en el año 2021 se realizaron 13 envíos en el mismo mes, se hace la notoriedad, de que el mes más recurrente de envíos de equipos a fábrica correspondió a diciembre, lo cual se encuentra muy por encima del promedio mensual de envíos.

La información se encuentra almacenada en el informe de la empresa, la cual se obtuvo de la base de datos interna. El documento cuenta, con un historial desde el último cuatrimestre del 2020 a la fecha, cada uno de los envíos es registrado a través de esa base de datos.

Es por lo antes citado, que la empresa mantiene de forma constante durante todo el año, envío de equipos a Alemania para ser reparados y cuya demanda tiende a aumentar en el mes de diciembre, lo que representa un riesgo para la empresa Gerard O Elner LTDA, en cuanto al cumplimiento de los tiempos estipulados en los distintos contratos, lo cual a su vez, podría afectar la prestación de servicios que brindan a los pacientes, tanto la Caja Costarricense de Seguro Social como las empresas privadas que mantienen contratos con esta empresa.

Corresponde al objetivo 3.

Analizar las causas que generan afectación en el factor económico-financiero de la empresa Gerard O Elsner LTDA, debido al envío de los equipos a reparación a Alemania, desde el año 2020 al primer semestre del año 2022.

Según lo conversado con los entrevistados en la gerencia, ambos concuerdan con que el factor de multa consiste en el atraso presentado en fábrica, así como del tiempo que pasa en exoneración en el país; ambos factores, incurren en altos gastos para la empresa, ya que por almacenaje existe un monto elevado, del cual no depende la empresa en sí, sino de la persona analista que está con el trámite de salida de los equipos.

Además, este factor afecta la deducción de montos en las facturas, debido a los atrasos que generan la entrega de equipos reparados y repercute en el movimiento de flujo de caja de la empresa.

Corresponde al objetivo 4.

Identificar los factores internos y externos que causan atrasos en la entrega de los equipos asociados a éste que se han presentado en el año 2020 al primer semestre del año 2022.

Los factores que generan atrasos fueron de 4 tipos: Garantía, Intercambio por adelantado, respuesta de fábrica y aprobación del cliente.

En esta variable, el factor más recurrente fue la respuesta de fábrica con un total de 73 casos en todo el periodo, mientras que la que menos casos tuvo fue 9 en el mismo periodo.

Esto evidencia que la causa sigue siendo el tiempo de respuesta en fábrica y tiene sentido, porque solo el envío de los equipos a Alemania genera un atraso significativo en los tiempos de respuesta, además de que, en fábrica, el personal aún cuenta con ciertas restricciones por enfermedad y atrasos en la materia prima e insumos necesarios para poder realizar las reparaciones. La aprobación del cliente es un proceso que está establecido en contratos, por lo cual, también el cliente se encarga de dar la aprobación a la reparación.

Por lo anterior, se concluye que en la empresa Gerard O Elsner LTDA, el principal motivo que genera retrasos en las reparaciones de los equipos médicos, corresponde al tiempo de respuesta de parte de fábrica y todo lo relacionado con los procesos de exportación e

importación en aduanas; aspectos que evidencian para la empresa, una debilidad en la prestación de servicios a sus clientes y que es uno de los motivos para que a la empresa, le sean aplicados procesos sumarios o multas, que afectan sus ingresos.

Así mismo, estos tiempos de retraso afectan la prestación de los servicios en los centros médicos, ya que durante el tiempo de reparación y dependiendo de cada especialidad, no se dispone de equipos sustitutos que garanticen la continuidad de los servicios que se brindan.

Corresponde al objetivo 5.

Determinar las condiciones actuales del taller de mantenimiento en aspectos de infraestructura y equipamiento, según la percepción de los ingenieros correspondiente al año 2022.

Para concluir se determinan las condiciones actuales del taller en los aspectos de infraestructura y equipamiento que al igual que el objetivo #1, se utilizó en el instrumento de encuesta al personal del taller de servicio actual de la empresa Gerard O Elsner LTDA.

Solamente 2 personas han trabajado anteriormente en un taller de reparación de equipos médicos, además, solamente una persona tiene conocimientos en normas internacionales de gestión de calidad como las ISO, en los talleres de reparación, el manejo de normas internacionales es un gran aspecto y un signo de prestigio al taller, ya que la calidad de las reparaciones que se realizan se garantiza como de alta calidad y es un requisito con que no todos los talleres de reparación cuentan.

Los recursos indispensables que los encuestados indican mayoritariamente fueron las herramientas adecuadas, disponibilidad de repuestos e iluminación óptima. Esto refleja que, en el taller de servicio de reparaciones y el flujo del personal, como se desplazan las personas dentro de este y la iluminación ofrece beneficios a los ingenieros, tanto en salud como en productividad y contar con los repuestos a mano, cuando se requieren son aspectos muy importantes para poder dar continuidad a los servicios del taller.

El desarrollo de la investigación permitió obtener un criterio de parte de los ingenieros y personal administrativo, en cuanto al estado actual del taller de servicio de la empresa

Gerard O Elsner LTDA, encontrando varios criterios compartidos y en otras consultas, criterios divididos que permiten la atención de reparaciones a nivel local, minimizando los envíos a fábrica.

Recomendaciones

Terminadas las conclusiones basadas en la información analizada a lo largo de la investigación, se proceden a realizar las recomendaciones para cada objetivo específico analizado, a fin de que puedan ser valoradas por la gerencia de la empresa Gerard O Elsner LTDA.

Corresponde al objetivo 1.

Identificar las herramientas y capacitaciones, de acuerdo al tipo de equipo y servicios brindados, necesarias para un taller de servicio especializado en reparaciones de equipos médicos en el año 2023.

Como parte de la recomendación sobre las herramientas, actualmente y según dos ingenieros, no cuentan con las herramientas e insumos para realizar las labores de mantenimiento preventivo y correctivo, por lo cual, esto representa un punto importante para considerar por parte de la gerencia, ya que tanto las herramientas como los insumos son la materia prima, para que los ingenieros realicen sus labores.

Aunado a lo anterior y con la finalidad de que la empresa realice una correcta inversión para la compra de nueva herramienta especializada o completar el faltante de ésta dentro del taller de servicio post venta se recomienda que sean revisados de una forma profunda, los diferentes manuales técnicos de los equipos médicos, que presentan mayor demanda, en cuanto a los mantenimientos correctivos y las reparaciones, de acuerdo con las bases de datos de las que dispone la empresa.

El análisis podría llevarse a cabo de parte de los ingenieros con que cuenta la empresa y una vez establecida la lista de las herramientas necesarias, se presente ante la gerencia, un informe técnico que justifique esta adquisición, junto con una presentación, en donde se visualice: tipos de equipos con mayor demanda de reparaciones, inventario y estado actual de las herramientas disponibles, herramientas necesarias según los manuales técnicos y un

presupuesto estimado, de forma tal, que la gerencia pueda someter a estudio esa necesidad, debido a que representa un impacto financiero que debe estar bien justificado.

En cuanto a las capacitaciones, deben de ser más constantes, webinars, conferencias, master class, dado que son herramientas muy útiles para poder contar con un proceso continuo de capacitaciones; sin embargo, en el taller de servicio es necesario que los ingenieros viajen a los países representantes de las marcas que distribuye la empresa, para que puedan ser entrenados en temas de reparación y mantenimiento de los equipos o en su efecto, se contraten capacitaciones locales de parte de la fábrica, siempre que se contemple el uso de equipos modelo o simuladores, en el entendido de que, el efecto de capacitación en Costa Rica, debe ser el mismo que se estaría recibiendo en la fábrica.

Aunado a lo anterior, es de suma importancia que, antes de que la gerencia decida invertir en capacitaciones de parte de la fábrica se realice un análisis individual de cada colaborador para determinar necesidades, de acuerdo con la demanda actual de mantenimientos y según el tipo de equipos que son atendidos.

Se recomienda, además, establecer un programa de capacitación continua, ya que se deberán hacer las modificaciones presupuestarias dentro de la empresa, para cumplir con este requerimiento; esta recomendación tendrá un impacto económico que quizás no había sido considerado por parte de la gerencia.

Corresponde al objetivo 2.

Analizar el flujo de reparaciones mensuales con base a la información almacenada en el sistema de la empresa desde el año 2020 al primer semestre del año 2022.

Según lo analizado en este objetivo, se ha concluido que el mes de diciembre corresponde al periodo en el cual, los envíos de equipos se hacen con mucha más frecuencia y se registran los mayores envíos de equipos a reparación.

Se recomienda, disponer de un protocolo avalado por gerencia, para lo correspondiente a las revisiones iniciales de los equipos que se reportan para reparación de parte de los clientes; ya que la aplicación de filtros, prioridades, disponibilidad de repuestos

a nivel local, así como personal disponible y lista de espera en fábrica; permitirá establecer una adecuada trazabilidad sobre cada equipo y su respectiva solicitud de reparación, lo que a su vez, permitirá atender reparaciones más rápidamente, cuando se realicen a nivel local y una forma más controlada y de seguimiento, cuando se deban trasladar a fábrica.

Con base en las recomendaciones del primer objetivo, mediante el cual se pretende disponer de herramientas apropiadas, así como personal altamente calificado se recomienda que, la mayor parte de las reparaciones de los equipos médicos de alta demanda, sean realizadas a nivel local en el taller de la empresa Gerard O Elsner LTDA de forma tal, que se disminuya el envío de equipos hasta fábrica, con lo que se generará una mejor eficiencia en la atención de los servicios por reparaciones.

Es de considerar que, una vez analizados los equipos objeto de reparación, los ingenieros debidamente capacitados dispongan del criterio profesional para determinar, cuáles deben ser enviados a fábrica para reparación, lo que estaría siendo una muestra del mejor aprovechamiento del recurso local de la empresa Gerard O Elsner LTDA, una vez que el personal haya sido capacitado y dotado de adecuadas instalaciones, herramientas y recurso tecnológico.

Por último, se recomienda a la gerencia, analizar si el personal disponible en el área técnica, es suficiente para la cantidad de equipos contratados actualmente, ya que, a pesar de disponer de cuatro profesionales altamente calificados en un determinado momento, cumplir con la demanda del mantenimiento, según la cantidad de equipos es directamente proporcional al personal disponible, dado que podría existir un riesgo, en el caso de que se demuestre carencia de personal.

Corresponde al objetivo 3.

Analizar las causas que generan afectación en el factor económico-financiero de la empresa Gerard O Elsner LTDA, debido al envío de los equipos a reparación a Alemania, desde el año 2020 al primer semestre del año 2022.

Luego de escuchar las opiniones de la gerencia, con respecto al factor económico, se recomienda solicitar las exoneraciones de los equipos con anterioridad, para que el trámite

se gestione aun cuando los equipos no hayan ingresado al país y así, poder evitar gastos por almacenaje y tiempos excesivos para la entrega de los equipos.

La otra recomendación sería cuando se está participando en las licitaciones por contratos de mantenimiento, cuando se revisan las cláusulas sobre las multas, porque se pueden cambiar por escoger tiempos que se ajusten un poco al real, considerando los tiempos reales de envíos y atrasos en fábrica y en el ministerio de hacienda. También, que se pidan las prórrogas y no cerrar esa opción.

El seguimiento de las reparaciones para determinar el estado en el que se encuentran los equipos durante el proceso completo de reparación dará una respuesta más oportuna sobre los tiempos exactos del equipo en Alemania y así, planear o anticiparse ante alguna circunstancia extraordinaria con el tiempo suficiente para poder tomar una acción.

Corresponde al objetivo 4.

Identificar los factores internos y externos que causan atrasos en la entrega de los equipos asociados a éste que se han presentado en el año 2020 al primer semestre del año 2022.

Determinar los factores de atraso en los envíos, permite que la empresa Gerard O Elsner LTDA disponga de un control que, a su vez, tiene implicación directa sobre las posibles aplicaciones de multas de parte de sus clientes y la forma de como minimizar los procesos que están provocando estas afectaciones.

Al mismo tiempo, el conocimiento de estos factores le permite a la empresa subsanar en tiempo y forma las fallas o detalles que pueden afectar la imagen de la empresa, en cuanto a su gestión técnico-administrativa. Por este motivo, la imagen de la empresa podría mejorar notablemente, dado que clientes mayoritarios como la Caja Costarricense de Seguro Social, tengan una mejor percepción de los servicios que brinda Gerard O Elsner LTDA.

El desarrollo de la investigación logró determinar y concluir que, la causa más recurrente y que tiene una implicación directa, para que la empresa se vea afectada por aplicación de multas, corresponde a los tiempos de atención y respuesta de parte de fábrica, cuando los equipos son enviados para reparaciones.

Para este aspecto se recomienda, que la gerencia realice una valoración del impacto negativo que representa, esperar cierta cantidad de equipos para ser exportados hasta fábrica, ya que, en la realidad, esta gestión o mala práctica provoca retrasos, en cuanto a los tiempos de entrega y puesta en funcionamiento de los equipos en las instalaciones de los clientes.

Es de considerar que, esta recomendación está ligada de forma directa, con el tema de la atención de equipos a nivel local de parte de los ingenieros especializados de la empresa, lo que en la sana teoría, va a reducir la cantidad de equipos que se deban enviar a fábrica y por consiguiente, lograr una gestión más oportuna y que independientemente de la cantidad de equipos que se deban exportar, se proceda en tiempo y forma con cada uno, ya que existen condiciones contractuales que se deben respetar; siendo esta gestión, un diferenciador, en cuanto a la prestación de servicios que se brindan de parte de Gerard O Elsner LTDA y que deben mejorar conforme pasa el tiempo.

Se suma a lo anterior, que los ingenieros encargados del servicio postventa mantengan en todo momento, un control de seguimiento, en cuanto a tiempos y actividades de parte de fábrica, es decir, mantener una buena comunicación para asegurar el cumplimiento de tiempos; la correcta reparación de los equipos y todo lo correspondiente al trámite de exoneraciones, lo que permitirá dar una adecuada trazabilidad a cada gestión y en su momento, las respuestas acertadas a sus clientes, cuando estos consulten el estado de reparación de sus equipos.

Corresponde al objetivo 5.

Determinar las condiciones actuales del taller de mantenimiento en aspectos de infraestructura y equipamiento, según la percepción de los ingenieros correspondiente al año 2022.

Con base en la investigación, el análisis realizado y las conclusiones identificadas para este quinto objetivo, se recomienda a la gerencia, realizar un análisis técnico de las condiciones en las que se encuentra, el espacio de trabajo en la empresa Gerard O Elsner LTDA, específicamente, la zona del taller donde laboran los ingenieros del servicio postventa, ya que, en el análisis de datos se encontraron criterios divididos al respecto.

Para lograr el cumplimiento de dicha recomendación, se propone la contratación de una consultoría técnica que incorpore las especialidades civil, eléctrica, mecánica y salud laboral, obteniendo con dicha contratación, un informe final con las opciones de mejora, según cada especialidad antes indicada.

Por otro lado, también es importante que la gerencia en coordinación con los ingenieros, soliciten a la fábrica, los requerimientos técnicos, tales como espacio de trabajo, climatización, normas de seguridad, equipo de protección personal y demás consideraciones, que se deben adaptar dentro de la empresa, para garantizar un taller que cumpla requerimientos de fábrica y que en un determinado momento, puedan contar con una Certificación de Taller Autorizado de parte de fábrica lo que daría a la empresa, una ventaja competitiva en el mercado de los equipos médicos, especialmente, cuando se trate de contratos de mantenimiento preventivo y correctivo.

Se recomienda tomar capacitaciones sobre normas internacionales de calidad, con el fin de ir creando una idea de calidad, la cual pueda ser llevada a la práctica, inclusive en las condiciones actuales con las que se cuenta el taller de servicio.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

Descripción de la propuesta

La propuesta de la presente investigación consiste en establecer varios procesos relacionados con la gestión del mantenimiento de equipos médicos de la empresa Gerard O Elsner LTDA, que contribuyan con un mejor desempeño de los servicios postventa que actualmente, ofrece a sus clientes, especialmente a la Caja Costarricense de Seguro Social, con quien se maneja la mayor parte de las contrataciones, tanto para la compra de equipos como para la prestación de los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo.

De acuerdo con los datos analizados y considerando las conclusiones y recomendaciones del capítulo anterior, la presente propuesta se basa en el fortalecimiento del área de ingeniería de la empresa, en temas específicos como: la dotación de herramientas; espacios de trabajo y capacitaciones especializadas directamente por fábrica; con lo cual, la optimización de procesos y atención al cliente se verá beneficiada en gran proporción.

Así mismo y como parte de las mejoras hacia la empresa, se propone realizar adecuaciones estructurales y electromecánicas al actual taller de servicio, de modo que éste, cumpla con los requerimientos de parte de fábrica, para que sea catalogado como un Taller Autorizado por parte del fabricante para llevar a cabo localmente, reparaciones de equipos médicos que logren minimizar los tiempos de respuesta hacia el cliente, logrando una mejor gestión de los recursos financieros.

Aunado a lo anterior, se proponen aspectos dentro del Taller Autorizado, tales como un stock de repuestos de alta demanda y la posibilidad de que, a mediano plazo, la empresa Gerard O Elsner LTDA realice las gestiones necesarias, para que el taller disponga de alguna certificación de calidad ISO o similar, para que se convierta de esta forma, en un servicio diferenciador dentro del nicho de mercado al cual pertenece.

Objetivos de la propuesta

Objetivo general

El desarrollo del presente estudio y los análisis realizados, permiten determinar que en la empresa Gerard O Elsner LTDA existe una necesidad, en cuanto a la mejora de los procesos que tienen relación con la prestación de servicios de mantenimiento,

específicamente, todo lo relacionado con las reparaciones de equipos médicos que, en su mayoría, deben ser exportados hasta la fábrica ubicada en Alemania, lo que tiende a complicar la gestión del mantenimiento y la atención a sus clientes.

Por lo anterior, se determina que un taller especializado dentro de la empresa es la solución al problema en mención, por lo tanto, se describe como objetivo general de la propuesta el siguiente:

- **Implementar un taller de servicio especializado para las reparaciones de equipos médicos dentro de la empresa Gerard O Elsner LTDA para el año 2023.**

Objetivos específicos

De acuerdo con las diferentes etapas investigadas y analizadas, se determinan las áreas específicas que deben ser intervenidas en la empresa Gerard O Elsner LTDA, por lo que, se establecen los siguientes objetivos específicos.

