



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del Mantenimiento Preventivo para mejorar la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Prudencio Ramos Martin Yuri (ORCID: 0000-0002-5687-2161)

ASESORA:

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico a un amigo muy especial que es mi Dios, todo lo puedo con mi señor, a pesar de mis errores y faltas, siempre presente en mi vida, a mis padres, gracias por su inmenso amor y sacrificio, a mis hermanas por su apoyo incondicional, familiares cercanos, amigos y amistades que conocí en el camino. A todas aquellas personas por extenderme sus manos en momentos difíciles y brindarme su gran apoyo, que permanecieron conmigo desde el inicio hasta el final de mi formación profesional.

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios por bendecirme con este maravilloso regalo en la etapa de mi formación profesional y en la vida diaria, gracias padre eterno, por guiarme y darme las fuerzas necesarias para salir adelante. A mis padres, siempre brindándome su cariño y amor infinito, a mis hermanas por su gran apoyo, a la UCV por haberme refugiado durante mi formación profesional, de manera muy especial a la Dra. Ing. Luz Graciela Sánchez Ramírez y asesores por haberme guiado y resolver mis dudas, a mis amigos(as) y amistades de alguna otra manera me brindaron su apoyo y dándome las fuerzas a seguir adelante, en esta hermosa etapa de mi vida.

Índices de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimientos.....	iii
Índices de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	16
III. METODOLOGÍA	40
3.1 Tipo y diseño de la investigación.....	40
3.2 Variables de operacionalización.....	42
3.3 Población, muestra y muestreo	43
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
3.5 Procedimiento	47
3.6 Métodos de análisis de datos.....	47
3.7 Aspectos éticos	48
IV. RESULTADOS.....	50
V. DISCUSIÓN	90
VI. CONCLUSIONES	94
VII. RECOMENDACIONES.....	95
REFERENCIAS.....	96
ANEXOS	102

Índice de tablas

Tabla 1. Ponderacion de pareto	9
Tabla 2. Validez de los instrumentos por juicio de Expertos	46
Tabla 3. Cuadro de criterios de decisión	47
Tabla 4. Equipos registrados.....	65
Tabla 5. Cuadro de codificacion de los equipos	65
Tabla 6. Cuadro de equipos codificados	66
Tabla 7. Cuadro de causa y efecto.....	73
Tabla 8. Analisis de indici de disponibilida Pre y Pos tes	76
Tabla 9. Análisis de tasa de fallos de la confiabilidad	77
Tabla 10. Analisis de tasa de reparacion de la mantenibilidad.....	78
Tabla 11. Analisi de indice de entrgas perfectas	79
Tabla 12. Analis de indice de entregas a tiempo.....	80
Tabla 13. Analisis del indice de satisfaccion del cliente	81
Tabla 14. Pruebas de normalidad del indice entregas perfectas.....	82
Tabla 15. Cuadro de nivel de significancia	82
Tabla 16. Pruebas de normalidad del indice entrgas a tiempo.....	83
Tabla 17. Cuadro de nivel de significancia	83
Tabla 18. Cuadro de resumen de procesamiento de casos	84
Tabla 19. Pruebas de normailidad de satisfaccion del cliente	84
Tabla 20. Cuadro de nivel de significancia	84
Tabla 21. Validacion de la hipótesis especifica 1	85
Tabla 22. Estadisticos de prueba de wilcoxon.....	86
Tabla 23. Validacion de la hipótesis especifica 2	87
Tabla 24. Estadisticos de prueba de wilcoxon.....	87
Tabla 25. Validacion de la hipótesis general	88
Tabla 26. Estadisticos de prueba de wilcoxon.....	88

Índice de figuras

Figuras 1. Crecimiento promedio por sector económico	2
Figuras 2. Diagrama de Pareto	10
Figuras 3. Principales actividades de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., ..	53
Figuras 4. Principales herramientas	55
Figuras 5. Principales máquinas y equipos	56
Figuras 6. Organigrama del área de servicios.....	64
Figuras 7. Modelo de hoja de control de los equipos	68
Figuras 8. Modelo de plan de Mantenimiento	71
Figuras 9. Cuadro de integrantes de los trabajadores.....	73
Figuras 10. Cuadro de temas de capacitación.	74
Figuras 11. Organigrama de comunicación.....	75
Figuras 12. Gráfico de porcentaje de equipos disponibles.....	76
Figuras 13. Gráfico de confiabilidad de que los equipos	77
Figuras 14. Gráfico de Tiempo de reparación de los equipos	78
Figuras 15. Gráfico de Resolución de quejas.....	79
Figuras 16. Gráfico de entregas a tiempo	80
Figuras 17. Gráfico de satisfacción al cliente	81

Resumen

El presente trabajo de investigación se planteó como objetivo general determinar de qué manera la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., para la investigación se usó la metodología de tipo aplicada, de nivel descriptiva y explicativa con diseño cuasiexperimental, la obtención de los datos fue mediante la observación y fichas de evaluación de la variable independiente, que permitió observar su efecto de la variable dependiente. La población y la muestra para el presente estudio fueron tomados los equipos del área de servicios, estos fueron evaluados dentro de las 16 semanas antes y 16 semanas después de la aplicación para investigación de la empresa en estudio. La técnica de esta investigación fue la observación y los instrumentos fueron fichas de recolección de datos. La validez de los instrumentos se realizó mediante el criterio de Juicio de Expertos de la institución, el procesamiento de los datos recolectados fue analizado mediante el programa SPSS Statistics versión 21. De esta manera, el estudio llegó a la conclusión que la aplicación del Mantenimiento Preventivo aportó en la mejora significativa en la satisfacción del cliente, con resultado de incremento de 24.77%.

Palabras Clave: Mantenimiento, Preventivo, satisfacción.

Abstract

The present research work was raised as a general objective to determine how the application of Preventive Maintenance improves Customer Satisfaction in the service area of the company Servicios Generales E.I.R.L., for the investigation the applied methodology was used, descriptive level and explanatory with a quasi-experimental design, obtaining the data was through observation and evaluation sheets of the independent variable, which allowed observing its effect on the dependent variable. The population and the sample for the present study were taken from the service area teams, these were evaluated within 16 weeks before and 16 weeks after the application for research of the company under study. The technique of this research was observation and the instruments were data collection sheets. The validity of the instruments was carried out using the institution's Expert Judgment criteria, the processing of the collected data was analyzed using the SPSS Statistics version 21 program. In this way, the study concluded that the application of Preventive Maintenance contributed to the significant improvement in customer satisfaction, resulting in an increase of 24.77%.