En primer lugar, se requiere que la empresa realice una contratación de consultoría en ingeniería para determinar mejoras requeridas de infraestructura del taller de la empresa en las áreas estructurales, eléctricas, mecánicas, obra civil, seguridad para la vida y demás requeridas que permitan complementar los requerimientos y condiciones de un taller especializado, siendo que para el primer objetivo se indica:

- **Presentar formularios de requerimientos para realizar la contratación de una consultoría en ingeniería, para mejoras del taller de mantenimiento para el año 2023.**

Una vez presentados los formularios que le permitirán a la empresa proceder con la contratación antes citada, se evidencia la necesidad de que los ingenieros dispongan de un conocimiento apto para iniciar las reparaciones de equipos médicos; por lo que, la revisión de sus niveles de capacitación, así como de aquellas áreas en las que se deba fortalecer el conocimiento, conlleven a la generación del segundo objetivo específico, el cual señala:

- **Presentar un plan de capacitación continua de los ingenieros para ser implementado, a partir del año 2023.**

Como parte de un adecuado proceso de gestiones para lograr implementar un taller especializado, se propone establecer un proceso técnico-administrativo que permita determinar cuál es la situación de la empresa, en cuanto a la disponibilidad de herramientas que garanticen llevar a cabo, las labores de mantenimiento de parte del personal asignado, lo cual se convierte en un insumo de gran importancia para la correcta ejecución de los contratos de mantenimiento. Por tal motivo, se indica el tercer objetivo específico de esta propuesta, a saber:

- **Proponer una guía que determine el estado actual del stock de herramienta que utilizan los ingenieros, mediante la aplicación de un proceso técnico administrativo, que permita equipar el taller del servicio al 100% para el año 2023.**

Así las cosas y una vez que la empresa Gerard O Elsner LTDA disponga de estas guías, en cuanto al tema de consultoría, capacitaciones y herramientas, es importante que la empresa considere optimizar el proceso de gestión de mantenimiento, por lo que, se propone un plan de gestión para la recepción, control y seguimiento de todos los mantenimientos, tanto a nivel local como para los que se gestionen desde fábrica, por lo que, se propone como cuarto objetivo el siguiente:

- **Crear un plan de la gestión de mantenimiento que permita el control y el seguimiento oportuno a los ingenieros del servicio técnico para el año 2023.**

Justificación de la propuesta

- La estabilidad financiera de una empresa, así como el cumplimiento de metas propuestas desde el momento en que es creada, son los aspectos más importantes a considerar, para que se mantenga dentro de su nicho de mercado, lo cual es vinculante para cualquier organización que brinde

servicios y productos, especialmente, cuando se trata de servicios especializados, como el caso presente en esta investigación.

- La empresa Gerard O Elsner LTDA se especializa en la venta, distribución y servicio postventa de equipos médicos en todo el país, por lo que, toda la gestión de mantenimiento que realizan los ingenieros representa alta importancia para el desarrollo y estabilidad de la empresa. Sin embargo, las actuales condiciones, en cuanto a temas como herramientas, capacitaciones y taller de servicio no permiten que muchas de las reparaciones sean atendidas a nivel local, sino que los equipos deban ser exportados hasta la fábrica ubicada en Alemania.
- El envío de equipos hasta fábrica y según las afirmaciones de parte de la gerencia en las entrevistas realizadas ha complicado la gestión del mantenimiento que se brinda a las empresas, en especial al mayor cliente que corresponde a la Caja Costarricense de Seguro Social, con quien la empresa se ha visto afectada por la aplicación de procesos sumarios conocidos como “multas”, las cuales se aplican a las facturaciones, cuando se incurre en incumplimiento de tiempos de entrega de los equipos objeto de reparación.
- La falta de equipamiento y especialización de parte de los ingenieros de la empresa Gerard O Elsner LTDA ha impedido que muchas de las reparaciones puedan ser atendidas a nivel local, por lo que, esta propuesta pretende brindar a la empresa, herramientas y guías que se puedan aplicar en el corto plazo y de que esta forma, se mejore la gestión del mantenimiento, específicamente, lo relacionado con los tiempos de respuesta de parte de la fábrica y la cantidad de equipos que deben ser exportados para las reparaciones.
- Por lo anterior, la presente propuesta busca aumentar en gran proporción, la eficiencia de los servicios que brinda la empresa a sus clientes, lo que a su vez, puede generar una mejor prestación de servicios hacia los usuarios de los equipos, debido a que con un mejor tiempo de atención, en cuanto a las reparaciones, mejor será el servicio que se brindan a los pacientes de los diferentes servicios médicos.

Ubicación geográfica

La empresa Gerard O Elsner LTDA se encuentra ubicada en la provincia de San José sobre avenida 10, entre calles 26 y 28, frente al Cementerio Obrero, siendo que la mayor parte de las actividades relacionadas con el mantenimiento de los equipos médicos, se llevan a cabo fuera de sus instalaciones, específicamente en los centros médicos públicos y privados, así como consultorios independientes.

Públicos

Con la propuesta de la presente investigación se determina que el público meta es la misma empresa Gerard O Elsner LTDA, ya que los objetivos están proyectados a mejorar los procesos de gestión del mantenimiento que se brindan a sus clientes.

Como parte de estos procesos se presentan entregables relacionados con el taller de servicio, proceso de capacitaciones de los ingenieros, inventarios y requerimientos de herramientas, así como la implementación de formularios para llevar a cabo una correcta gestión del mantenimiento, entre los cuales se detallan temas de contrataciones vigentes, inventarios de repuestos, reportes de servicios, hojas de rutinas de mantenimiento y controles de las reparaciones que se realicen directamente en la fábrica.

Todos estos detalles representan insumos de mucho valor para la empresa Gerard O Elsner LTDA, por lo que, se concluye a la misma empresa como el público meta en la presente investigación.

Acta de constitución del proyecto

El Acta de Constitución es un documento muy importante sin el cual, el proyecto no podría iniciarse. Este documento debe contener como mínimo el título y la descripción resumida del proyecto, la designación del director o Project Manager, las oportunidades de negocio, los recursos preasignados, los interesados, los requisitos de los interesados, la descripción del producto/entregables, los objetivos medibles del proyecto, los requisitos de

aprobación del proyecto y los riesgos de alto nivel del mismo, tales como amenazas y oportunidades para el proyecto.

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del PMI hace referencia a la descripción e importancia del Acta de Constitución, para lo cual indica:

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Los beneficios clave de este proceso son que proporciona un vínculo directo entre el proyecto y los objetivos estratégicos de la organización, crea un registro formal del proyecto y muestra el compromiso de la organización con el proyecto.(PMI, 2017, p.75).

La importancia de elaborar el Acta de Constitución radica en que ayuda a tener un documento inicial que se puede considerar como la partida de nacimiento del proyecto y a partir de la cual, se entrará a la etapa de planificación con una base, para que a partir de eso, se detalle la información de cada área de conocimiento.

Es por lo anterior que, una vez analizada la documentación recopilada del proyecto en estudio, se procedió a la elaboración de dicha acta que, a partir de este momento, se convierte en una herramienta y un insumo de mucho valor para la empresa Gerard O Elsner LTDA.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

IMPLEMENTAR UN TALLER DE SERVICIO ESPECIALIZADO PARA LAS REPARACIONES DE EQUIPOS MÉDICOS DENTRO DE LA EMPRESA GERARD O ELSNER LTDA PARA EL AÑO 2023

Información General

Empresa / Organización:	Gerard O Elsner LTDA.
-------------------------	-----------------------

Cliente:	Taller de Servicio Técnico.
Patrocinador principal:	Gerardo Porras Barboza, Gerente General
Coordinación del Proyecto:	Gerencia General, Empresa Gerard O Elsner LTDA.

Propósito del Proyecto

Se requiere la implementación de un taller de servicio especializado en reparaciones de equipos médicos dentro de la empresa Gerard O Elsner LTDA, en el cual se realicen las reparaciones de los equipos a nivel local, con el objetivo de mitigar tiempos de espera por envíos de equipos a fábrica para su diagnóstico y reparación, así como de disminuir los gastos generados a raíz de estos envíos.

Finalidad y Objetivos del Proyecto

Finalidad

Disminuir los tiempos de espera de los clientes en las reparaciones de los equipos, dar un valor agregado al taller de servicio especializado en reparaciones, siendo este un diferenciador ante las demás compañías, ya que los tiempos de entrega de los equipos reparados serán de mucho menos tiempo, en comparación al sistema actual de envíos de los equipos a fábrica para su reparación.

El proyecto propuesto dispondrá de varios factores, tanto en conocimiento como en herramientas, también en gestión de mejoramiento del mantenimiento con la aplicación de formularios de control, los mismos darán seguimiento a las acciones tomadas en el día a día. Además, en términos de infraestructura y mejoramiento del espacio interno, donde los ingenieros realizan sus labores de trabajo diarias.

Objetivos

1. Presentar formularios de requerimientos para realizar la contratación de una consultoría en ingeniería, para mejoras del taller de mantenimiento para el año 2023.
2. Presentar un plan de capacitación continua de los ingenieros para ser implementado, a partir del año 2023.

3. Proponer una guía que determine el estado actual del stock de herramienta que utilizan los ingenieros, mediante la aplicación de un proceso técnico administrativo, que permita equipar el taller del servicio al 100% para el año 2023.
4. Crear un plan de la gestión de mantenimiento que permita el control y el seguimiento oportuno a los ingenieros del servicio técnico para el año 2023.

Estrategia del Proyecto

Se propone la implementación de acciones o entregables tangibles que se brindará a la empresa Gerard O Elsner LTDA para el uso de los mismos, los cuales servirán como guías estructuradas para la correcta planificación y gestión dentro de los ámbitos del taller de servicio.

También para lograr tener personal capacitado y con las herramientas adecuadas para realizar labores de reparación a nivel local, así como contando con un stock de repuestos y manejo integral de la gestión de los equipos, tanto en acciones de mantenimiento como de reparación, brindando un valor agregado y diferenciador dentro de las empresas del ámbito de distribución de equipo médico en el país.

Alcance del Proyecto

<i>Dentro de Alcance</i>	<i>Fuera del Alcance</i>
Formularios para una contratación de una asesoría en Ingeniería.	Realización de mejoras a nivel estructural del taller de servicio de la empresa Gerard O Elsner LTDA.
Plan de capacitación continua a los Ingenieros.	
Gestión sobre el estado actual de las herramientas y requerimientos de adquisición.	
Plan de gestión del mantenimiento.	

Detalle del Proyecto

El proyecto se llevará a cabo en cuatro fases, cumpliendo con cada uno de los objetivos específicos planteados.

La primera implementación será la de entregar formularios a la gerencia de la empresa Gerard O Elsner LTDA sobre las condiciones o requerimientos mínimos para solicitar alguna modificación a nivel estructural del taller de servicio. Esto seguido de un plan de capacitación que se propone para los años del 2023 y el 2024, con el fin de poder visualizar la necesidad de los cursos a solicitar por parte de la gerencia para dicho periodo de tiempo y finalmente, en paralelo se llevará la gestión de inventario de las herramientas, así como del plan de gestión de mantenimiento.

Gobernabilidad del Proyecto

Este proyecto será aprobado por gerencia general de la empresa Gerard O Elsner LTDA para dar seguimiento y control al departamento de recursos humanos y financiero.

Interesados Identificados

1. Gerencia General de la empresa Gerard O Elsner LTDA.
2. Departamento de Recursos Humanos de la empresa Gerard O Elsner LTDA.
3. Departamento de Financiero de la empresa Gerard O Elsner LTDA.
4. Departamento de Servicio Técnico de la empresa Gerard O Elsner LTDA.
5. Casa Matriz de Karl Storz.
6. Departamento de capacitaciones de fábrica Karl Storz.

Supuestos

1. Se aprobarán las capacitaciones, según indica el plan de capacitaciones continúa propuesto en esta implementación.
2. Se contará con el presupuesto necesario para realizar las implementaciones.
3. En el plan de gestión de mantenimiento se implementarán los formularios brindados, con el fin de que el taller cuente con herramientas a nivel de documentación para establecer una trazabilidad en dicha gestión.

Riesgos de Alto Nivel

1. Se corre el riesgo de que los estudios técnicos no contemplen todos los estudios preliminares y que exista alguna falla en el diseño de los planos, lo que podría incurrir en atrasos y gastos de dinero innecesarios.

2. Existe también, el riesgo en las capacitaciones de que algún curso no se logre realizar por motivo de algún factor externo o interno de la organización, así como que el personal entrenado encuentre dificultades a nivel técnico que no le permitan realizar las reparaciones de los equipos en tiempo y forma.
3. En el caso de las herramientas puede presentarse que no se pueda adquirir alguna de las herramientas que sean indispensables para alguna reparación, imposibilitando la realización de la reparación.
4. Puede presentarse una falta de seguimiento en el control de repuestos en stock, lo que podría llegar a repercutir en atrasos en la reparación por falta de algún repuesto.

Entregables

1. Formularios para la contratación de una asesoría en ingeniería, que incluya: estudios preliminares, estudios técnicos, anteproyecto, planos, especificaciones técnicas, estimación de costos, presupuesto detallado y programa del proyecto.
2. Plan de capacitación continua que incluya el tema a desarrollar, el lugar y la fecha en la que se estaría realizando la capacitación, así como, el desglose detallado de los costos implícitos en este rubro.
3. Inventario de herramientas que incluya: una clasificación por el estado en el que se encuentre esta, un plan para la sustitución de las herramientas por desgaste y por uso, revisión de requerimientos según contratos y plan de adquisición de herramientas.
4. Formularios del plan de gestión de mantenimiento que incluya: registro de contratos, control del stock de repuestos, reporte de visitas a clientes, rutinas de inspección para mantenimiento preventivo y formulario de solicitud de reparación a fábrica.

Presupuesto Estimado

Se estima que el costo de la implementación del taller de servicio especializado en reparación dentro de la empresa Gerard O Elsner puede llegar a \$119.800,00.

Firmas de Aprobación

--	--

Gestión de la propuesta

Contratación de Consultoría en Ingeniería

La propuesta para que la empresa Gerard O Elsner LTDA cuente con un taller de servicio técnico especializado en la reparación de equipos médicos, está compuesta de varios planes y herramientas que consolidan la idea para el establecimiento y operación continua de dicho taller.

Entre las propuestas planteadas y de acuerdo con todo el análisis realizado, estos se ven reflejados en las recomendaciones del capítulo anterior, es vital para el correcto desarrollo de las labores disponer de una infraestructura que garantice buenas condiciones para los ingenieros encargados de las labores, en el entendido, de que se pueden citar de gran importancia, las instalaciones físicas, tanto estructurales como electromecánicas, así como temas relacionados con los espacios de trabajo que de forma conjunta, serán condicionantes, para que el taller de mantenimiento cumpla con los objetivos planteados.

De acuerdo con la descripción del objetivo, la empresa Gerard O Elsner LTDA debe contratar a corto plazo, una consultoría en ingeniería para los estudios de las condiciones actuales con las que se cuentan en el taller de servicio, así como las posibles mejoras en obra física, equipamiento y mobiliario que requieran ser ejecutadas, todo con la finalidad de implementar un plan de gestión de mantenimiento que pueda cumplir en tiempo y forma, con los requerimientos de sus clientes.

Al ser Gerard O Elsner LTDA una empresa especializada en la venta y servicios de mantenimiento de equipo médico, no se cuenta con el recurso profesional para llevar a cabo

estos estudios localmente, dado que se requiere de personal especializado en las ramas de ingeniería eléctrica, mecánica, civil y profesionales en arquitectura.

En Costa Rica, el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) publicó en el año 2019, la actualización del Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura, en dicho documento se indica para los servicios profesionales de consultoría que “son las labores de tipo eminentemente intelectual, desarrolladas por profesionales en ingeniería y arquitectura en sus distintas especialidades, para la solución de los más diversos problemas en el planeamiento, desarrollo, evaluación y ejecución de proyectos” (CFIA, 2019, s.p.).

Por lo anterior y debido al alcance de la presente investigación, serán entregados a la empresa Gerard O Elsner LTDA varios formularios de requerimientos para llevar a cabo la contratación de una empresa especializada en ingeniería, que cumpla todos los requerimientos solicitados por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos en lo que refiere a las consultorías.

Así mismo, serán incorporados a este formulario, varios requerimientos que, desde el punto de vista de un gestor de proyectos, favorecerán una correcta selección de la empresa que más se apegue a los requerimientos del problema en cuestión.

Los formularios expuestos a continuación y en apego a lo establecido en el Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura del CFIA se enfocan en la primera fase de un proyecto, es decir, todo lo relacionado con los estudios preliminares, elaboración de planos y documentos técnicos.

Por lo tanto, la contratación que lleve a cabo la empresa Gerard O Elsner LTDA a corto plazo, le permitirá obtener lo siguiente:

- a) Estudios preliminares.
- b) Estudios técnicos.
- c) Anteproyecto.
- d) Planos y especificaciones técnicas.
- f) Estimación global de costos y presupuesto detallado.
- h) Programa de proyecto u obra.

Los formularios expuestos a continuación y en apego a lo establecido en el Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura del CFIA están confeccionados, de acuerdo a cada uno de los seis puntos citados anteriormente y estratégicamente indicadas las condiciones para llevar a buen término, la contratación de servicios.

Así mismo, se detallan en cada apartado de los formularios, el detalle de la codificación generada para cada paso de la primera fase del proyecto, de acuerdo a la propuesta expuesta en la presente investigación.

Formularios para contratación de Consultoría en Ingeniería en la empresa Gerard O Elsner LTDA

- Estudios preliminares

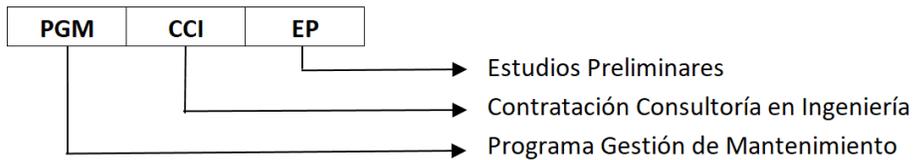
Figura 33.