Keywords: Maintenance, Preventive, Satisfaction

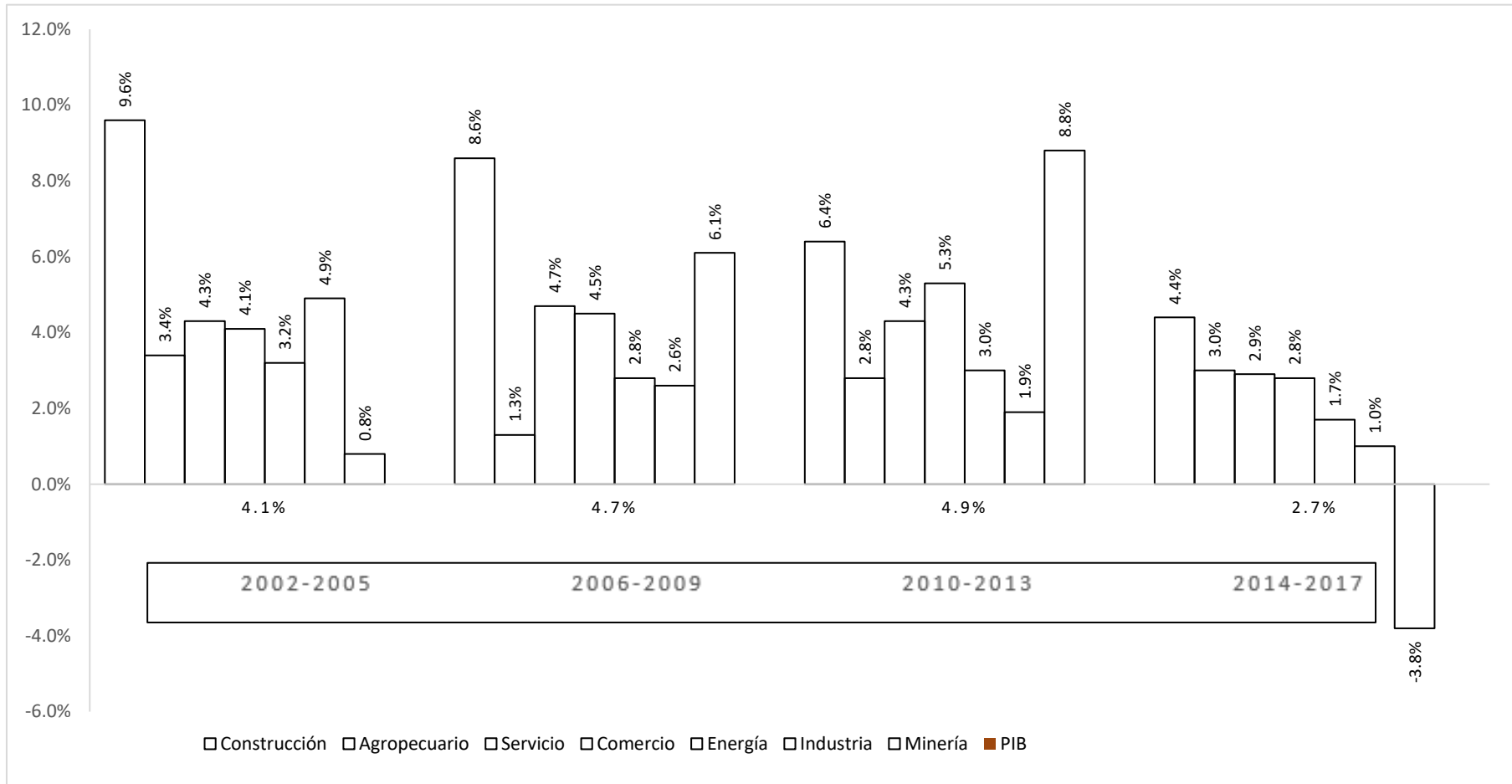
I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, el mundo experimenta la era de la globalización, frente al avance del conocimiento (la era de la sociedad del conocimiento), la innovación tecnológica, informática y la comunicación, estos generan el gran cambio y crecimiento económico del mundo, que conlleva a la modernización de los mercados competitivos internacionales, es más, tema primordial para los investigadores, analistas y la obligación de las empresas en el mundo es cada vez más intenso, que buscan mejorar constantemente en calidad de servicios de acabados, asimismo, ofrecer productos de calidad, esto les permite para seguir compitiendo en el mercado, así mismo, lograr posicionarse en los primeros puestos en el mercado mundial, las empresas tienen la obligación de demostrar y mejorar sus productos y servicios para ofrecer la mejor calidad y servicios, para ello existen normas que obligan contar con la certificación bajo las líneas establecidas por la institución, que nos obliga cumplir con los lineamientos de la norma, la empresa debe contar con un plan apropiado y mejorar en sus servicios, requisito básico para las empresas.

Olarte, Botero, & Cañon (2010) indicaron:

Los mercados internacionales hoy viven cambios agigantados debido a la globalización, las compañías a nivel mundial se han visto presionadas a cumplir normas y estándares internacionales, buscar y obtener certificaciones es una de los factores principales para lograr ser competitivos en mercado local, regional, como también internacionalmente. Asimismo, nos señala las empresas extranjeras para obtener la certificación, los productos deben ser aprobados y revisado por control de calidad. Uno de ellos es Colombia, las entidades que desean exhibir los productos estos deben ser a la perfección, tanto como en servicios, asimismo, contar con un certificado y cumplir los requerimientos según la Norma ISO 9001 [1]. (2010).