Formulario de estudios preliminares para contratación de Consultoría

 PGM-CCI-EP	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Formulario para Contratación de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura Estudios Preliminares		Versión: 1
			Fecha elaboración: 1/11/2022
			Revisado por:
			Fecha actualización:
Indicaciones para los Oferentes El presente formulario indica las condiciones mínimas a cumplir de parte de cada Oferente que participe en la presente contratación, por lo que se deberán completar todas las casillas correspondientes a cada apartado y en caso necesario, indicar las observaciones según sea necesario. El Oferente, debe marcar la aceptación o no aceptación en las casillas correspondientes, para cada una de las actividades solicitadas en el presente formulario.			
Estudios Preliminares			
#	Actividad solicitada	PROPUESTA DEL OFERENTE	
		SE ACEPTA	NO SE ACEPTA
1	Se llevará a cabo un análisis del tipo de actividad que se realiza en la empresa, tomando en cuenta los recursos disponibles y la necesidad que se desea cubrir.		
2	Se deberán recopilar los datos y la información necesaria para llevar a cabo los estudios, para lo cual se deberá coordinar previamente con la empresa por los medios de comunicación que sean acordados entre ambas partes		
3	Para llevar a cabo los estudios y las demandas a satisfacer, se deben considerar la normativa vigente, los reglamentos, así como consultas antes las instituciones del estado vinculadas con el tipo de actividad solicitada en esta contratación.		
4	Todas las actividades que se lleven a cabo, deberán quedar debidamente registradas por parte de la empresa contratista, por lo que podrán ser solicitadas en cualquier momento de parte de la empresa.		
5	Se entregará al final de esta fase, un reporte detallado con todos los estudios preliminares llevados a cabo, así como los estudios técnicos requeridos, anexando toda la documentación analizada, así como registros fotográficos, información técnica y demás documentos que sean referidos dentro del informe.		
6	Se realizará una presentación ante la empresa exponiendo los detalles del reporte presentado, para lo cual se deberá coordinar de forma conjunta la fecha y hora.		
Observaciones			
		SELLO	
Empresa Oferente	Representante Legal	Lugar y fecha	

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Figura 34.
Codificación para estudios preliminares



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

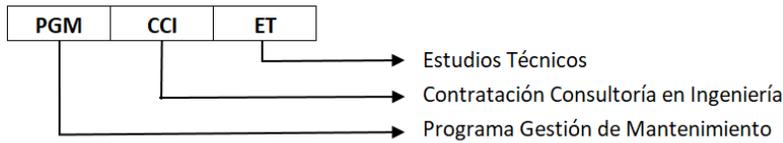
- **Estudios técnicos**

Figura 35.
Formulario de estudios técnicos para contratación de Consultoría

	Gerard O. Elsner LTDA	Versión:	1
	Plan de Gestión de Mantenimiento	Fecha elaboración:	1/11/2022
	Formulario para Contratación de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura	Revisado por:	
	Estudios Técnicos	Fecha actualización:	
PGM-CCI-ET	Indicaciones para los Oferentes		
El presente formulario indica las condiciones mínimas a cumplir de parte de cada Oferente que participe en la presente contratación, por lo que se deberán completar todas las casillas correspondientes a cada apartado y en caso necesario, indicar las observaciones según sea necesario.			
El Oferente, debe marcar la aceptación o no aceptación en las casillas correspondientes, para cada una de las actividades solicitadas en el presente formulario.			
Estudios Técnicos			
#	Actividad solicitada	PROPUESTA DEL OFERENTE	
		SE ACEPTA	NO SE ACEPTA
1	De acuerdo con los estudios preliminares, la empresa contratada iniciará con la fase de estudios técnicos, para lo cual deberá presentar un cronograma detallado por fecha y tipo de actividad.		
2	Cada uno de los estudios técnicos, deberá ser llevado a cabo de acuerdo a lo establecidos en las normativa vigente del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, según el tipo de estudio y especialidad en ingeniería o arquitectura.		
3	Los estudios técnicos, deben considerar todas las condiciones y características físicas, ambientales, sociales, culturales y económicas que sean requeridas en cada caso, siendo estos factores aspectos bajo total responsabilidad de la empresa contratada.		
4	Se incluyen como mínimo dentro de los estudios técnicos los siguientes: levantamiento de obras existentes, estudios topográficos y catastrales, estudios de suelos, estudios ambientales, análisis de materiales, determinación de infraestructura existente, y cualquier otro que la empresa considere necesario realizar.		
5	Se deben indicar todos los recursos disponibles en las áreas civiles, eléctricas, mecánicas, seguridad para la vida, salud ocupacional, datos, vigilancia, espacios de trabajo y mobiliario.		
6	Se definirá y coordinará la realización de los estudios técnicos necesarios en las áreas civiles, eléctricas, mecánicas, seguridad para la vida, salud ocupacional, datos, vigilancia, espacios de trabajo y mobiliario, sin que se afecten las actividades de la empresa.		
7	Indicar detalladamente, las demandas a satisfacer en las áreas civiles, eléctricas, mecánicas, seguridad para la vida, salud ocupacional, datos, vigilancia, espacios de trabajo y mobiliario, de acuerdo a la normativa vigente para el tipo de espacio en estudio.		
8	Para llevar a cabo los estudios y las demandas a satisfacer, se deben considerar la normativa vigente, los reglamentos, así como consultas antes las instituciones del estado vinculadas con el tipo de actividad solicitada en esta contratación.		
9	Todas las actividades que se lleven a cabo, deberán quedar debidamente registradas por parte de la empresa contratista, por lo que podrán ser solicitadas en cualquier momento de parte de la empresa.		
10	Se entregará al final de esta fase, un reporte detallado con todos los estudios llevados a cabo en el taller de servicio, anexando toda la documentación analizada, así como registros fotográficos, información técnicas y demás documentos que sean referidos dentro del informe.		
11	Se realizará una presentación ante la empresa exponiendo los detalles del reporte presentado, para lo cual se deberá coordinar de forma conjunta la fecha y hora.		
Observaciones			
			SELLO
Empresa Oferente	Representante Legal	Lugar y fecha	

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Figura 36.
Codificación para estudios técnicos



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

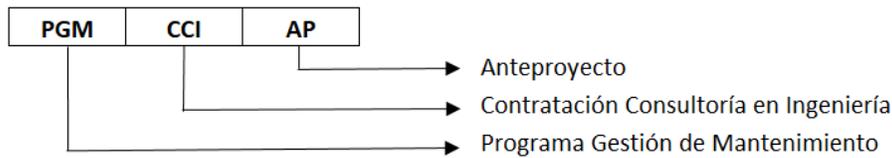
- **Anteproyecto**

Figura 37.
Formulario de anteproyecto para contratación de Consultoría

	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Formulario para Contratación de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura Anteproyecto	Versión: 1
		Fecha elaboración: 1/11/2022
		Revisado por:
		Fecha actualización:
Indicaciones para los Oferentes El presente formulario indica las condiciones mínimas a cumplir de parte de cada Oferente que participe en la presente contratación, por lo que se deberán completar todas las casillas correspondientes a cada apartado y en caso necesario, indicar las observaciones según sea necesario. El Oferente, debe marcar la aceptación o no aceptación en las casillas correspondientes, para cada una de las actividades solicitadas en el presente formulario.		
Estudios Técnicos		
#	Actividad solicitada	PROPUESTA DEL OFERENTE
		SE ACEPTA NO SE ACEPTA
1	El anteproyecto deberá contemplar todos los aspectos espaciales, técnicos y funcionales relacionados directa e indirectamente con las necesidades o requerimientos del proyecto de acuerdo a los estudios preliminares y técnicos llevado a cabo previamente.	
2	Se deben contemplar en este documento, todas las regulaciones y normativas vigentes de acuerdo al tipo de actividad, por lo que la empresa contratada asume total responsabilidad.	
3	El anteproyecto deberá contemplar una estimación preliminar del costo del proyecto.	
4	Se deben incorporar al documento, todos los aspectos técnicos y funcionales del proyecto de acuerdo al programa de necesidades previamente establecido en las etapas previas	
5	El anteproyecto deberá presentar la solución esquemática total del proyecto en los aspectos arquitectónicos, civiles, eléctricos, mecánicos, seguridad para la vida, salud ocupacional, datos, vigilancia, espacios de trabajo, mobiliario y demás requerimientos.	
6	Como mínimo, el documento debe incluir la distribución espacial, así como las soluciones propuestas por las ingenierías, localización geográfica, y la información necesaria adicional que, de acuerdo con la complejidad y características del proyecto, se requiera para su comprensión.	
7	El anteproyecto deberá ser entregado a la empresa, anexando toda la documentación analizada, así como registros fotográficos, información técnica y demás documentos que sean referidos dentro del informe.	
8	Se realizará una presentación ante la empresa exponiendo los detalles del anteproyecto, para lo cual se deberá coordinar de forma conjunta la fecha y hora.	
9	El anteproyecto, deberá contar con la aprobación de la gerencia general de la empresa, por lo que se deberá proceder con los ajustes necesarios y correcciones acordadas entre todas las partes involucradas.	
10	La aprobación del anteproyecto, deberá ser debidamente documentada por la empresa contratista y podrá ser solicitada en cualquier momento por parte de la empresa.	
Observaciones		
		SELLO
Empresa Oferente	Representante Legal	Lugar y fecha

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022)

Figura 38.
Codificación para anteproyecto



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

- **Planos y especificaciones técnicas**

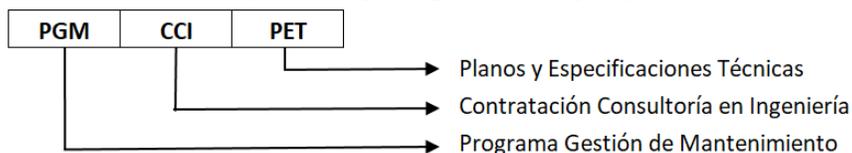
Figura 39.
Formulario de planos y especificaciones técnicas para contratación de Consultoría

	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Formulario para Contratación de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura Planos y Especificaciones Técnicas	Versión: 1 Fecha elaboración: 1/11/2022 Revisado por: Fecha actualización:
	PGM-CCI-PET	
	Indicaciones para los Oferentes El presente formulario indica las condiciones mínimas a cumplir de parte de cada Oferente que participe en la presente contratación, por lo que se deberán completar todas las casillas correspondientes a cada apartado y en caso necesario, indicar las observaciones según sea necesario. El Oferente, debe marcar la aceptación o no aceptación en las casillas correspondientes, para cada una de las actividades solicitadas en el presente formulario.	
	Estudios Técnicos	
#	Actividad solicitada	PROPUESTA DEL OFERENTE SE ACEPTA NO SE ACEPTA
1	La empresa contratada debe contemplar para estos entregables, todos los aspectos de distribución, estructuración e instalaciones en todas las áreas de la ingeniería y la arquitectura que fueron incluidas en el anteproyecto, respaldadas por sus respectivos cálculos.	
2	Se deben presentar como documentos adjuntos, todas las especificaciones técnicas de los planos que serán entregados.	
3	Los planos deben contener como mínimo los siguientes aspectos: 1. Localización de la obra y niveles de terreno. 2. Ubicación geográfica. 3. Plantas de distribución. 4. Cortes longitudinales, cortes transversales y elevaciones. 5. Evacuación de aguas (pluviales y residuales). 6. Planta de cimientos. 7. Plantas y detalles estructurales. 8. Planta de techos. 9. Planos de instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente. 10. Plantas de instalaciones mecánicas y sanitarias. 11. Detalles electromecánicos. 12. Detalles para demarcación de zonas de seguridad y espacios de trabajo. 13. Detalles y distribución de mobiliario.	
Observaciones		
(Empty space for observations)		
(Empty space for observations)		
(Empty space for observations)		
		SELLO
Empresa Oferente	Representante Legal	Lugar y fecha

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022)

Figura 40.

Codificación para planos y especificaciones técnicas



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

- **Estimación global de costos y presupuesto detallado**

Figura 41.

*Formulario para estimación de costos y presupuesto para contratación de **Consultoría***

	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento	Versión: 1
	Formulario para Contratación de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura	Fecha elaboración: 1/11/2022
	Estimación global de costos y Presupuesto	Revisado por:
	PGM-CCI-CP	Fecha actualización:
Indicaciones para los Oferentes El presente formulario indica las condiciones mínimas a cumplir de parte de cada Oferente que participe en la presente contratación, por lo que se deberán completar todas las casillas correspondientes a cada apartado y en caso necesario, indicar las observaciones según sea necesario. El Oferente, debe marcar la aceptación o no aceptación en las casillas correspondientes, para cada una de las actividades solicitadas en el presente formulario.		
Estudios Técnicos		
#	Actividad solicitada	PROPUESTA DEL OFERENTE
		SE ACEPTA NO SE ACEPTA
1	Se debe presentar una estimación global de costos que determine el valor aproximado de la obra, el cual debe ser calculado con base a los valores del mercado actual.	
2	Se deben incluir dentro de la estimación global de costos, todas las actividades de la obra de fueron definidas previamente en el anteproyecto tales como: obras preliminares, obra gris, instalaciones, acabados, mobiliario y demás previamente especificado.	
3	La estimación de costos de cada actividad debe ser calculada con base en los planos de construcción y las especificaciones técnicas, y para estimar el costo de cada una de ellas, se utilizarán precios unitarios de mercado.	
4	Se debe presentar un presupuesto detallado de cada uno de las actividades de la obra, de acuerdo a los estudios técnicos, el anteproyecto, los planos y las especificaciones técnicas.	
5	El presupuesto detallado, debe contener como mínimo todos los costos para materiales, mano de obra, equipos, imprevistos, cantidades por utilizar, los precios unitarios de mercado considerados y, en general, todos los costos directos e indirectos relacionados con el valor del proyecto.	
Observaciones		
Empresa Oferente		Representante Legal
Lugar y fecha		SELLO

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022)

Figura 42.

Codificación para estimación de costos y presupuesto



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

- **Programa de proyecto**

Figura 43.

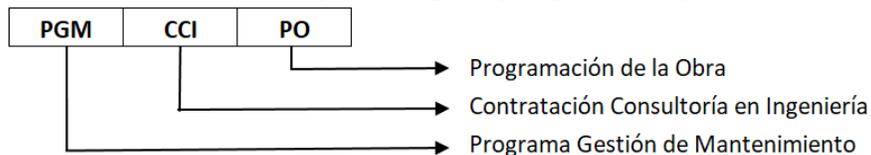
Formulario de programa del proyecto para contratación de Consultoría

 PGM-CCI-PO	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Formulario para Contratación de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura Programación de la Obra	Versión: 1
		Fecha elaboración: 1/11/2022
		Revisado por:
		Fecha actualización:
Indicaciones para los Oferentes El presente formulario indica las condiciones mínimas a cumplir de parte de cada Oferente que participe en la presente contratación, por lo que se deberán completar todas las casillas correspondientes a cada apartado y en caso necesario, indicar las observaciones según sea necesario. El Oferente, debe marcar la aceptación o no aceptación en las casillas correspondientes, para cada una de las actividades solicitadas en el presente formulario.		
Estudios Técnicos		
#	Actividad solicitada	PROPUESTA DEL OFERENTE
		SE ACEPTA NO SE ACEPTA
1	La empresa, deberá realizar la entrega de un documento con la programación detallada de todas las obras.	
2	Se deben indicar detalladamente, la estimación de los tiempos de cada actividad que forman parte del proyecto.	
3	La programación debe contemplar como mínimo el desglose de actividades del proyecto, determinación de los datos generales de recursos y tiempos para cada una de las actividades, ordenamiento de las actividades con una secuencia lógica.	
4	El documento con la programación, debería realizarse por medio de un programa especialmente diseñado para este fin.	
Observaciones		
		SELLO
Empresa Oferente	Representante Legal	Lugar y fecha

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022)

Figura 44.

Codificación para programa del proyecto



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Plan de capacitaciones técnicas del personal de ingeniería

El nivel de conocimiento de los colaboradores de cualquier empresa, representa un factor determinante para el desarrollo de las actividades que se llevan a cabo, mismas que deben ser realizadas con seguridad y acorde a los lineamientos establecidos, según la especialidad o el tipo de equipo que se atiende en determinado momento.

En la empresa Gerard O Elsner LTDA, una vez aplicado el instrumento de encuesta, se determinó que cerca del 80% del personal, afirma sentirse capacitado para las labores que les fueron encomendadas; sin embargo, indican a la vez que existe necesidad de un proceso de capacitación continua que les permita seguirse desarrollando de la mejor manera.

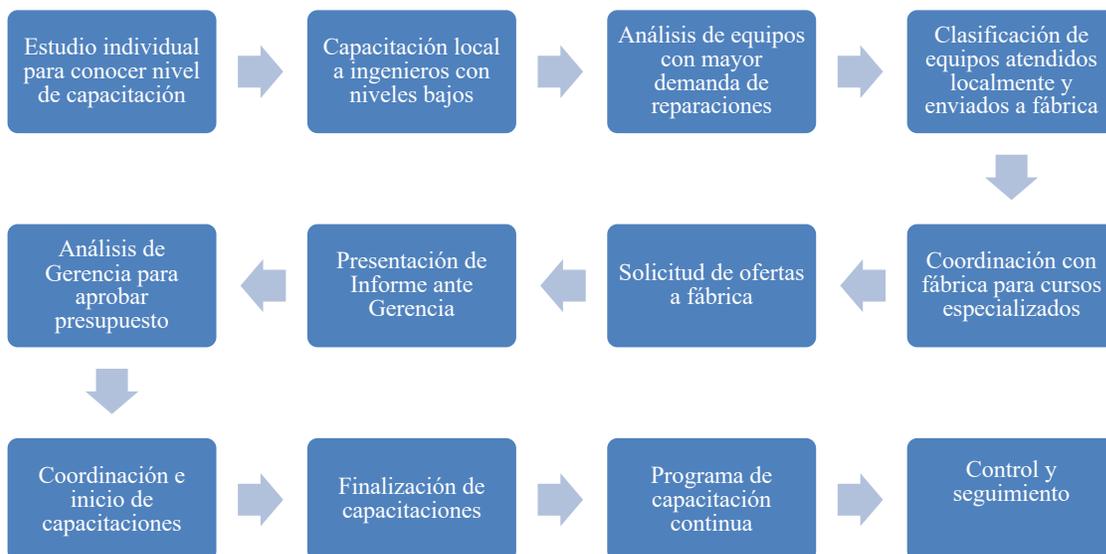
Aunado a lo anterior y con el objetivo de que la mayor parte de las reparaciones de los equipos médicos sean atendidas a nivel local, es decir, en el taller de la empresa y que se disminuyan al máximo, los envíos de equipos a la fábrica ubicada en Alemania, se considera importante proponer a la gerencia de la empresa, un proceso relacionado directamente con el tema de capacitaciones.

Por lo anterior, se propone realizar un proceso dentro de la empresa que incluya dos aspectos relacionados con capacitación, que corresponden en primer lugar, al nivel actual de capacitación que poseen los ingenieros y en segundo lugar, a los requerimientos de capacitación para realizar reparaciones a nivel local, en el entendido, de que este segundo aspecto representa una debilidad para la empresa, ya que los ingenieros no cuentan con el nivel de capacitación para lograr este objetivo, motivo por el cual, la empresa mantiene un alto nivel de envíos de equipos hasta fábrica.

Se presenta el flujo de procesos propuesto:

Figura 45.

Proceso propuesto para capacitaciones de la empresa Gerard O Elsner LTDA



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Para poder llevar a cabo este proceso, es importante que la empresa conozca con detalle, cada uno de los pasos antes mostrados, para que puedan ser atendidos en tiempo y forma de parte de los encargados de Gestión de Recursos Humanos, por lo que, se procede a describir cada uno.

- **Estudio individual para conocer nivel de capacitación**

En este apartado se solicita la información con respecto a las capacitaciones con las que cuenta cada uno de los ingenieros que conforman actualmente, el taller de servicio, con el fin de poner en evidencia, el nivel de capacitación en las áreas o equipos en los que se encuentran capacitados.

Con la recopilación de las capacitaciones de cada uno, se establece una comparativa, a fin de poder determinar la carencia en las áreas de cada uno, así como las fortalezas con las

que cuentan. Esto a fin de proponer capacitaciones a los ingenieros que puedan establecer un nivel de entrenamiento alto hasta que puedan realizar las reparaciones de los equipos médicos en la empresa Gerard O Elsner LTDA.

Con eso se logrará una imagen bastante visual de los cursos a solicitar a fábrica para lograr que cada ingeniero tenga entrenamiento y conocimiento, tanto respecto a su habilidad como en los equipos de mayor demanda en reparaciones.

Todo lo anterior logrando que la imagen del taller de reparación sea un diferenciador dentro de las empresas, ofreciendo un favor agregado por la reducción en tiempos de entrega y nivel técnico del taller.

- **Capacitación local a ingenieros con niveles bajos**

En una primera etapa, se solicitarán las capacitaciones que los ingenieros requieran para lograr mitigar las necesidades a corto-mediano plazo de la empresa, en materia de reparaciones.

Una vez capacitado un ingeniero en cierta habilidad de reparación de determinado equipo, esta persona podrá transmitir sus conocimientos a un compañero del taller, realizando una simulación en conjunto, se repasará la información en carácter teórico con conceptos y principios de funcionamiento, así como en su parte práctica, en donde se utilizará el equipo en cuestión, acompañado de las herramientas necesarias para realizar un proceso de reparación lo más similar a la fábrica.

Una vez el compañero capacitado haya pasado de forma completa sus conocimientos adquiridos durante su entrenamiento y evaluado a su compañero en parte teórica y técnica, éste podrá validarlo mediante un título de acreditación del curso que se le ha transmitido. Este título servirá como un indicador de capacitación interna en la cual, el ingeniero se encuentra en capacidad de realizar las reparaciones en el equipo recientemente entrenado.

- **Análisis de equipos con mayor demanda de reparaciones**

Se hace en los equipos con mayor incidencia de envío de equipos a reparación en fábrica, esto con el fin de determinar la cantidad de equipos y el tipo de reparación a realizar.

Con dicha información se obtendrá del histórico de envíos a fábrica para reparación, un informe que genera el sistema interno de la empresa Gerard O Elsner LTDA, dicha información será agregada al plan de capacitación, determinando las capacitaciones que requieren los ingenieros para poder atender las reparaciones en el corto-mediano plazo.

Se priorizará con respecto a la información obtenida, y así, se visualizará la capacidad y cantidad de capacitaciones solicitadas a fábrica y se dispondrá del personal ya identificado para poder ser enviado a entrenamiento correspondiente.

- **Clasificación de equipos atendidos localmente y enviados a fábrica**

Se hará una diferencia entre los equipos que son atendidos localmente y los que son enviados a fábrica para su reparación, para lo cual, también se requiere de información por parte de los ingenieros de servicio técnico, así como también, del informe de envíos a fábrica que se obtiene de la información interna de la empresa Gerard O Elsner LTDA.

Los equipos atendidos localmente surgen por dos diferentes métodos: el primero, es solicitado por medio de un reporte de avería o mantenimiento correctivo por parte del cliente en el cual, uno de los ingenieros se dirige al sitio y realiza la rutina específica del equipo en cuestión para tratar de resolver el problema o el inconveniente en sitio y el segundo, por medio de un mantenimiento preventivo que según la revisión de funcionamiento, señala que algo parece no estar bien o presenta algún error o daño. En ambos casos, el ingeniero tratará de resolver en el centro médico, sin necesidad de retirar el equipo del taller de servicio técnico.

En el caso de los equipos enviados a fábrica se clasificará por tipo y por nivel de reparación, según el informe de equipos enviados a fábrica, obtenidos de la información interna de la empresa Gerard O Elsner LTDA.

Como conclusión, no todos los equipos atendidos localmente se convierten en equipos que requieran enviar a fábrica, ya que existen casos en los que el ingeniero logra resolver el

problema en el centro médico como, por ejemplo, actualizando el sistema o siguiendo alguna rutina de daños de los manuales técnicos de los equipos.

- **Coordinación con fábrica para cursos especializados**

Según el requerimiento de capacitaciones que se establece como parte de este apartado, así se solicitarán a fábrica. La solicitud de capacitación se establece por parte de la gerencia de la empresa Gerard O Elsner LTDA en la cual, se envía la solicitud del tipo de reparación y la cantidad de los ingenieros a los que se enviará para dicho entrenamiento.

Dicha solicitud es acompañada de una justificación significativa del porqué del curso, en esa justificación se establece que el curso se da con la necesidad de realizar reparaciones de los equipos médicos localmente, en el entendido, que por parte de fábrica no haya ningún inconveniente, también de que las condiciones y las herramientas serán adquiridas para poder llevar a cabo y en forma, cada una de las reparaciones, manteniendo el nombre y prestigio de la marca en el país.

- **Solicitud de ofertas a fábrica**

La solicitud de las ofertas a fábrica quedará en manos de la gerencia, en la cual, según se desarrolle el plan de capacitación se podrá realizar la solicitud de cursos para los ingenieros.

La fábrica debe de estar anuente a este plan, ya que podrían surgir cambios en el tiempo por disponibilidad de personal en la fábrica que realice las capacitaciones o que en Alemania tengan días festivos, los cuales pueden provocar un atraso en el curso o una suspensión de este.

- **Presentación de Informe ante Gerencia**

Con la información que se ha obtenido por parte de los ingenieros, en materia de mantenimientos correctivos y de la información interna de la empresa Gerard O Elsner

LTDA, mediante los informes de envío de equipos a fábrica para reparación, se elaborará un informe, el cual será presentado a la Gerencia de la empresa.

En el informe se enfatizará en el nivel actual, en términos de capacitaciones que poseen los ingenieros, los informes de envíos de equipos a fábrica por tipo y cantidad de estos, los cuales brindan una cantidad sustanciosa de información que se podrá visualizar, de una manera gráfica y más entendible.

Como propósito se tendrá que la gerencia apruebe dicho informe, con lo cual, se dará inicio al programa de capacitación continua que se presentará como entregable final de este objetivo propuesto.

- **Análisis de Gerencia para aprobar presupuesto**

De la misma aprobación del informe, también la gerencia tiene que aprobar un presupuesto adicional que cubra la necesidad de las capacitaciones.

Se tendrá que tomar en cuenta, este nuevo rubro dentro de la gestión de planificación financiera anual de la compañía, en la cual también se contemplan gastos como del curso en sí, tiquetes de avión, estadía en hoteles durante el curso, alimentación y algunos gastos extraordinarios que se podrían generar durante el curso y viaje.

El presupuesto designado, también gira entorno al análisis de las capacitaciones necesarias, con lo cual también se pondrá en evidencia dentro del plan de capacitaciones, la cantidad de capacitaciones al año y la cantidad de las mismas dentro del mismo periodo. Con lo cual, la gerencia tendrá suficiente información para designar el presupuesto adecuado que pueda cubrir esta nueva necesidad de la empresa Gerard O Elsner LTDA.

- **Coordinación e inicio de capacitaciones**

La coordinación de las capacitaciones estará a cargo de la gerencia de la empresa Gerard O Elsner en la cual, este no depende exclusivamente de la empresa para que se impartan, sino que también debe de existir una aprobación por parte de fábrica.

La disponibilidad de los cursos en la fábrica, también es un factor a considerar dentro de este rubro, ya que no todos los cursos están disponibles y tampoco en cualquier fecha.

Con lo cual, el plan de capacitación continua se basa en periodos de fechas con las solicitudes de cursos, pendientes de la aprobación de fábrica para cada uno de ellos. Además, el inicio de los cursos empezará en el momento en el que de fábrica se cuente con esa aprobación para poder empezar con los trámites del viaje, hoteles, vuelos y demás aspectos necesarios para poder llevar en tiempo y forma, el curso en cuestión.

De esta forma, se estarán contemplando todos los aspectos necesarios para poder cumplir de la mejor forma, el objetivo propuesto.

- **Finalización de capacitaciones**

La finalización de las capacitaciones se da en el momento en el que se cumpla el plan anual de capacitaciones continuas en el cual, cada ingeniero apruebe el curso para el cual fue enviado a fábrica.

Parte de la finalización de las capacitaciones es que se cuente con el título obtenido, el cual será presentado a recursos humanos y adicionalmente, será parte del currículo del ingeniero, publicado en las licitaciones en las cuales, se participe como parte de servicio técnico. Cada título será también ingresado al sistema de la empresa de Gerard O Elsner, a fin de que ya formé parte de la experiencia de los ingenieros.

También, el ingeniero capacitado en fábrica podrá como parte de la capacitación continua, entrenar a sus compañeros para que ellos puedan realizar las mismas actividades de reparación, por lo que, también las tareas serán repartidas entre los compañeros y no dependerán de una sola persona, lo que garantiza la continuidad de las actividades de reparación y permite que los ingenieros puedan distribuir sus vacaciones, en función de flujo de reparaciones y cantidad de ingenieros disponibles que puedan realizarlas.

- **Programa de capacitación continua**

Parte de la implementación de este objetivo, es el planteamiento de un programa de capacitación continua, en el cual como el nombre lo indica, consiste en la realización de un plan donde se determine por periodos de tiempo, cantidad de ingenieros, nombre y tipo del curso en el que se participará.

Este plan es de suma importancia para el desarrollo del taller de servicio, ya que en este plan se encuentra todo el estudio realizado para que se brinden las capacitaciones necesarias a los ingenieros, esta parte se especificará por tipo de reparación: tipo I, tipo II y tipo III.

El tipo de reparación hace referencia a su nivel de complejidad y a su impacto en el costo de la reparación del equipo, los equipos con un nivel de complejidad bajo (tipo I), impacta en el costo de reparación entre un 10% y un 15% del valor del equipo, si se compara con el valor del equipo nuevo. Los de complejidad media (tipo II) representan entre un 16% a un 20% del valor del equipo y los de alta complejidad (tipo III) repercuten en un 21% a 40% del valor del equipo.

Esto es importante de tomar en cuenta, ya que de los cursos de capacitación y a los ingenieros a enviar a fábrica, se podría tomar en cuenta mayor experiencia para priorizar el envío de una persona a certificarse en fábrica; los tipos de reparación presentan un requisito, el cual sería que un ingeniero que se encuentra capacitado en equipo del tipo I tendrá que reparar equipos durante un año calendario completo, antes de poder recibir la capacitación en equipos tipo II y así, lo mismo para poder alcanzar las reparaciones más complejas de tipo III.

El stock de repuestos a solicitar a fábrica y las herramientas dependen de estas capacitaciones, conforme el nivel aumenta, las herramientas requeridas serán más especializadas y así, los repuestos también, por lo cual, debe de haber una persona que pueda llevar el control de inventario, así como de la gestión de la bodega.

Con dicha información se planteará un seguimiento a las capacitaciones que posee cada ingeniero, con el fin de que se esté en constante seguimiento y actualización continua.

- **Control y seguimiento**

Es importante que los ingenieros puedan realizar un control y un seguimiento a las capacitaciones y estar pendientes ante solicitudes de fábrica de nuevos cursos y equipos, así como, de una comunicación constante con el personal en la fábrica, para que ellos también puedan dar soporte ante las dudas o inquietudes que surjan durante las reparaciones de los equipos.

El seguimiento y control, también estará a cargo de la gerencia y de recursos humanos que estarán velando por que las actualizaciones o necesidades de cursos de capacitación se estén cumpliendo en tiempo y forma.

Como en cada proceso que se implemente dentro de una empresa, el control y seguimiento se vuelve una parte indispensable de este; también se verá el tema económico, a fin de evitar la mala inversión en tiempo, herramientas y capacitaciones.

Con la finalidad de que la empresa Gerard O Elsner LTDA pueda aplicar el proceso antes descrito, se presenta el siguiente cronograma de actividades.

Figura 46.

Cronograma propuesto para proceso de capacitaciones de la empresa Gerard O Elsner LTDA

ACTIVIDAD	ENERO 2023	FEBRERO 2023	MARZO 2023	ABRIL 2023	MAYO 2023	JUNIO 2023	JULIO 2023	AGOSTO 2023	SEPTIEMBRE 2023	OCTUBRE 2023	NOVIEMBRE 2023	DICIEMBRE 2023
Estudio individual para conocer nivel de capacitación	■											
Capacitación local a ingenieros con niveles bajos		■	■									
Análisis de equipos con mayor demanda de reparaciones			■	■								
Clasificación de equipos atendidos localmente y enviados a fábrica			■	■								
Coordinación con fábrica para cursos especializados					■							
Solicitud de ofertas a fábrica					■	■						
Presentación de Informe ante Gerencia						■						
Análisis de Gerencia para aprobar presupuesto							■	■				
Coordinación e inicio de capacitaciones									■	■	■	
Finalización de capacitaciones												■
Programa de capacitación continua												■
Control y seguimiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Implementación de un plan de Capacitación Continua

Al finalizar el proceso completo de capacitación continua, así como las distintas fases de la cada etapa, se propone como entregable final a la empresa Gerard O Elsner, el plan de capacitación para los periodos del año 2023 al 2024 en el cual, se establece la cantidad de ingenieros que se enviará a fábrica por curso y el cronograma propuesto para la implementación en ese periodo de tiempo.

Como parte del entregable se establece una plantilla en la cual, van implícitos los gastos o inversión que tendrá que tener la empresa dentro de su presupuesto anual, para poder contar con el plan de capacitación continua. Se ven los aspectos necesarios para poder llevar a cabo la capacitación en Alemania en tiempo y forma, así en caso de imprevistos.

Figura 47.
Plan de capacitación continua para el personal del taller del servicio de la empresa Gerard O Elsner LTDA

	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Capacitación Continua Periodo 2023-2024 Departamento de Servicio Post Venta		Versión: 1	
			Fecha elaboración: 1/11/22	
			Revisado por:	
			Fecha actualización:	
Nombre Curso	Cantidad de Ingenieros	Lugar de Capacitación	Cronograma	
			Año 2023	Año 2024
Reparación Electrónicos Nivel I	2	Alemania		
Curso Actualización y Seguimiento	2	San José CR. Virtual		
Reparación Periféricos Nivel I	2	Alemania		
Curso Actualización y Seguimiento	2	San José CR. Virtual		
Reparación Electrónicos Nivel II	2	Alemania		
Curso Actualización y Seguimiento	2	San José CR. Virtual		
Reparación Periféricos Nivel II	2	Alemania		
Curso Actualización y Seguimiento	2	San José CR. Virtual		
APROBACIÓN GERARD O ELSNER		RECEPCIÓN DE PARTE DE RECURSOS HUMANOS		
Nombre y firma		Nombre y firma		

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Como parte de la implementación también, se coloca una plantilla en la cual se muestra el desglose de los costos por capacitación de los ingenieros en fábrica.

Figura 48.

Desglose de precios por plan de capacitación continua para el personal del taller de servicio técnico de la empresa Gerard O Elsner LTDA

	Gerard O. Elsner LTDA			Versión:	1
	Plan de Capacitación Continua			Fecha elaboración:	1/11/22
	Desglose de Presupuesto Periodo 2023			Revisado por:	
	Departamento de Servicio Post Venta			Fecha actualización:	
Nombre Curso	Cantidad de Ingenieros	Boletos	Estadía	Alimentación	Traslados y Gastos
Reparación Electrónicos Nivel I	2	\$ 2.250,00	\$ 750,00	\$ 1.400,00	\$ 500,00
Reparación Periféricos Nivel I	2	\$ 2.250,00	\$ 750,00	\$ 1.400,00	\$ 500,00
Totales	4	\$ 4.500,00	\$ 1.500,00	\$ 2.800,00	\$ 1.000,00
TOTAL		\$ 9.800,00			
APROBACIÓN GERARD O ELSNER			RECEPCIÓN DE PARTE DE FINANCIERO		
Nombre y firma			Nombre y firma		

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Estado actual de herramienta y requerimientos

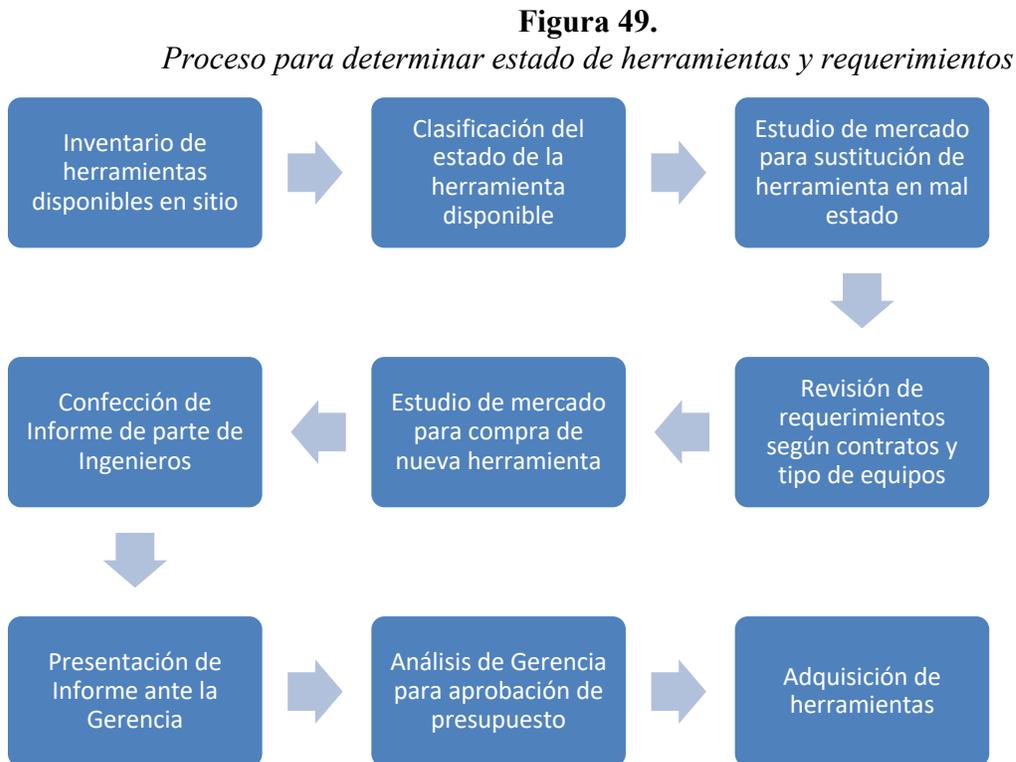
Las empresas que brindan servicios de mantenimiento deben establecer dentro de sus costos iniciales, la compra de toda la herramienta, equipos de medición y calibración, así como de todo elemento necesario que garantice un adecuado seguimiento y atención de fallas o averías de los equipos que distribuyen a sus clientes.

Con el paso del tiempo y dependiendo de la clase de equipo que se distribuya, se presentan ocasiones en las cuales, una empresa adquiere una nueva marca o los equipos se modernizan, lo que ocasiona que el servicio de mantenimiento se vea afectado, al no disponer de herramientas que se adapten a los cambios por mejoras tecnológicas o por la inclusión de nuevas marcas o equipos.

Lo anterior, lleva a la empresa a tomar decisiones respecto a su proceder, cuando se presentan fallas o averías en los nuevos equipos, ya que se debe optar en muchos casos, por el envío de los equipos hasta el fabricante, acción que generalmente se presenta con empresas que no disponen de todos los recursos necesarios para atender dichos eventos.

Por lo tanto y considerando que la empresa Gerard O Elsner LTDA requiere fortalecer su gestión de mantenimiento y que la disponibilidad de herramienta especializada es un factor

determinante para llevar a cabo las reparaciones, se detalla en la Figura 49, los procesos que deben ser aplicados a corto plazo, para determinar lo requerido:



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Con base en la propuesta mostrada, que inicia con el inventario disponible de herramienta y finaliza con la adquisición de lo requerido, se detalla a continuación, la descripción de la forma en la cual, la empresa puede ejecutar cada proceso, para que se alcance en el corto plazo, su cumplimiento.

- **Inventario de herramientas disponibles en sitio**

Una vez que la gerencia de la empresa autoriza el inicio del plan de acciones para disponer de un inventario de herramientas que satisfaga la necesidad de los mantenimientos, la gerencia definiría una persona líder que guíe este primer proceso, pero que, a la vez, contribuya con las labores aquí indicadas.