La obligación de toda empresa, para ser competitivo frente al mercado internacional, es adquirir y cumplir las normas dentro de su lineamiento en sus productos y prestaciones de servicio. Asimismo, para los requerimientos de la norma que exige, toda organización tiene la obligación de disponer de un plan mejorado, para la preservación de la instalación, además, contar con equipos en óptimas condiciones para el uso ver en Anexo 11. Crecimiento de ingresos según actividad de servicios.



Figuras 1. Crecimiento promedio por sector económico

Para 2017 el crecimiento anual. Fuente: DANE.

Para la preservación de las máquinas y equipos. Para que realice su trabajo de producir bienes o servicios, es mantener el funcionamiento y el cuerpo de un componente o maquinaria productivo, mediante el sostenimiento (Mora, 2012).

Las máquinas y equipos necesitan una adecuada revisión, que esto permite para mejorar su funcionamiento, mediante la mejora en producción y servicio de abastecimiento, el objetivo es asegurar una duración prolongada de los aparatos y herramientas, es más, prever las interrupciones inoportunas y algunas fallas que generan tiempos muerto en producción y otros servicios que presta.

Para que la industria marche en óptimas condiciones requieren la disponibilidad y confiabilidad que los aparatos y equipos, la industria es un componente muy importante, donde las tareas más importantes para la organización es la prevención de las máquinas y equipos, estos les permite disminuir costos de trabajo extra, asimismo, permite incrementar retornos de inversiones en los activos fijos. Por lo tanto, de gran importancia, la comunicación con los proveedores de los máquinas y equipos, quienes nos facilitan con los requerimientos sea en la instalación o reparación de dichos, el mantenimiento es una inversión, las organizaciones quienes implementan un sistema de mantenimiento tienen más posibilidades de lograr una ventaja competitiva en mediano o a largo plazo, sin embargo, las empresas lo toman de poca importancia, creyendo que es algo inusual, conociendo que las fallas y los problemas de trabajo de los mecanismos comprometen seriamente los ciclos de fabricación, causando paros y pérdidas de horas de producción, por lo tanto, los planes y acciones del sistema de mantenimiento es válido para mantener y regular el correcto trabajo de los equipos y otros instrumentos manipulados dentro de una fábrica u otra índole de servicios prestados, el mantenimiento preventivo incide positivamente en la disposición y aumento en la producción.

En el ámbito nacional, con el avance de la tecnología y el constante crecimiento internacional generan protagonismo en el comercio como, negocios, servicios entre otros, que aceleran el crecimiento y el progreso económico mundial, que conlleva a la competencia de las empresas industriales a mantenerse a foro en el mercado, para la generación de las ofertas, toda empresa debe fortalecer la cadena de valor, generando servicios competentes con estrategias adecuadas que permitan diferenciar de los demás.

Los especialistas de Perú Service Summit (2016) indicaron:

El comercio tanto como los negocios y servicios lograron obtener un valor de 95% en capitales a nivel mundial, los resultados se obtuvieron mediante los acuerdos comerciales que se firmaron. Por el buen desempeño económica se concentra en el sector de servicios, Para a la competitividad y diferenciar de las mercancías y manufacturas, propiamente dicho servicios, debe cooperar, ya que, representa un 61% del PBI.

Perú Service Summit, Los especialistas de Perú Service Summit comercio de servicios señalaron, el incremento en la economía favoreció gracias a los convenios que se suscitaron en el dicho comercio, además, dicho sector genera gran demanda y ofertas que aporta en la economía peruana. En Perú solo el sector de servicios existe un promedio de 145 mil empresas que prestan servicios como profesionales, técnicos de soporte institucional según datos del INEI. Para más detalles ver Anexo 12. Crecimiento de servicios prestados a empresas.

El objetivo de sostenimiento industrial es ejecutar labores correctivas cuando se manifiesten fallas, no se encaminan en hacer planificaciones o justificar, lo que busca es programar tareas, tanto como, asignación de requerimientos (Integra-Markets, 2018).