Por lo tanto, se propone seguir las siguientes actividades:

1. El grupo de trabajo estará conformado por los cuatro ingenieros del taller de mantenimiento, bajo la guía de un líder que deberá ser asignado previamente por la gerencia.
2. Se procederá a iniciar un inventario de toda la herramienta disponible en la empresa, para lo cual, la carga de trabajo será distribuida equitativamente, de acuerdo a los horarios de trabajo, contratos, giras u otros factores que sean considerados en su momento por parte del líder, con apoyo del resto de compañeros.
3. Toda la herramienta deberá ser enlistada por tipo, marca, modelo y número de serie, por lo que, cada ingeniero deberá completar una base en formato Excel, que posteriormente, entregará al líder.
4. El líder del grupo procederá a la revisión y consolidado de los inventarios realizados por cada ingeniero, asegurándose de que toda la herramienta esté dentro de los listados.

- **Clasificación del estado de la herramienta disponible**

1. Cada ingeniero procederá a realizar una clasificación del estado de cada herramienta, agregando a la base Excel, los indicadores de “Bueno”, “Regular” y “Malo”.
2. La información será enviada al líder del grupo, quien consolidará lo recopilado con respecto al estado de la herramienta.
3. El líder tomará de forma aleatoria, varias líneas del informe consolidado y corroborará la clasificación previamente realizada por sus compañeros, siendo esto un control cruzado, que permite una correcta y sana gestión.
4. En caso de dudas, el líder se reunirá individualmente con cada ingeniero para subsanar en dado caso, las dudas existentes por la clasificación aplicada.
5. Una vez atendidas las correcciones, en caso de haberse presentado, el líder con apoyo del grupo de trabajo determinará cuál es la herramienta en mal o regular estado y su prioridad de adquisición, según la demanda de trabajo.

6. Se establecerá para cada necesidad de herramienta, prioridades “alta”, “media” y “baja”, siendo la clasificación de tipo alta, la más requerida por demanda de trabajos.

- **Estudio de mercado para sustitución de herramienta en mal estado**

1. Una vez concluida la clasificación de las herramientas, el líder del grupo distribuirá de forma equitativa, la cantidad de herramientas que se deben adquirir.
2. Cada ingeniero del grupo de trabajo iniciará un proceso denominado “estudio de mercado”, mediante el cual deberán buscar al menos dos cotizaciones por cada línea asignada.
3. Cada cotización solicitada, deberá indicar como mínimo: marca, modelo, tiempo de entrega, vigencia de la oferta, cantidad disponible, precio con y sin impuestos; además, de la ficha técnica de cada producto que coincida con la marca y el modelo ofertado.
4. El líder del grupo entregará a cada ingeniero, una base en formato Excel para la inclusión y análisis de las cotizaciones, la cual deberá contener como mínimo, las descripciones de cada herramienta, cantidades solicitadas, precios con y sin impuestos, indicadores de mejores precios y variaciones porcentuales entre cada tipo de herramienta.
5. Posteriormente, cada ingeniero completará la plantilla Excel con toda la información requerida y la enviará al líder del grupo.
6. El líder del grupo consolidará todas las líneas ofertadas, en el entendido de que, al final de este proceso, dispondrá de un solo documento que resuma los requerimientos y sus respectivos costos de adquisición.

- **Revisión de requerimientos según contratos y tipo de equipos**
 1. Esta actividad inicia en el tercer mes del plan de acciones y corresponde a la identificación de la necesidad de herramientas, para equipos que son enviados a fábrica para reparación.
 2. El grupo de trabajo guiados por el líder programarán al menos dos sesiones de trabajo, para revisar de forma conjunta, cuáles son los equipos contratados que tienen mayor demanda de reparaciones y que por lo general, son enviados a fábrica.
 3. Se realizará en formato Excel, una lista de dichos equipos, indicando como mínimo: contrato al cual pertenecen y su vigencia, cantidad, marca y modelo.
 4. El líder del grupo distribuirá de forma equitativa, la cantidad de equipos entre los ingenieros, quienes iniciarán un proceso de revisión de manuales de mantenimiento e identificarán las herramientas necesarias, según la recomendación del fabricante.

- **Estudio de mercado para compra de nueva herramienta**
 1. Cada ingeniero del grupo de trabajo iniciará el estudio de mercado, mediante el cual deberán buscar al menos dos cotizaciones por cada línea asignada.
 2. Cada cotización solicitada deberá indicar como mínimo: marca, modelo, tiempo de entrega, vigencia de la oferta, cantidad disponible, precio con y sin impuestos, además, de la ficha técnica de cada producto que coincida con la marca y el modelo ofertado.
 3. El líder del grupo entregará a cada ingeniero, una base en formato Excel para la inclusión y análisis de las cotizaciones, la cual deberá contener como mínimo, las descripciones de cada herramienta, cantidades solicitadas, precios con y sin impuestos, así como indicadores de mejores precios y variaciones porcentuales entre cada tipo de herramienta.
 4. Posteriormente, cada ingeniero completará la plantilla Excel con toda la información requerida y la enviará al líder del grupo.

5. El líder del grupo consolidará todas las líneas ofertadas, en el entendido de que al final de este proceso, dispondrá de un solo documento que resuma los requerimientos y sus respectivos costos de adquisición.

- **Confección de informe de parte de Ingenieros**

1. Una vez determinada la herramienta requerida, el grupo de trabajo realizará un informe técnico dirigido a la gerencia, en donde se incluyan los detalles de los procesos llevados a cabo, desde los inventarios iniciales hasta las bases de datos con los estudios de mercado, debidamente completados.
2. Dicho informe técnico, deberá ser de tipo ejecutivo que tendrá como mínimo una introducción, alcance, justificación, detalles de inventarios, cuadros de precios, conclusiones y recomendaciones; además se deberán aportar como anexos, todos los archivos, tales como bases de datos, cotizaciones, fichas técnicas, entre otros.

- **Presentación de informe ante la Gerencia**
 1. Para el sexto mes, después de haber iniciado el plan de acciones, el líder del grupo de trabajo realizará una presentación de tipo ejecutiva, ante la gerencia de la empresa y se hará acompañar del grupo de ingenieros.
 2. Dicha presentación debe contener, de forma precisa y objetiva, todos los aspectos que contiene el informe técnico generado recientemente por parte del grupo de trabajo.

- **Análisis de Gerencia para aprobación de presupuesto**
 1. Una vez que la gerencia de la empresa tiene conocimiento del informe técnico presentado de parte de los ingenieros, inicia un proceso de análisis presupuestario para determinar la aprobación del contenido y la compra de la herramienta requerida.
 2. Si la gerencia autoriza el contenido presupuestario, procederá a notificar al líder del grupo de ingenieros, para que se inicie el proceso de compra.

- **Adquisición de herramientas**
 1. Para el octavo mes, se debe iniciar el proceso de compra de la herramienta de parte del grupo de ingenieros, realizando todas las gestiones requeridas con las empresas que presentaron las ofertas.
 2. Una vez adquiridas las herramientas, se debe proceder con la actualización del inventario, generando un informe consolidado que debe ser entregado a la gerencia.

Así mismo y con la finalidad de que la empresa Gerard O Elsner LTDA pueda aplicar el proceso antes descrito, se muestra a continuación un cronograma, para que sea implementado en el corto plazo:

Figura 50.

Cronograma propuesto para proceso de inventario y compra de herramientas

ACTIVIDAD	ENERO 2023	FEBRERO 2023	MARZO 2023	ABRIL 2023	MAYO 2023	JUNIO 2023	JULIO 2023	AGOSTO 2023	SETIEMBRE 2023
Inventario de herramientas disponibles en sitio									
Clasificación del estado de la herramienta disponible									
Estudio de mercado para sustitución de herramienta en mal estado									
Revisión de requerimientos según contratos y tipo de equipos									
Estudio de mercado para compra de nueva herramienta									
Confección de Informe de parte de Ingenieros									
Presentación de Informe ante la Gerencia									
Análisis de Gerencia para aprobación de presupuesto									
Adquisición de herramientas									

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Plan de Gestión del Mantenimiento

Establecer en la empresa Gerard O Elsner LTDA un Plan de Gestión de Mantenimiento, representa una importancia muy alta, ya que garantiza que todas las labores se realicen adecuadamente, tanto en tiempo como en forma y bajo lineamientos recomendados por entes internacionales, como por ejemplo, la Organización Mundial de Salud.

La implementación de cualquier plan de gestión relacionado con el mantenimiento implica una adecuada *planificación, gestión y ejecución*, lo que le permitirá a la empresa cumplir con las metas esperadas y brindar a sus clientes, un servicio oportuno y de calidad, que le permita a la empresa, disponer de un servicio diferenciador respecto a sus competidores.

Tal y como lo indica la Organización Mundial de la Salud, un programa eficaz de mantenimiento implica para sus tres principales etapas lo siguiente:

En la planificación se toman en cuenta los recursos financieros, materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente las tareas de mantenimiento. Una vez definido el programa, se examinan y gestionan continuamente los aspectos financieros, relativos al personal y operativos para garantizar que el programa se mantiene sin interrupciones y que se realizan las mejoras necesarias. En última instancia, la ejecución apropiada del programa es esencial para garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos (Introducción al programa de mantenimiento de equipo médicos, 2012, p.9).

Planificación del Plan de Mantenimiento

La planificación del programa o plan de mantenimiento que se implementará en la empresa Gerard O Elsner LTDA estará conformado por tres factores claves para una correcta implementación, tal y como se detalla en la siguiente figura:

Figura 51.

Factores claves para implementación de Plan de Gestión de Mantenimiento en la empresa Gerard O Elsner LTDA



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Respecto al inventario, este corresponde al levantamiento de todos los equipos que actualmente, mantienen contratos de mantenimiento con la empresa Gerard O Elsner LTDA, tanto a nivel público como privado y que constituye el eje de atención del servicio que se brinda.

En cuanto a la metodología y por tratarse de una empresa que brinda servicios de venta y mantenimiento de equipos médicos, ese proceso está caracterizado por la prestación de servicios por medio de contrataciones, las cuales pueden ser formalizadas por varios años, tal y como sucede en el sector público o privado o bien, en servicios de mantenimiento preventivos, correctivos o reparaciones esporádicas en algunos centros médicos privados o consultorios independientes.

Esta metodología en la forma que son contratados los servicios, es un factor muy importante que debe tener en cuenta la empresa, ya que es en este punto, donde se establecen los medios y las formas de pago, así como las condiciones contractuales con los potenciales clientes.

Por último, para planificar un plan de mantenimiento se citan los recursos con los que debe disponer la empresa Gerard O Elsner LTDA, dentro de los cuales se encuentran los financieros, materiales y humanos, los que a su vez, determinarán la capacidad de producción que se pueda obtener y que será directamente proporcional a la calidad de los servicios que se brinden.

Se detalla en la siguiente tabla, un resumen de los recursos a considerar por parte de la empresa Gerard O Elsner LTDA, para poder establecer el presente Plan de Gestión de Mantenimiento.

Tabla 10.
Recursos financieros necesarios para el Plan de Gestión de Mantenimiento

Tipo de recurso	Costos iniciales	Costos operativos
Recursos materiales	Espacio, herramientas, equipos de medición, computadoras, vehículos	Funcionamiento, servicios básicos, mantenimiento, calibración
Recursos humanos	Reclutamiento, capacitación inicial	Salarios, beneficios, rotación, educación continua
Mantenimiento directo	(no corresponde)	Contratos de servicio, repuestos y materiales, viajes, despacho

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Como se puede observar, la gestión del mantenimiento en una empresa de servicios, debe considerar muchos factores para lograr un buen desempeño, lo que se traduce, en una adecuada planificación que abarca desde el espacio de trabajo y las herramientas requeridas por los colaboradores del área de ingeniería, hasta la consideración de un proceso de capacitación continua que contribuya a una correcta ejecución de labores.

Gestión del Plan de Mantenimiento

La gestión de los servicios de mantenimiento que ofrece cualquier empresa, debe considerar varios aspectos que garanticen eficacia y eficiencia en la prestación de servicios y que deben ser manejados al mismo tiempo.

Dichos aspectos, se detallan en la Figura 52:

Figura 52.
Aspectos de la Gestión del Plan de Mantenimiento



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Es por lo anterior, que la empresa Gerard O Elsner LTDA debe conocer cada uno de los aspectos mostrados en la figura anterior y todo lo que comprende, ya que éstos son determinantes para poder ejecutar un correcto plan de mantenimiento.

Por lo anterior, se brindan los detalles más importantes de los cinco aspectos:

Gestión financiera

La empresa Gerard O Elsner LTDA debe disponer en todo momento de un buen control con respecto a sus costos y la forma en la que se maneja el presupuesto. En cuanto a los costos, se deben documentar detalladamente todos los gastos, así como el tiempo en que son atendidas las distintas labores como, por ejemplo, todos los gastos generados durante una gira de mantenimiento de parte de los ingenieros y el tiempo empleado para llevar a cabo los trabajos, incluidos los traslados, lo que permitirá a la empresa, establecer los balances necesarios y sus respectivos análisis, en cuanto a la gestión que se realice de parte de sus colaboradores.

Relacionado con el presupuesto de la empresa, éste debe ser comparado con los costos reales, lo cual debe ser analizado por la gerencia de empresa y su departamento financiero,

ya que las variaciones que puedan presentarse deben ser analizadas detalladamente, porque de no ser atendidas en tiempo y forma, podrían afectar lo proyectado y relacionado directamente con las finanzas de la empresa.

Es de suma importancia, que la empresa realice las modificaciones en el presupuesto, cuando formalice nuevos contratos de mantenimiento o por el contrario, cuando se desligue a alguno de ellos, debido a que esto se verá reflejado directamente en las diferentes partidas presupuestarias que se manejan dentro de la empresa.

Gestión del personal

La empresa Gerard O Elsner LTDA debe disponer de un buen manejo del personal dedicado a las labores de mantenimiento, para lograr cumplir con las metas y objetivos. La distribución del personal de ingeniería y las labores que se les asignen, deben estar acorde a sus conocimientos y habilidades, ya que de esto, dependerá la eficiencia general de la empresa, en cuanto a la prestación de servicios.

Es fundamental que, la producción del personal sea medida y se determinen así mismos, los requerimientos de necesidades para llevar a cabo sus labores. En este mismo sentido, la empresa Gerard O Elsner LTDA debe enfocar su análisis y atención para llevar a cabo capacitaciones, cuando se adquieran nuevos equipos, así como el refrescamiento del conocimiento de los equipos que se manejan desde tiempo atrás en la empresa.

Gestión operativa

Para proceder con la gestión del plan de mantenimiento, la empresa Gerard O Elsner LTDA debe incorporar a este proceso, la parte operativa, es decir, la forma o estrategia mediante la cual, llevarán a cabo, las labores de mantenimiento hacia sus clientes.

En este sentido y con el objetivo de disponer de herramientas que permitan capturar la atención de los clientes y obtener de esta forma, la venta de equipos y sus contratos de mantenimiento, se presentan a continuación, aspectos de interés a ser considerados de parte de la empresa, se detallan:

1. Establecimiento o modificación de procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo.
2. Análisis de la frecuencia de mantenimiento, según el tipo de equipo.
3. Planificación del mantenimiento, de acuerdo a los contratos vigentes.
4. Estudio y priorización de los equipos contratados.
5. Registro ordenado de visitas de mantenimiento, según contratos.
6. Disponer de sistemas computarizados para gestión de mantenimiento.
7. Identificación ID de todos los equipos contratados.
8. Mantener comunicación constante y objetiva con los clientes.

Varios de los puntos citados serán desarrollados más adelante en la parte de Ejecución del Plan de Mantenimiento, lo que constituye el principal entregable en esta parte de la investigación.

Seguimiento y mejora del desempeño

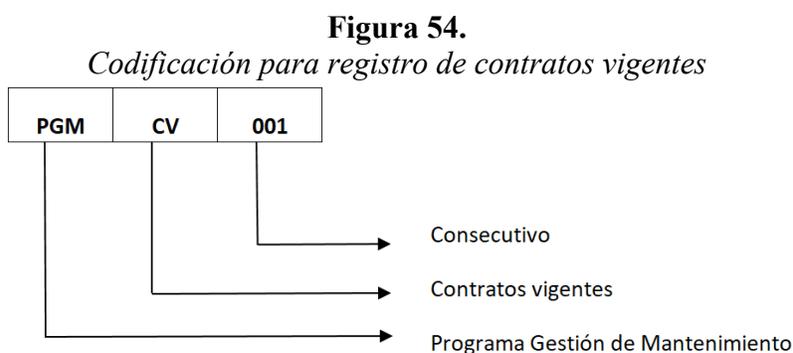
Un aspecto a considerar para la empresa Gerard O Elsner LTDA es el seguimiento del desempeño de las labores de mantenimiento que se brindan a sus clientes, para poder determinar si el desempeño aumentó, se mantiene o disminuye en un periodo determinado de tiempo y que, en su efecto, podría ser comparado con sus competidores y tomar las acciones correctivas que logren mejorar este factor, en caso de observar un bajo desempeño.

Sin embargo y de acuerdo a lo que refieren los estudios de ingeniería con énfasis en la gestión del mantenimiento, en la mayoría de casos se requiere de un sistema computarizado de gestión de mantenimiento, para poder obtener indicadores específicos que determinen cuál es el comportamiento real del desempeño de la empresa.

La presente propuesta no tiene como alcance, proponer un sistema computarizado de gestión de mantenimiento, pero este tema queda referido dada su importancia y para que, en determinado momento, la empresa pueda invertir en la implementación de este tipo de herramientas tecnológicas.

La plantilla dispone de una codificación para poder ser identificada dentro del plan de gestión de mantenimiento. Por lo tanto y según se detalla en la siguiente imagen, se establece para esta y todas las plantillas las letras PGM, en referencia al Plan de Gestión de Mantenimiento, seguido en este caso, de las letras CV que significa el tipo de contenido, es decir, los contratos vigentes y por último, un consecutivo dependiendo del tipo de plantilla, por lo que, en este primer punto, solo se dispondrá inicialmente de una plantilla para el registro de todos los contratos vigentes y se establece el código PGM-CV-001.

Los detalles generales se muestran en la siguiente figura.



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

2. Registro individual de contratos

El uso de esta plantilla corresponde al registro personalizado de cada uno de los contratos que mantiene vigente la empresa Gerard O Elsner LTDA con sus clientes, ya que permite tener acceso a toda la información específica de cada contrato, como por ejemplo, los tipos de equipos y sus números de activos, marca, modelo y número de serie; además permite observar si el contrato se encuentra vigente o en un determinado periodo de ampliación contractual, tal y como sucede en las contrataciones del sector público.

Esta herramienta se puede observar en la figura que se muestra a continuación:

4. Formulario para reportes de visitas a clientes

Como parte de las labores y medios de control que serán mejorados en la empresa Gerard O Elsner LTDA, se encuentra el reporte general que utilizarán los ingenieros, cuando lleven a cabo las visitas de mantenimiento, ya que existen ocasiones en que el mantenimiento será de tipo preventivo y en otras de tipo correctivo.

Por dicho motivo, se tomó en consideración, confeccionar una plantilla que sea aplicable para ambos tipos de servicio, lo cual será analizado por cada ingeniero, cuando se lleven a cabo las visitas.

Figura 59.