Para preservar las fallas que muestran en las maquinarias y equipos se requiere programación y asignación de recursos para el mantenimiento adecuado, inclusive hay casos en los que se diferencian la irregularidad en la actividad requerida del servicio, con este sistema se puede monitorear las posibles fallas existentes que se generan en el día a día perjudicando en la producción o servicio de las empresas. Para los operadores estas fallas ocasionan demoras en su actividad, regenerando perdidas y molestias en las empresas o/y clientes.

Para resguardar la inversión y optimizar el trabajo de las empresas se requieren de un buen sostenimiento, asimismo, una adecuada manejo y seguridad en la administración (Render y Barry, 2014).

Para obtener la confianza de los equipos y maquinarias se logran mediante gestiones apropiadas de mantenimiento, que permite prevenir y reducir las fallas ocurrientes en el sistema.

El sector terciario de la economía o sector de servicios en el Perú, desarrollan actividades donde producen bienes y materiales, este tipo de sector clasifica actividades económicas para favorecer a los consumidores por medio de prestación de servicios, permitiendo mejorar el bienestar de los clientes, es decir el sector servicios produce bienes inmateriales. Para ver el comportamiento, crecimiento y posición del sector servicios, los autores indicaron el comportamiento del sector de la economía peruana.

Los especialistas Mercados & Regiones (2019) indicaron:

Los sectores de servicio se lograron incrementar en 3.4% aproximadamente, permitiendo ubicarse en el puesto tercero de la economía nacional con notable aumento en aquella fecha. En la categoría se encuentran los sectores prestadores de servicios a empresas y servicios externos, donde muestra un incremento en 1.0%, como manifiesta el INEI según publicación en la encuesta mensual del dicho área año 2017.

Mercados & Regiones informó que, el sector servicios encontró una posición considerable en los últimos periodos al obtener un número de porcentaje de 3.4% anual que permitió ubicarse en los tres primeros puestos del sector económico con un incremento mensual de 1%, para más detalles ver Anexo 13. Donde indica el crecimiento de las actividades de los sectores brindadores de servicios en diferentes tareas.

Así mismo, el INEI muestra los resultados mensuales sobre el sector que presta servicio a empresas, el incrementando en los últimos periodos en actividades como; el comercio, restaurantes y otros servicios prestados a las compañías.

Los especialistas del INEI (2018) argumentaron que: los sectores prestadores a empresas registraron un aumento de un 2,01%, mediante la comparación del mes con la fecha anterior, gracias al avance generado de los grandes mecanismos del sector todo ocurrido en la fecha 2017 con un crecimiento de 1,01%” (π. 1).

El INEI informó el avance y crecimiento que ofrece el sector servicios, prestados a empresas privadas muestran un crecimiento considerable en actividades en los periodos anteriores, para más detalle ver Anexo 13. Evolución mensual de actividad de servicio prestado.

La empresa Servicios Generales E.I.R.L. Microempresa nacional, que está ligado en ofrecer servicios de asistencia preventiva y correctivo de máquinas y equipos electromecánicos, (bombas de agua, bombas sumergibles, cisternas y entre otros). Asimismo, realiza instalaciones sanitarias, sistema contra incendio y equipos de presión constante. Que pertenece al sector terciario de la economía, o denominado sector de servicios. La empresa viene prestando servicios desde el año 2010, su objetivo es ofrecer servicio de instalación y reparación de equipos en los diferentes rubros de la industria peruana, para prevenir y asegurar la duración prolongada de las máquinas y equipos y mejorar su rendimiento, a los inicios la empresa desarrollaba solo instalaciones de servicios sanitarios, luego al pasar los años al ver que los equipos instalados requería de mantenimiento, fue complementando con el servicio de reparación de dichos, el trabajo solo lo realizaba con un familiar de apoyo, sabiendo que este tipo de trabajo se requería de incluir personal con conocimiento en mecánica y electricidad, además para este tipo de trabajo se requieren de herramientas, instrumentos de medición y repuestos, hoy en día cuenta con una área para los dos servicios que realiza, instalación y mantenimiento.

Al pasar años los equipos que fueron instalados, por el tiempo de uso sufren desgastes y deterioros interiores, esto se genera por el inadecuado limpieza de las cisternas, que perjudican el trabajo adecuado de los equipos, generando el desabastecimiento de líquido y causando las molestias e incomodidades en los departamentos y/o viviendas de las familias, la falta de conocimiento de los usuarios esperan que el equipo deje de funcionar, por lo que, se ve obligado a realizar un mantenimiento correctivo, es decir los equipos son reparados después que hayan quedado inoperativas.

El problema que sufre el área de servicios es: la baja satisfacción del cliente, esto se debe a la baja disponibilidad del equipo, que genera molestias al usuario, con la baja mantenibilidad del equipo no se llega entregar a tiempo, generando un bajo nivel de funcionamiento, todo esto conlleva a buscar una salida para obtener un mejor servicio, por ende se plantea la aplicación de Mantenimiento Preventivo, mediante este plan se buscar reducir las fallas y paradas que sufren los equipos, asimismo, el poco interés y descuido de los trabajadores con lleva demoras en una

sola actividad, se requiere mejorar en conocimiento a los trabajadores (capacitación) en mecánica de fluidos, de esta manera contar con la capacidad de respuestas inmediatas de las personas en detección de fallas, permitiendo mantener a los equipos disponible y operativas, el historial de control de mantenimiento no habido, que genera el desconocimiento de la fecha para la próxima inspección y/o reparación del equipo, incomodidad en el área de trabajo, que no permite desarrollar con facilidad a los trabajadores (desorden, iluminación, ventilación), la falta de supervisión en las actividades, las reparaciones se realizan de manera apurada y el equipo restaurado no responde adecuadamente al momento de realizar las pruebas correspondientes, ocasionando ciertos inconvenientes con los clientes. Muchos de estos inconvenientes vienen afectando a la compañía, a falta de organización y prevención, no percatarse de la situación de las máquinas e equipos, generando la baja disponibilidad del dicho, lo que se busca es reducir los errores concurrentes e imprevistas del sistema, asimismo, aumentar la vida útil y confiabilidad de los componentes, es por ello la importancia de un diagnóstico actual de los equipos, la importancia de la aplicación del mantenimiento preventivo, que permite lograr el rendimiento de la empresa y satisfacer las necesidades del cliente.

Por tanto, para desarrollar las actividades se planteó la aplicación del Mantenimiento Preventivo para empresas que realizan servicios de mantenimiento en máquinas y equipos electromecánicos, en este caso nuestro objetivo fue la empresa Servicios Generales E.I.R.L., que permite mantener, un control adecuado del sistema, principalmente en equipos críticos, que mayormente tienden a fallar, afectando a las familias con el desabastecimiento de agua, con la aplicación tendrá mayor tiempo de operación, garantizando la confiabilidad y lograr obtener la satisfacción del cliente y la empresa siga a pie en la prestación en el rubro mencionado.

Para determinar las causas existentes en el área de servicios se realizó utilizando el diagrama causal, ver Anexo 15. En el cual se detalla en sus 6 dimensiones, las causas principales y la baja satisfacción del cliente como problema general en los servicios realizados, del mismo modo se efectuó un análisis mediante Pareto, para más detalle (véase en Tabla 1), para comprobar las causas principales que generan problemas, apreciando el resultado mediante el análisis en Pareto, identificando las

causas que producen, con el bajo satisfacción de los cliente en las tres primeras causas que representan el 55% del efecto acumulado.