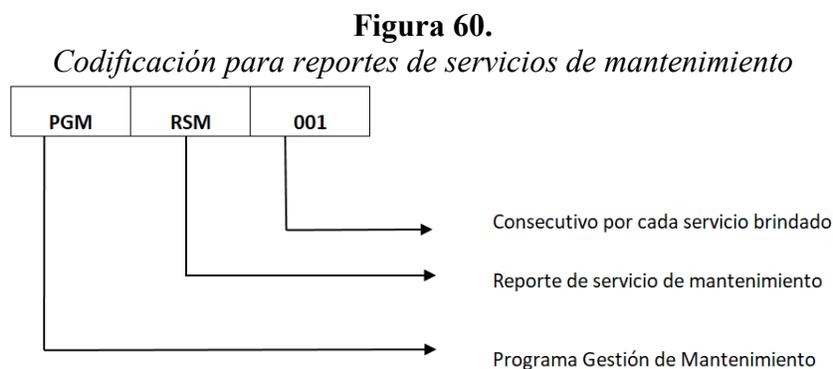
Plantilla para visitas de mantenimiento de la empresa Gerard O Elsner LTDA

 PGM-RSM-001	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Reporte de Servicio de Mantenimiento Departamento de Servicio Post Venta			Versión: 1	
				Fecha elaboración: 1/11/2022	
				Revisado por:	
				Fecha actualización:	
Cliente:				Número de Contrato:	
Fecha de la visita:		Hora Inicio:		Hora Final:	
Tipo de Mantenimiento	Preventivo <input type="radio"/>	Correctivo <input type="radio"/>	Otro: <input type="radio"/> _____		
Datos del reporte de Mantenimiento Correctivo					
Fecha del reporte:		Nombre de quien reporta		Número de reporte	
				Hora del reporte	
Datos del equipo					
Marca		Modelo		Serie	
				Activo	
Condiciones Iniciales					
Trabajo realizado					
Condiciones Finales					
Observaciones					
Repuestos utilizados					
			Estado Final del Equipo		
Descripción	Número de Parte	Cantidad	Costo	Bueno	Malo
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
				Parcial con observaciones	Requiere traslado a taller
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ENTREGA POR GERARD O ELSNER			RECEPCIÓN DE PARTE DEL CLIENTE		
Nombre y firma			Nombre y firma		
			SELLO		

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Respecto a la identificación de esta plantilla, se indica que la RSM corresponde a Reporte de Servicio de Mantenimiento y será requerida la producción en blocks de este formulario, ya que será el de más uso de parte de los ingenieros, dado que debe ser utilizado en cada visita que se realice a los clientes.

Se presenta en la siguiente imagen, la codificación de la plantilla PGM-RSM-XXX.



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

5. Formulario de rutinas de inspección para mantenimiento preventivo

Para el mantenimiento preventivo será aplicada una plantilla que básicamente, contiene las rutinas de inspección y mantenimiento recomendadas por el fabricante, para los equipos que mantienen contratos de mantenimiento.

Dicho documento será un anexo o complemento del reporte de servicio de mantenimiento (PGR-RSM-XXX) detallado anteriormente, en el entendido de que se deberán completar ambas plantillas, cuando se lleven a cabo visitas de mantenimiento de tipo preventivo.

Las rutinas detalladas para los nueve diferentes tipos de equipos médicos que distribuye la empresa Gerard O Elsner LTDA fueron tomados de los manuales de operación y mantenimiento, lo que convierte estas plantillas en documentos fiables, tanto para la empresa como para el servicio y satisfacción hacia el cliente.

Se detalla en la figura siguiente, un ejemplo de rutina para mantenimiento preventivo del equipo monitor de grado médico. El detalle de las rutinas de los nueve equipos se adjunta en el Anexo 1.

Figura 61.

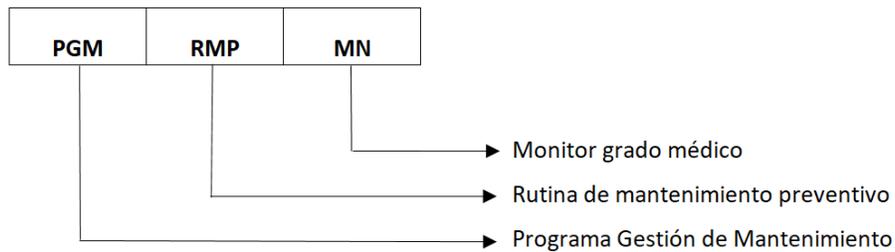
Plantilla para rutinas de mantenimiento preventivo de la empresa Gerard O Elsner LTDA

	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Rutinas de Mantenimiento Preventivo Departamento de Servicio Post Venta		Versión: 1	
			Fecha elaboración: 1/11/2022	
			Revisado por:	
			Fecha actualización:	
PGM-RMP-MN				
Ciente:		Número de Contrato:		
Fecha de la visita:		Hora Inicio:	Hora Final:	
RUTINAS DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PARA MONITOR GRADO MÉDICO				
Datos del equipo				
Marca	Modelo	Serie	Activo	
Rutina de Mantenimiento				
Verificar la fuente de alimentación AC		SI	NO	Observaciones
Verificar la condición física general del equipo completo				
Verificar la condición física del estado de los cables y conectores.				
Verificar el correcto funcionamiento del equipo y configurar a los parámetros establecidos				
Verificar las alarmas visuales y audibles del equipo y comprobar que están activadas correctamente				
Verificar el estado de las tarjetas electrónicas y panel de control				
Verificar las conexiones de SCB a la Unidad de Control de la cámara				
Verificar el encendido y apagado, así como los indicadores (LED's), en el panel frontal				
Verificar los diferentes canales de entrada de video del monitor, si funcionan correctamente				
Limpiar exterior del equipo, y asegúrese la correcta colocación de los accesorios				
ENTREGA POR GERARD O ELSNER		RECEPCIÓN DE PARTE DEL CLIENTE		
Nombre y firma		Nombre y firma		
		SELLO		

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Esta plantilla será identificada por medio de las letras PGM-RMP-XX, en donde XX corresponde a las iniciales del equipo especificado para cada uno de los documentos. En la siguiente figura, la plantilla PGM-RMP-MN indica que las rutinas expuestas corresponden a las que se deben aplicar al equipo llamado “monitor grado médico”.

Figura 62.
Codificación para rutinas de mantenimiento preventivo



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

6. Formulario para solicitud de reparación a fábrica

Como parte de la propuesta para la implementación de las mejoras en la gestión de mantenimiento que se realiza en la empresa Gerard O Elsner LTDA, se propone el uso de una plantilla que deberá ser debidamente completada, cuando se envía un equipo a la fábrica para su reparación.

Este formulario representa para la empresa, un respaldo de la gestión realizada, ya que el documento enviado junto con el equipo hasta la fábrica, contendrá todos los aspectos requeridos para llevar a cabo la reparación, lo que permitirá a fábrica, proceder de una manera más oportuna y que mejora la trazabilidad del proceso.

Al mismo tiempo, el documento servirá como una prueba hacia los clientes del proceso llevado a cabo por parte de la empresa Gerard O Elsner LTDA, aspecto que en caso de retrasos de parte de la fábrica, se puede utilizar como parte de las justificaciones y solicitud de ampliación para los tiempos de entrega.

Se muestra en la siguiente figura, la propuesta del formulario para solicitud de reparación de parte de la fábrica.

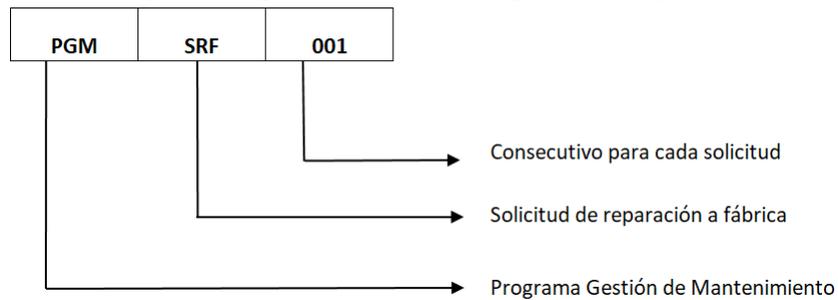
Figura 63.

Plantilla para solicitud de reparación a fábrica de la empresa Gerard O Elsner LTDA

 PGM-SRF-001	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Solicitud de reparación a fábrica Departamento de Servicio Post Venta		Versión: 1
			Fecha elaboración: 1/11/2022
			Revisado por:
			Fecha actualización:
Fecha del reporte			
Nombre de quien reporta		Puesto	
Referencia del cliente			
Datos del equipo			
Marca	Modelo	Serie	Activo
Reporte del daño			
Diagnóstico local			
Observaciones			
Accesorios enviados junto con el equipo			
Descripción		Número de Parte	Cantidad
Referencias fotográficas			
Imagen 1	Imagen 2	Imagen 3	Imagen 4
ENTREGA POR GERARD O ELSNER		RECEPCIÓN DE PARTE DE FÁBRICA	
Nombre y firma		Nombre y firma	

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Figura 64.
Codificación para solicitud de reparación a fábrica



Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Gestión del alcance

La estructura de desglose del trabajo EDT, conocida por sus siglas en inglés como WBS, es una herramienta para trabajar con alcances de proyectos complejos o con miembros del equipo que prefieran usar otras vistas, en vez de una de lista.

A partir de este punto, se puede organizar la estructura de cualquier proyecto, según los niveles jerárquicos de los entregables. El proyecto entero deberá consistir en varios niveles de tareas que dependerán del trabajo necesario y en general, del cronograma del proyecto.

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del PMI incluye un apartado con respecto a los detalles de este documento, así mismo, detalla aspectos que aportan gran valor a cada proyecto, cuando se incluye el EDT se indica:

Crear la EDT/WBS es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. El beneficio clave de este proceso es que proporciona un marco de referencia de lo que se debe entregar. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto (PMI, 2017, p.156).

Con base en la información antes detallada, se procede a confeccionar para el proyecto de investigación, la EDT que mejor se adapte a los requerimientos del proyecto, la cual se expone a continuación:

Figura 65.
Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

DIRECTOR DEL PROYECTO:	Gerardo Porras Barboza, Gerencia General Gerard O Elsner LTDA			
FECHA:	20/11/22			
PROYECTO	IMPLEMENTAR UN TALLER DE SERVICIO ESPECIALIZADO PARA LAS REPARACIONES DE EQUIPOS MÉDICOS DENTRO DE LA EMPRESA GERARD O ELSNER LTDA PARA EL AÑO 2023.			
FASE	1. CONTRATACIÓN DE CONSULTORÍA EN INGENIERÍA	2. PLAN DE CAPACITACIONES TÉCNICAS PARA EL PERSONAL DE INGENIERÍA	3. ESTADO ACTUAL DE HERRAMIENTAS Y REQUERIMIENTOS	
ACCIONES	<p>1.1 Aprobación documentada de la Gerencia para inicio de la contratación</p> <p>1.2 Nombramiento de parte de gerencia de grupo gestor de la compra</p> <p>1.3 Preparación de toda la documentación y formularios que serán entregados a los oferentes</p> <p>1.4 Publicación de la apertura del concurso por medios oficiales y redes sociales</p> <p>1.5 Inicio del período de recepción de las ofertas</p> <p>1.6 Cierre del período de recepción de las ofertas</p> <p>1.7 Inicio del proceso de evaluación de las ofertas presentadas</p> <p>1.8 Final del proceso de evaluación de ofertas y presentación de informe ante la gerencia de parte de grupo gestor</p> <p>1.9 Resolución final entre gerencia y grupo gestor de la compra</p> <p>1.10 Notificación de la adjudicación y orden de compra</p> <p>1.11 Ejecución del proceso de consultoría con la empresa adjudicada</p> <p>1.12 Final del proceso de consultoría, presentaciones y entrega de informes finales</p>	<p>2.1 Estudio individual para conocer nivel de capacitación</p> <p>2.2 Capacitación local a ingenieros con niveles bajos</p> <p>2.3 Análisis de equipos con mayor demanda de reparaciones</p> <p>2.4 Clasificación de equipos atendidos localmente y enviados a fábrica</p> <p>2.5 Coordinación con fábrica para cursos especializados</p> <p>2.6 Solicitud de ofertas a fábrica</p> <p>2.7 Presentación de Informe ante Gerencia</p> <p>2.8 Análisis de Gerencia para aprobar presupuesto</p> <p>2.9 Coordinación e inicio de capacitaciones</p> <p>2.10 Ejecución de cursos de capacitaciones</p> <p>2.11 Control y seguimiento</p>	<p>3.1 Inventario de herramientas disponibles en sitio</p> <p>3.2 Clasificación del estado de la herramienta disponible</p> <p>3.3 Estudio de mercado para sustitución de herramienta en mal estado</p> <p>3.4 Revisión de requerimientos según contratos y tipo de equipos</p> <p>3.5 Estudio de mercado para compra de nueva herramienta</p> <p>3.6 Confección de Informe de parte de Ingenieros</p> <p>3.7 Presentación de Informe ante la Gerencia</p> <p>3.9 Análisis de Gerencia para aprobación de presupuesto</p> <p>3.10 Adquisición de herramientas</p>	<p>4.1 Registro consolidado de todos los contratos vigentes a la fecha</p> <p>4.2 Registro individual de todos los contratos vigentes</p> <p>4.3 Inventario de todo el stock de repuestos</p> <p>4.4 Revisión de la programación anual de visitas de mantenimiento</p> <p>4.5 Aplicación de reportes de mantenimiento y rutinas de mantenimiento en las visitas programadas</p> <p>4.6 Aplicación de formularios para reparaciones a fábrica</p> <p>4.7 Control y seguimiento</p> <p>4.8 Recopilación y análisis de datos de la gestión realizada</p> <p>4.9 Presentación ante gerencia de la gestión realizada</p>

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Gestión de beneficios

La gestión de beneficios como su nombre lo dice, es un plan en el cual, se describe qué o cuáles serán los beneficios obtenidos con la realización del proyecto, así como en qué forma serán entregados a la administración del proyecto.

Con esta lista de los beneficios a obtener, se detalla un panorama anticipado de las actividades que generarán un valor entregable que no necesariamente es tangible, lo cual viene a reforzar el acta de constitución del proyecto, así como el plan de gestión del proyecto.

En la Guía de Fundamentos para la dirección de Proyectos PMI se hace referencia a la gestión de beneficios y aspectos importantes a resaltar:

Un beneficio del proyecto se define como una consecuencia de las acciones, comportamientos, productos, servicios o resultados que proporciona valor a la organización patrocinadora, así como a los beneficiarios previstos del proyecto. El desarrollo del plan de gestión de beneficios comienza tempranamente en el ciclo de vida del proyecto con la definición de los beneficios objetivo a alcanzar (PMI, 2017, p.33).

Siguiendo los objetivos específicos planteados en este proyecto, los beneficios a recibir para los interesados serían: formularios, planes de capacitación e inventarios, para que sean de una mejor organización y se procede a enumerar dichos beneficios por objetivo propuesto:

Formularios para la contratación de una asesoría en ingeniería

1. Estudios preliminares.
2. Estudios técnicos.
3. Anteproyecto.
4. Planos y especificaciones técnicas.
5. Estimación de costos y presupuesto detallado.
6. Programa del proyecto

Plan de capacitación continua

1. Plan de capacitación continua.
2. Desglose de costos detallado por curso de capacitación en fábrica

Inventario de herramientas

1. Clasificación por el estado en el que se encuentre.
2. Plan para sustitución de las herramientas por desgaste por uso.
3. Revisión de requerimientos, según contratos.
4. Plan de adquisición de herramientas.

Formularios del plan de gestión de mantenimiento

1. Registro de contratos.
2. Control del stock de repuestos.
3. Reporte de visitas a clientes.
4. Rutinas de inspección para mantenimiento preventivo.
5. Formulario de solicitud de reparación a fábrica.

Gestión de requisitos

La gestión de requisitos cumple con los aportes o deseos de los interesados del proyecto para dar un final exitoso a éste, estos requisitos son indispensables para la correcta realización del proyecto en tiempo y forma.

Este término se puede definir como:

Los requisitos de un proyecto pueden dividirse en dos categorías: requerimientos de negocio y requerimientos técnicos. Los primeros definen las necesidades y deseos de la organización en relación a la consecución el proyecto, mientras que los segundos se centran en las soluciones que harán posible la consecución de dichas metas. Todos son igual de importantes de satisfacer y todos imprescindibles para finalizar el proyecto con éxito (Pérez Ana, 2014, párr.1).

En base en la información obtenida se puede obtener los dos grandes grupos de requerimientos los cuales se definen a continuación:

Requerimientos del negocio

A esto se refiere con documentos que definen el proyecto al comienzo de este como lo son: el acta constitutiva del proyecto, donde se exponen todos los puntos iniciales para el comienzo del proyecto, así como las aprobaciones iniciales y de presupuesto.

Este último, el departamento financiero mantendrá una vigilancia constante, a fin de no excederse y mantener bajo el presupuesto, los gastos del proyecto. También, como requisito en este proyecto, se toma la aceptación de la gerencia y de los ingenieros del taller de servicio, los cuales están anuentes ante cada uno de los objetivos y entregables.

Requerimientos técnicos

Acá se vigilará el cronograma del proyecto, a fin de verificar que las diferentes actividades que involucra este, se están cumpliendo a cabalidad.

El criterio de experto en este caso, para establecer los diferentes formularios que serán entregados a los ingenieros, gerencia y demás departamentos involucrados, los planes de capacitación, así como la estructura de documentos técnicos de la consultoría en Ingeniería.

Gestión del tiempo y cronograma

La presente propuesta de implementación en la empresa Gerard O Elsner LTDA contempla varios aspectos relacionados directamente con la gestión del mantenimiento que realiza la empresa que, si bien es cierto, se relacionan entre sí, pero que deben ser planificados, ejecutados y controlados en distintas líneas del tiempo.

Lo anterior, no significa que los procesos son independientes, sino que, por el contrario, están propuestos de manera que las actividades se vayan complementado de una forma lógica y que garanticen el cumplimiento de los objetivos.

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del PMI refiere en su sexto capítulo, todo lo referente a la gestión del cronograma de los proyectos estableciendo seis procesos que inician con la planificación del cronograma y que finaliza con la etapa de control de todas las actividades y los tiempos incluidas en el cronograma.

Así mismo, la guía del PMI antes citada, indica el siguiente aspecto clave para llevar a buen término, la gestión del cronograma del proyecto se cita:

La programación del proyecto proporciona un plan detallado que representa el modo y el momento en que el proyecto entregara los productos, servicios y resultados definidos en el alcance del proyecto y sirve como herramienta para la comunicación, la gestión de las expectativas de los interesados y como base para informar el desempeño (PMI, 2017, p.175).

En este caso, el estudio comprende las cuatro primeras fases de esta gestión, mismas que corresponden a la planificación del cronograma, definición de actividades, secuencia de las actividades y estimación de la duración en cada proceso que será implementado.

Por lo anterior, se detallan en las siguientes imágenes, los cronogramas detallados de cada uno de los cuatro procesos para la presente implementación:

Figura 66.
Cronograma para Consultoría en Ingeniería

Contratación de Consultoría en Ingeniería															
Detalle del Actividades	Inicia	Finaliza	211	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23
Aprobación documentada de la Gerencia para inicio de la contratación	02/01/2023	06/01/2023	5	■											
Nombramiento de parte de gerencia de grupo gestor de la compra	06/01/2023	06/01/2023	1	■											
Preparación de toda la documentación y formularios que serán entregados a los oferentes	09/01/2023	13/01/2023	5	■											
Publicación de la apertura del concurso por medios oficiales y redes sociales	16/01/2023	31/01/2023	16	■											
Inicio del periodo de recepción de la ofertas	01/02/2023	01/02/2023	1		■										
Cierre del periodo de recepción de las ofertas	28/02/2023	28/02/2023	1		■										
Inicio del proceso de evaluación de las ofertas presentadas	01/03/2023	01/03/2023	1			■									
Final del proceso de evaluación de ofertas y presentación de informe ante la gerencia de parte de grupo gestor	24/03/2023	24/03/2023	1			■									
Resolución final entre gerencia y grupo gestor de la compra	27/03/2023	29/03/2023	3			■									
Notificación de la adjudicación y orden de compra	30/03/2023	31/03/2023	2			■									
Ejecución del proceso de consultoría con la empresa adjudicada	03/04/2023	30/07/2023	119				■	■	■						
Final del proceso de consultoría, presentaciones y entrega de informes finales	31/07/2023	31/07/2023	1							■					

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022)

Figura 67.
Cronograma para Plan de Capacitaciones

Plan de Capacitaciones															
Detalle del Actividades	Inicia	Finaliza	362	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23
Estudio individual para conocer nivel de capacitación	02/01/2023	31/01/2023	30	■											
Capacitación local a ingenieros con niveles bajos	01/02/2023	31/03/2023	59		■	■									
Análisis de equipos con mayor demanda de reparaciones	01/03/2023	28/04/2023	59			■	■								
Clasificación de equipos atendidos localmente y enviados a fábrica	01/03/2023	28/04/2023	59			■	■								
Coordinación con fábrica para cursos especializados	02/05/2023	31/05/2023	30					■							
Solicitud de ofertas a fábrica	02/05/2023	31/05/2023	30					■							
Presentación de Informe ante Gerencia	01/06/2023	02/06/2023	2						■						
Análisis de Gerencia para aprobar presupuesto	05/06/2023	30/06/2023	26						■						
Coordinación de capacitaciones	03/07/2023	14/07/2023	12							■					
Ejecución de cursos de capacitaciones	01/08/2023	29/09/2023	60								■	■			
Control y seguimiento	02/01/2023	29/12/2023	362	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022)

Figura 68.

Cronograma para estados de herramientas actuales y nuevos requerimientos

Estado de herramientas y nuevos requerimientos															
Detalle del Actividades	Inicia	Finaliza	271	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23
Inventario de herramientas disponibles en sitio	02/01/2023	28/02/2023	58	■	■										
Clasificación del estado de la herramienta disponible	1/2/2023	15/2/2023	15		■										
Estudio de mercado para sustitución de herramienta en mal estado	16/2/2023	15/3/2023	28		■	■									
Revisión de requerimientos según contratos y tipo de equipos	16/03/2023	14/04/2023	30			■	■								
Estudio de mercado para compra de nueva herramienta	17/04/2023	31/05/2023	45				■	■							
Confección de Informe de parte de Ingenieros	01/06/2023	08/06/2023	8						■						
Presentación de Informe ante la Gerencia	08/06/2023	09/06/2023	2						■						
Análisis de Gerencia para aprobación de presupuesto	11/06/2023	30/06/2023	20						■						
Adquisición de herramientas	02/07/2023	29/09/2023	90							■	■	■			

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Figura 69.
Codificación para Plan de Gestión de Mantenimiento

Plan de Gestión de Mantenimiento															
Detalle del Actividades	Inicia	Finaliza	362	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23
Registro consolidado de todos los contratos vigentes a la fecha	02/01/2023	31/01/2023	30												
Registro individual de todos los contratos vigentes	02/01/2023	31/01/2023	30												
Inventario de todo el stock de repuestos	01/02/2023	31/03/2023	59												
Revisión de la programación anual de visitas de mantenimiento	02/01/2023	31/01/2023	30												
Aplicación de reportes de mantenimiento y rutinas de mantenimiento en las visitas programadas	02/01/2023	29/12/2023	362												
Aplicación de formularios para reparaciones a fábrica	01/01/2023	29/12/2023	363												
Control y seguimiento	01/01/2023	29/12/2023	363												
Recopilación y análisis de datos de la gestión realizada	04/12/2023	22/12/2023	19												
Presentación ante gerencia de la gestión realizada	25/12/2023	29/12/2023	5												

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Gestión del costo

Para poder llevar a cabo una correcta gestión para la planificación, ejecución, control y seguimiento en cualquier proyecto, es vital tomar en consideración, los costos directos e indirectos asociados a cada uno de procesos o actividades que son consideradas dentro del plan.

En el apartado del Plan de Gestión de Mantenimiento se detalla claramente, lo relacionado con la gestión de costos dentro de una empresa, así como las mínimas consideraciones a tomar, para evitar que los objetivos se puedan llevar a buen término.

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del PMI incorpora en el capítulo siete, todo lo relacionado a la gestión de costos dentro de un proyecto en lo que concierne con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos.

En la presente propuesta, los costos estimados para cada uno de los objetivos específicos, se detalla a continuación:

Tabla 11.
Detalle de estimación de costos

Detalle	Costo estimado
Contratación de la Consultoría en Ingeniería	\$20 000,00
Plan de Capacitaciones	\$9 800,00
Requerimiento de herramientas del taller de servicio	\$25 000,00
Plan de Gestión de Mantenimiento	\$65 000,00
Monto Total Aproximado	\$119 800,00

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Gestión del riesgo

En un proyecto independientemente de la etapa en la que se encuentre, todas las actividades programadas están relacionadas con la gestión de riesgos, lo cual debe ser analizado previamente por los responsables asignados, para verificar y controlar el comportamiento de todos los factores que influyen en cada actividad.

En la presente investigación, las actividades ligadas a cada uno de los objetivos específicos tienen múltiples factores que de no controlarse en forma y tiempo, afectarán directamente los resultados esperados, como por ejemplo, no establecer las condiciones idóneas para llevar a cabo la contratación de la consultoría en ingeniería, siendo que de no establecerse de forma objetiva los requerimientos, cualquier empresa podría optar por la compra y ofrecer servicios de mala calidad; por lo tanto, es vital para todo proyecto, considerar todas las variables presentes y sus niveles de riesgos.

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del PMI refiere la importancia, en cuanto a la gestión de riesgos indicando que:

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto (PMI, 2017, p.395).

Es por lo anterior, que se presenta a continuación, la valoración de riesgos para la propuesta de implementación en la empresa Gerard O Elsner LTDA, de acuerdo a cada uno de los objetivos específicos previamente establecidos.

Tabla 12.
Escalas de Probabilidad

PROBABILIDAD	
Evento que no ocurra a lo largo de la vida útil del proyecto	1
Evento que ocurra una vez a lo largo de la vida útil del proyecto	2
Evento que ocurra una vez al año a lo largo de la vida útil del proyecto	3
Evento que ocurra dos veces al año a lo largo de la vida útil del proyecto	4
Evento que ocurra una vez cada mes a lo largo de la vida útil del proyecto	5

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Tabla 13.
Escalas de Impacto para la Contratación de la Consultoría

ESCALA DEL IMPACTO	
Entre 1 y 10% del presupuesto	1
Entre el 11% y el 20% del presupuesto	2
Entre el 21% y 30% del presupuesto	3
Entre el 31% y el 40% del presupuesto	4
Entre el 41% y el 50% del presupuesto	5
Presupuesto: \$20,000.00	

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Tabla 14.
Escalas de Impacto para Plan de Capacitaciones

ESCALA DEL IMPACTO	
Entre 1 y 5% del presupuesto	1
Entre el 6% y el 10% del presupuesto	2
Entre el 11% y 15% del presupuesto	3
Entre el 16% y el 20% del presupuesto	4
Entre el 21% y el 25% del presupuesto	5
Presupuesto: \$9,800.00	

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Tabla 15.
Escalas de Impacto para la Control de las herramientas

ESCALA DEL IMPACTO	
Entre 1 y 7% del presupuesto	1
Entre el 8% y el 14% del presupuesto	2
Entre el 15% y 21% del presupuesto	3
Entre el 22% y el 28% del presupuesto	4
Entre el 29% y el 35% del presupuesto	5
Presupuesto: \$25,000.00	

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Tabla 16.
Escalas de Impacto para el Plan de Gestión de Mantenimiento

ESCALA DEL IMPACTO	
Entre 1 y 10% del presupuesto	1
Entre el 11% y el 20% del presupuesto	2
Entre el 21% y 30% del presupuesto	3
Entre el 31% y el 40% del presupuesto	4
Entre el 41% y el 50% del presupuesto	5
Presupuesto: \$65,000.00	

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Tabla 17.
Escala de valoración de probabilidad e impacto

PROBABILIDAD POR IMPACTO (Pxi)	
De 1 a 8	
De 9 a 16	
De 17 a 25	

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

En seguimiento a la identificación de los riesgos y las escalas previamente definidas, se procede a la confección de las matrices de riesgos por cada uno de los objetivos, lo que permite establecer los indicadores de probabilidad e impacto, así como la identificación de los disparadores y las estrategias que deben ser implementadas para minimizar las consecuencias que puedan afectar en un determinado momento, los resultados esperados con la implementación de la propuesta.

Tabla 18.

Matriz de Riesgos para la contratación de la Consultoría en Ingeniería

CAUSAS	RIESGOS	CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD	IMPACTO	PxI	DISPARADOR	DUEÑO	ESTRATEGIA	COSTO
Falta de comunicación entre las partes. Falta de revisiones en sitio y documentación. Negligencia de parte de la empresa contratada. No revisión de la normativa vigente en cuanto a requerimientos.	Estudios preliminares no contemplan todos los recursos ni las necesidades	Estudios de la siguiente fase se realizarían de forma incorrecta	2	3	6	Detección de errores con la entrega del informe correspondiente a esta fase de la contratación.	Gerencia Genral de la empresa	Escalar: una vez identificados los incumplimientos, se realizarán los oficios de disconformidad ante la empresa contratada, para que sean subsanados a la brevedad posible.	\$6 000,00
Falta de comunicación entre las partes. Falta de revisiones en sitio y documentación. Negligencia de parte de la empresa contratada. No revisión de la normativa vigente en cuanto a requerimientos.	Estudios técnicos no contemplan todos los estudios preliminares en cuanto a recursos y necesida	Falencias en la etapa de confección de planos y especificaciones	2	4	8	Detección de errores con la entrega del informe correspondiente a esta fase de la contratación.	Gerencia Genral de la empresa	Escalar: una vez identificados los incumplimientos, se realizarán los oficios de disconformidad ante la empresa contratada, para que sean subsanados a la brevedad posible.	\$8 000,00
Diseños y cálculos mal realizados de parte de los profesionales responsables de acuerdo a los estudios técnicos. Errores de contenido en el anteproyeto. Estudios preliminares y técnicos con falencias. Negligencia de parte de los profesionales que diseñan.	Planos y especificaciones con problemas de diseño	No se obtendrían los entregables esperados y se afectaría la continuidad del plan	2	5	10	Detección de errores con la entrega de los planos y especificaciones técnicas correspondiente a esta fase de la contratación.	Gerencia Genral de la empresa	Escalar: una vez identificados los incumplimientos, se realizarán los oficios de disconformidad ante la empresa contratada, para que sean subsanados a la brevedad posible.	\$10 000,00

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Tabla 19.
Matriz de Riesgos para el Plan de Capacitaciones

CAUSAS	RIESGOS	CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD	IMPACTO	Pxl	DISPARADOR	DUEÑO	ESTRATEGIA	COSTO
Falta o no aprobación del presupuesto. Cancelación parte de la fábrica. Pandemias, guerras o desastres que impidan el movimiento del personal.	No llevar a cabo las capacitaciones	Personal de servicio sin conocimiento técnico. Afectación directa al plan de mantenimiento propuesto. Envío de equipos para reparación a fábrica.	3	5	15	Incumplimiento en el cronograma propuesto para el plan de capacitaciones	Gerencia Genral de la empresa	Mitigar: tomar acciones inmediatas para seguir con el programa propuesto, buscar presupuesto extraordinario, solicitar a fábrica fechas de reprogramación	\$2 450,00
No se consideró de parte de la empresa todos los requerimientos. Personal de fábrica no cumplió programa establecido.	Capacitaciones insuficientes	Personal de servicio sin conocimiento técnico. Afectación directa al plan de mantenimiento propuesto. Envío de equipos para reparación a fábrica.	3	4	12	Las reparaciones no se llevan a cabo de una forma correcta de parte del personal.	Gerencia Genral de la empresa	Escalar: generar oficios ante fábrica solicitando que los cursos se vuelvan a brindar sin costos adicionales.	\$1 960,00
Los cursos no se brindaron de forma satisfactoria. Los asistentes no se interesaron por los cursos brindados. No se dispone de herramientas y equipos de apoyo.	Personal capacitado no resuelve en tiempo y forma	Afectación directa al plan de mantenimiento propuesto. Envío de equipos para reparación a fábrica. Volver a realizar inversión económica en este proceso	3	5	15	Las reparaciones no se llevan a cabo de una forma correcta de parte del personal.	Gerencia Genral de la empresa	Evaluar: proceder con una evaluación a los funcionarios que asistieron a las apacitaciopnes.	\$2 450,00

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Tabla 20.

Matriz de Riesgos para el requerimiento de herramientas del taller de servicio

CAUSAS	RIESGOS	CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD	IMPACTO	Pxl	DISPARADOR	DUEÑO	ESTRATEGIA	COSTO
Faltante de herramienta básica que se encuentre en mal estado. Faltante de nuevas herramientas según análisis que se realice. Desabastecimiento en el mercado de la herramienta requerida.	No atención de los mantenimientos preventivos y correctivos	Retrasos en la atención de contratos. Posibles aplicaciones de multas por tiempos de incumplimiento. Afectación de los servicios médicos por equipos fuera de servicio. Envío de equipos a la fábrica para reparaciones.	3	5	15	Equipos médicos pendientes de reparaciones. Incumplimiento de visitas de mantenimiento. Aplicaciones de multas de los contratos vigentes.	Gerencia de la empresa	Mitigar: proceder con las gestiones para lograr la compra de la herramienta necesaria, así como el reemplazo de la que se encuentre en mal estado.	\$8 750,00
Imposibilidad para la compra de la nueva herramienta de los equipos que serán reparados a nivel local. Desconocimiento en cuanto al uso de nuevos tipos de herramientas. Desabastecimiento en el mercado de la herramienta requerida	No realizar las reparaciones a nivel local	Retrasos en la atención de contratos. Posibles aplicaciones de multas por tiempos de incumplimiento. Afectación de los servicios médicos por equipos fuera de servicio. Envío de equipos a la fábrica para reparaciones.	3	5	15	Equipos médicos pendientes de reparaciones. Incumplimiento de visitas de mantenimiento. Aumento del envío de equipos a fábrica para reparaciones. Aplicaciones de multas de los contratos vigentes.	Gerencia de la empresa	Mitigar: proceder con las gestiones para lograr la compra de la herramienta necesaria, así como el reemplazo de la que se encuentre en mal estado. Escalar: apoyo con fábrica para búsqueda de nuevos proveedores y capacitaciones sobre	\$8 750,00
Requirimientos en carteles que soliciten un determinado stock de herramientas.	Exclusiones en licitaciones de contratos de mantenimiento	Pérdida de contratos en el sector público y privado. Pérdidas económicas consirables por baja en los ingresos. Toma de ventaja competitiva de parte de otras empresas del nicho de mercado.	4	5	20	Disminución en las compras de equipos médicos y la adjudicación de lo contratos de mantenimiento. Clientes que opten por otras empresas de servicios de equipo médicos.	Gerencia de la empresa	Mitigar: mantener un adecuado stock de herramientas de acuerdo a los requerimientos de todos los equipos médicos.	\$8 750,00

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Tabla 21.
Matriz de Riesgos para el Plan de Gestión de Mantenimiento

CAUSAS	RIESGOS	CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD	IMPACTO	Pxl	DISPARADOR	DUEÑO	ESTRATEGIA	COSTO
Falta de cuidado y orden al momento de incluir la información. Contratos que no estén debidamente formalizados. Pérdida u omisión de información del cliente, registros, entre otros.	Control inadecuado en los registros de los contratos vigentes de mantenimiento	Registros con deficiencias de registro. Imposibilidad de disponer de datos técnicos y financieros. Alteración del presupuesto. Inconvenientes para garantizar una correcta gestión del plan de mantenimiento.	4	4	16	Variaciones entre el presupuesto y datos financieros reales. Descontrol en la gestión de mantenimiento. Solicitud de servicios de empresas no registradas en la base de datos.	Gerencia de la empresa	Mitigar: tomar las acciones correctivas inmediatas para garantizar el correcto registro, control y seguimiento de todas las contrataciones vigentes.	\$26 000,00
Descontol en las base de datos de los inventarios de repuestos. Mayor demanda de mantenimiento correctivos. Falta de presupuesto para compra de repuestos de acuerdo a la demanda.	Desabastecimiento de repuestos en la bodega de la empresa	contratos. Posibles aplicaciones de multas por tiempos de incumplimiento. Afectación de los servicios médicos por equipos fuera de servicio. Envío de equipos a la fábrica para reparaciones.	4	5	20	Equipos médicos pendientes de reparaciones. Aumento del envío de equipos a fábrica para reparaciones. Aplicaciones de multas de los contratos vigentes.	Gerencia de la empresa	Mitigar: proceder con las gestiones para lograr la compra de repuestos necesarios. Escalar: apoyo con fábrica para agilizar proceso de compra e importación de repuestos.	\$32 500,00
Falta de cuidado y orden al momento de incluir la información de parte de los ingenieros de servicio post venta. Desconocimiento de la información de los equipos y su funcionamiento.	Confección errónea de los reportes de mantenimiento y rutinas de inspección	Afectación en los registros de control y mantenimiento. Devoluciones de facturas por información incompleta en los reportes. Afectaciones económicas por incumplimiento de labores que impliquen repetición de visitas sin costos adicionales.	5	4	20	Rechazos de facturas por problemas en la confección de reportes. Reportes de empresas por disconformidad en la gestión de reportes y visitas de mantenimiento.	Gerencia de la empresa	Mitigar: coordinación con el personal de ingeniería, para detección de fallas y corrección de errores, así como continuidad del plan de capacitaciones técnicas.	\$26 000,00

Nota: Elaboración propia (noviembre, 2022).

Gestión de calidad

La implementación propuesta para la empresa Gerard O Elsner LTDA, se puede traducir en varios procesos que aseguran que la gestión del mantenimiento sea realizada con eficiencia y eficacia, ya que se incluyen herramientas, guías y formularios para los procesos de capacitación, mejoras de instalaciones, control de herramientas y control de la gestión del mantenimiento, desde el registro de contratos hasta los controles de las reparaciones que se realizan en la fábrica.

Todo proceso que se lleve a cabo en una empresa, debe ser revisado por medio de diversas técnicas y herramientas, con la finalidad de disponer de un criterio, en cuanto a la calidad del servicio que se brinda hacia el cliente, tal y como lo indica, la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del PMI y que se expone a continuación:

Gestionar la Calidad es el proceso de convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización. Los beneficios clave de este proceso son el incremento de la probabilidad de cumplir con los objetivos de calidad, así como la identificación de los procesos ineficaces y las causas de la calidad deficiente. Gestionar la Calidad utiliza los datos y resultados del proceso de control de calidad para reflejar el estado global de la calidad del proyecto a los interesados. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto (PMI, 2017, p.288).

Por lo anterior, es importante que la empresa Gerard O Elsner LTDA establezca un grupo de trabajo dedicado a controlar la gestión de la calidad, una vez que la propuesta haya sido iniciada, de forma que permita aplicar herramientas y técnicas para determinar el grado de eficiencia en el desarrollo de las labores y los servicios que se brindan a sus clientes. Por lo tanto, se detallan a continuación, varias herramientas y técnicas que pueden ser aplicadas dentro de la empresa, se detallan:

1. **Recopilación y análisis de datos:** se dispondrá de información de las hojas de registro del Plan de Gestión de mantenimiento correspondiente al cuarto

objetivo específico y que le permitirá obtener indicadores varios, como tiempos de respuesta, cantidad de mantenimiento atendidos y no atendidos, personal con mayor gestión, equipos con alta demanda, repuestos más demandados, entre otros aspectos que le permitirán a la empresa, seguir mejorando la gestión o en su efecto, tomar las medidas correctivas inmediatas.

2. **Toma de decisiones:** esta técnica le permitirá a la empresa Gerard O Elsner LTDA, tomar acciones en busca de la mejora de los servicios que se brindan, cuando los datos analizados no satisfacen lo esperado por la gerencia de la empresa y podría poner en riesgo, su competitividad dentro de su nicho de mercado.
3. **Representación de datos:** tal y como se analizó en el capítulo cuatro de la presente investigación, el uso de técnicas, tales como diagramas de causa y efecto como espina de pescado o Ishikawa le brindarán a la empresa análisis objetivos de las áreas en las cuales, podrían tener complicaciones, lo que a su vez le permitirá, tomar el plan de acciones que consideren más conveniente para la mejora del proceso que se vea afectado.
4. **Auditorías:** la empresa Gerard O Elsner LTDA podría optar por la contratación de Auditorías, mediante las cuales se podría determinar si las actividades llevadas a cabo con la implementación, cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos del proyecto, tal y como fueron establecidas previamente.

Gestión del personal

En el plan de gestión de personal se incluye la gestión para la contratación del personal, la adquisición y el rol que tomarán las personas involucradas dentro del proyecto.

Una definición de la Guía de Fundamentos para la dirección de Proyectos PMI, la cual utiliza la frase de recurso y hace referencia a:

El plan de gestión de los recursos es el componente del plan para la dirección del proyecto que proporciona una guía sobre cómo se deberían categorizar, asignar, gestionar y liberar los recursos del proyecto. Se puede dividir entre el plan para la dirección del equipo y el plan de gestión de los recursos físicos, según las características específicas del proyecto (PMI, 2017, p.318).

También, establece una serie de clasificaciones que se pueden realizar como, por ejemplo, los roles a tomar, la adquisición y la identificación del personal en cada caso.

En el proyecto propuesto, el personal involucrado directamente son los ingenieros que conforman el taller de servicio técnico actual de la empresa Gerard O Elsner LTDA, en la cual, el patrón de contratación que se ha dado es que sean Ingenieros en Electromedicina, así agregan un valor agregado a las licitaciones solo con ese hecho.

Para el personal administrativo que también está involucrado son Administradores de Empresas, un campo de acción que permite desarrollar las actividades desde la perspectiva de una correcta administración de los procesos que realiza la empresa.

Gestión del cambio

Una vez que la propuesta sea implementada en la empresa Gerard O Elsner LTDA, será posible observar a muy corto plazo, los resultados esperados con respecto a la gestión que se realizará con la aplicación de las herramientas brindadas, siempre que hayan sido ejecutadas en su totalidad.

Con la contratación de la consultoría en ingeniería, la gerencia de la empresa dispondrá de planos y especificaciones técnicas, que le permitirán proceder con la contratación de obras de mejora en sus instalaciones, lo cual se traduce en mejora de servicios y una muy buena percepción de parte de sus clientes.

En segundo lugar y considerando que las obras de mejora no serán realizadas en el año 2023, si se obtendrá un cambio sustancial en lo que respecta al tema de disponibilidad de herramientas para llevar a cabo los mantenimientos, sumado a esto, las nuevas

herramientas que se requieren para reparar nuevos equipos médicos brindarán a la empresa un respaldo, en cuanto al servicio al cliente, lo que favorece en gran proporción, su forma de participación en licitaciones, pero sobre todo, mejores tiempos en la atención de las averías que sean reportadas.

Es vital citar en este punto, el impacto positivo que tendrán las capacitaciones, ya que los niveles actuales de conocimiento técnico aumentarán en gran medida y todos los colaboradores estarán a un mismo nivel de capacitaciones, sin diferencias por temas de edad, antigüedad en el puesto u otras razones.

Por último, las herramientas para la gestión de mantenimiento entregadas a la empresa le permitirán ejercer una adecuada gestión de mantenimiento, con registros e indicadores, en cuanto a contratos, repuestos, reportes de mantenimiento, rutinas de inspección y todo lo relacionado con las reparaciones a fábrica, misma que tendrán a disminuir conforme se avance en toda la implementación.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrantes R. (2014). *Investigación: Un camino al conocimiento*. Editorial EUNED
- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa RICA (2020). *Reglamento para la contratación de servicios de consultoría en ingeniería y arquitectura*. Página web del CFIA
- Hernández R. y Mendoza C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill.
- Hernández R. y Mendoza C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill.
- Hernández R., Mendoza P., Méndez S. y Cuevas A. (2019). *Metodología de la Investigación para Bachillerato*. Editorial Mc Graw Hill.
- Organización Mundial de la Salud (2012). Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos. *Repositorio Institucional para compartir información*. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241501538>
- Project Management Institute (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (6ta ed.). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Reglamento para la contratación de servicios de consultoría en ingeniería y arquitectura. (1988). *La Gaceta*. <http://legal.cfia.or.cr/archivos/Reglamento%20para%20la%20Contratacion%20de%20Servicios%20de%20Consultoria%20en%20Ingenieria%20y%20Arquitectura.pdf>

APÉNDICES

Apéndice 1. Encuesta para el personal del taller de servicio técnico

Se detalla a continuación, la encuesta aplicada al personal del taller de servicio técnico de la empresa Gerard O Elsner LTDA.

Encuesta

Marque con una X la opción que mejor describa su pensamiento, en respuesta a las siguientes preguntas:

Pregunta #1.

Indique género biológico:

Masculino: _____

Femenino: _____

Otro: _____

Prefiero no decir: _____

Pregunta #2.

Indique su edad:

20 a 25 _____

26 a 30 _____

31 a 35 _____

36 a 40 _____

Pregunta #3.

Indique su puesto laboral:

Pregunta #4.

Con respecto a las herramientas físicas de trabajo (llaves, alicates, etc.) ¿Considera que cuenta con las herramientas necesarias para realizar sus labores diarias en los mantenimientos?

Sí _____

No _____, cuáles necesita o cree necesarias _____

NA _____

*Si la respuesta es No pase a la pregunta #5

Pregunta #5.

¿Las herramientas con las que se cuentan tienen un lugar apropiado donde se almacenan y el personal conoce donde se encuentran?

Sí _____

No _____

Pregunta #6.

Con respecto a las capacitaciones, ¿considera que cuenta con el conocimiento necesario para realizar sus labores diarias en los mantenimientos?

Sí _____

No _____

NA _____

Pregunta #7.

¿Considera necesario que se realicen entrenamientos o cursos periódicamente para reforzar sus conocimientos y así poder desarrollar mejor sus funciones?

Sí _____

No _____

Pregunta #8.

¿Ha laborado en un taller de reparación de equipo médico?

Sí _____

No _____

Pregunta #9.

¿Tiene conocimientos en normas internacionales de Gestión de Calidad como la ISO?

Sí _____

No _____

Pregunta #10.

De la siguiente lista, ¿qué recursos cree indispensables para uso diario en el taller de reparación de equipo médico (marque todas las que crea convenientes)?

Mesa de trabajo apropiada _____

Iluminación óptima _____

Disponibilidad de repuestos ____

Herramientas adecuadas ____

Equipo de protección personal ____

Pregunta #11.

¿Considera que se cuenta con un manejo de stock de repuestos requeridos para la reparación de equipos médicos?

Sí ____

No ____

Pregunta #12.

¿Considera que se cuenta con el recurso humano para el diagnóstico, reparación y control de calidad en las reparaciones de los equipos médicos?

Sí ____

No ____

Pregunta #13.

¿Considera que el taller actual de servicio reúne las condiciones necesarias para realizar las reparaciones de equipos médicos?

Sí ____

No ____

Apéndice 2.

Anexo 1. Formularios de rutinas de mantenimiento preventivo

 PGM-RMP-MN	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Rutinas de Mantenimiento Preventivo Departamento de Servicio Post Venta		Versión:	1
			Fecha elaboración:	1/11/2022
			Revisado por:	
			Fecha actualización:	
Ciente:		Número de Contrato:		
Fecha de la visita:		Hora Inicio:	Hora Final:	
RUTINAS DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PARA MONITOR GRADO MÉDICO				
Datos del equipo				
Marca	Modelo	Serie	Activo	
Rutina de Mantenimiento				
	SI	NO	Observaciones	
Verificar la fuente de alimentación AC				
Verificar la condición física general del equipo completo				
Verificar la condición física del estado de los cables y conectores.				
Verificar el correcto funcionamiento del equipo y configurar a los parámetros establecidos				
Verificar las alarmas visuales y audibles del equipo y comprobar que están activadas correctamente				
Verificar el estado de las tarjetas electrónicas y panel de control				
Verificar las conexiones de SCB a la Unidad de Control de la cámara				
Verificar el encendido y apagado, así como los indicadores (LED's), en el panel frontal				
Verificar los diferentes canales de entrada de video del monitor, si funcionan correctamente				
Limpiar exterior del equipo, y asegúrese la correcta colocación de los accesorios				
ENTREGA POR GERARD O ELSNER		RECEPCIÓN DE PARTE DEL CLIENTE		
Nombre y firma		Nombre y firma		
		SELLO		

 PGM-RMP-PI	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Rutinas de Mantenimiento Preventivo Departamento de Servicio Post Venta		Versión: 1	
			Fecha elaboración: 1/11/2022	
			Revisado por:	
			Fecha actualización:	
Ciente:		Número de Contrato:		
Fecha de la visita:		Hora Inicio:	Hora Final:	
RUTINAS DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PARA PROCESADOR DE IMÁGENES				
Datos del equipo				
Marca	Modelo	Serie	Activo	
Rutina de Mantenimiento		SI	NO	Observaciones
Verificar la condición física del estado de los cables y conectores				
Verificar la condición física general de la unidad de control				
Verificar las conexiones de SCB a la Unidad de Control de la cámara				
Verificar el correcto funcionamiento del equipo y configurar a los parámetros establecidos				
Verificar las alarmas visuales y audibles del equipo y comprobar que están activadas correctamente				
Verificar el estado de las tarjetas electrónicas y panel de control				
Verificar el balance de blancos de la unidad si lo hace correctamente.				
Verificar las conexiones al monitor a la fuente de grabación sean las correctas y las de mejor calidad				
Configurar los botones de la cámara para las funciones más usadas por el usuario.				
Limpiar exterior del equipo, y asegúrese la correcta colocación de los accesorios				
Verificar el encendido y apagado, así como los indicadores (LED's), en el panel frontal de cada equipo.				
ENTREGA POR GERARD O ELSNER		RECEPCIÓN DE PARTE DEL CLIENTE		
Nombre y firma		<div style="text-align: right;">SELLO</div> Nombre y firma		

	Gerard O. Elsner LTDA		Versión:	1
	Plan de Gestión de Mantenimiento		Fecha elaboración:	1/11/2022
	Rutinas de Mantenimiento Preventivo		Revisado por:	
	Departamento de Servicio Post Venta		Fecha actualización:	
PGM-RMP-FL				
Ciente:		Número de Contrato:		
Fecha de la visita:		Hora Inicio:	Hora Final:	
RUTINAS DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PARA FUENTE DE LUZ				
Datos del equipo				
Marca	Modelo	Serie	Activo	
Rutina de Mantenimiento		SI	NO	Observaciones
Verificar la condición física del estado de los cables y conectores				
Verificar la condición física general de la fuente de luz				
Verificar las conexiones de SCB a la Unidad de Control de la cámara				
Verificar el correcto funcionamiento del equipo y configurar a los parámetros establecidos				
Verificar las alarmas visuales y audibles del equipo y comprobar que están activadas correctamente				
Verificar el estado de las tarjetas electrónicas y panel de control				
Comprobar el correcto funcionamiento del módulo LED				
Medición de lux de la fuente de luz.				
Verificar funcionamiento del sistema de enfriamiento.				
Limpiar exterior del equipo, y asegúrese la correcta colocación de los accesorios				
Verificar el encendido y apagado, así como los indicadores (LED's), en el panel frontal de cada equipo.				
Comprobación de las horas de uso de la lámpara				
ENTREGA POR GERARD O ELSNER		RECEPCIÓN DE PARTE DEL CLIENTE		
Nombre y firma		Nombre y firma		
		SELLO		

 PGM-RMP-IS	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Rutinas de Mantenimiento Preventivo Departamento de Servicio Post Venta		Versión:	1
			Fecha elaboración:	1/11/2022
			Revisado por:	
			Fecha actualización:	
Ciente:		Número de Contrato:		
Fecha de la visita:		Hora Inicio:	Hora Final:	
RUTINAS DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PARA INSUFLADOR				
Datos del equipo				
Marca	Modelo	Serie	Activo	
Rutina de Mantenimiento				
	SI	NO	Observaciones	
Verificar la condición física del estado de los cables y mangueras de conexión				
Verificar la condición física general del equipo completo, insuflador.				
Someter el equipo a una limpieza y descontaminación antes de cada procedimiento, con desinfectante no corrosivo o alcohol de alto grado.				
Verificar el correcto funcionamiento del equipo y configurar a los parámetros establecidos				
Verificar las alarmas visuales y audibles del equipo y comprobar que están activadas correctamente				
Verificar las conexiones de SCB a la Unidad de Control de la cámara				
Verificación de la pantalla táctil				
Limpiar exterior del equipo, y asegúrese la correcta colocación de los accesorios				
Verificar el encendido y apagado, así como los indicadores (LED's), en el panel frontal de cada equipo.				
Verificación del estado del tanque de CO2				
Verificación con simulador de presión y flujo del gas CO2				
ENTREGA POR GERARD O ELSNER		RECEPCIÓN DE PARTE DEL CLIENTE		
Nombre y firma		Nombre y firma		
		SELLO		

 PGM-RMP-ET	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Rutinas de Mantenimiento Preventivo Departamento de Servicio Post Venta		Versión: 1	
			Fecha elaboración: 1/11/2022	
			Revisado por:	
			Fecha actualización:	
Ciente:			Número de Contrato:	
Fecha de la visita:			Hora Inicio:	Hora Final:
RUTINAS DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PARA ESTACIÓN DE TRABAJO				
Datos del equipo				
Marca	Modelo	Serie	Activo	
Rutina de Mantenimiento				
		SI	NO	Observaciones
Verificar la condición física del estado de los cables				
Verificar la condición física general de la estación de trabajo				
Someter el equipo a una limpieza y descontaminación antes de cada procedimiento, con desinfectante no corrosivo o alcohol de alto grado.				
Verificar el correcto funcionamiento del equipo				
Verificar las conexiones de SCB a la Unidad de Control de la cámara				
Limpiar exterior del equipo, y asegúrese la correcta colocación de los accesorios				
ENTREGA POR GERARD O ELSNER			RECEPCIÓN DE PARTE DEL CLIENTE	
Nombre y firma			SELLO Nombre y firma	

 PGM-RMP-EF	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Rutinas de Mantenimiento Preventivo Departamento de Servicio Post Venta		Versión:		1	
			Fecha elaboración:		1/11/2022	
			Revisado por:			
			Fecha actualización:			
Ciente:			Número de Contrato:			
Fecha de la visita:			Hora Inicio:		Hora Final:	
RUTINAS DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PARA ENDOSCOPIOS FLEXIBLES						
Datos del equipo						
Marca		Modelo		Serie		
Activo						
Rutina de Mantenimiento			SI	NO	Observaciones	
Someter el equipo a una limpieza y descontaminación antes de cada procedimiento, con desinfectante no corrosivo o alcohol de alto grado.						
Comprobar estanqueidad						
Verificar la condición física del estado de la carcasa de mando						
Verificar el correcto funcionamiento del equipo y configurar a los parámetros establecidos						
Verificar la condición física del estado de vaina protectora						
Verificar la condición física del estado de la punta distal						
Comprobar angulación de punta distal.						
Limpiar exterior del equipo, y asegúrese la correcta colocación de los accesorios						
Verificar la condición física del estado del canal de trabajo						
Limpiar los lentes de la punta distal y ocular						
Comprobar función de palanca de mando.						
ENTREGA POR GERARD O ELSNER			RECEPCIÓN DE PARTE DEL CLIENTE			
Nombre y firma			Nombre y firma			
			SELLO			

 PGM-RMP-TP	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Rutinas de Mantenimiento Preventivo Departamento de Servicio Post Venta		Versión: 1	
			Fecha elaboración: 1/11/2022	
			Revisado por:	
			Fecha actualización:	
Ciente:			Número de Contrato:	
Fecha de la visita:			Hora Inicio:	Hora Final:
RUTINAS DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PARA TELEPACK				
Datos del equipo				
Marca	Modelo	Serie	Activo	
Rutina de Mantenimiento		SI	NO	Observaciones
Verificar la condición física del estado de los cables y mangueras de conexión				
Verificar la condición física general del equipo completo				
Verificar funciones del Monitor				
Verificar el correcto funcionamiento del equipo y configurar a los parámetros establecidos				
Verificar las alarmas visuales y audibles del equipo y comprobar que están activadas correctamente				
Verificar las funciones del Sistema de Video				
Verificación de la pantalla táctil				
Limpiar exterior del equipo, y asegúrese la correcta colocación de los accesorios				
Verificar el encendido y apagado, así como los indicadores (LED's), en el panel frontal de cada equipo.				
Verificación de la función del cabezal de Cámara				
Verificación de la función de adquisición de Imagen				
ENTREGA POR GERARD O ELSNER		RECEPCIÓN DE PARTE DEL CLIENTE		
Nombre y firma		<div style="text-align: right;">SELLO</div> Nombre y firma		

 PGM-RMP-VL	Gerard O. Elsner LTDA Plan de Gestión de Mantenimiento Rutinas de Mantenimiento Preventivo Departamento de Servicio Post Venta		Versión:		1	
			Fecha elaboración:		1/11/2022	
			Revisado por:			
			Fecha actualización:			
Ciente:			Número de Contrato:			
Fecha de la visita:			Hora Inicio:		Hora Final:	
RUTINAS DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PARA VIDEOLARINGOSCOPIO						
Datos del equipo						
Marca		Modelo		Serie		
Activo						
Rutina de Mantenimiento			SI	NO	Observaciones	
Verificar la condición física general del equipo completo						
Verificar la tensión de alimentación						
Consola						
Brillo						
Contraste						
Saturación						
Matiz						
Videolaringoscopio						
Brillo						
Contraste						
Saturación						
Matiz						
ENTREGA POR GERARD O ELSNER			RECEPCIÓN DE PARTE DEL CLIENTE			
Nombre y firma			Nombre y firma			
			SELLO			