Ver en Anexo 14. Organigrama de la empresa Servicios Generales

Ver en Anexo 15. Diagrama de Ishikawa

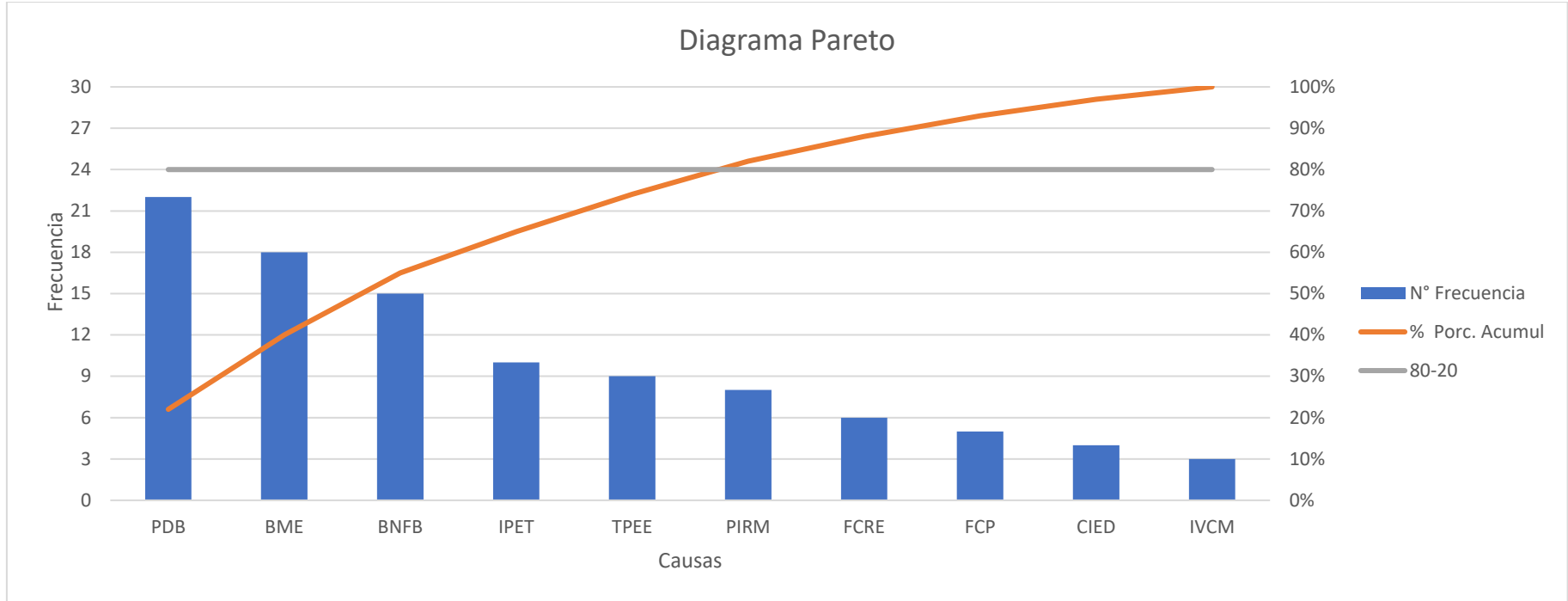
Tabla 1

Ponderación de Pareto

N.º	Problemas	Total
1	Bajo disponibilidad del equipo	22
2	Bajo mantenibilidad del equipo	18
3	Bajo nivel de funcionamiento del equipo	15
4	Tiempo prolongado en la entrega de los equipos mantenidos	9
5	Falta de capacitación de los personales	5
6	Control inadecuado de los equipos defectuosos	4
7	Ineficiente de ventilación en cuarto del equipo	3
8	Procedimiento inadecuado para realizar el mantenimiento del equipo	8
9	Incumplimiento con los pedidos entregados a tiempo.	10
10	Falta control de registros del equipo.	6

Nº	Causas	Abreviado	Nº Fre- cuencia	Nº Fre. Acum.	% Por- cent.	% Porc. Acumul	80- 20
1	Bajo disponibilidad del equipo	PDB	22	22	22%	22%	80%
2	Bajo mantenibilidad del equipo	BME	18	40	18%	40%	80%
3	Bajo nivel de funcionamiento del equipo	BNFB	15	55	15%	55%	80%
4	Incumplimiento con los pedidos entregados a tiempo.	IPET	10	65	10%	65%	80%
5	Tiempo prolongado en la entrega de los equipos mantenidos	TPEE	9	74	9%	74%	80%
6	Procedimiento inadecuado para realizar el mantenimiento del equipo	PIRM	8	82	8%	82%	80%
7	Falta control de registros del equipo	FCRE	6	88	6%	88%	80%
8	Falta de capacitación de los personales	FCP	5	93	5%	93%	80%
9	Control inadecuado de los equipos defectuosos	CIED	4	97	4%	97%	80%
10	Ineficiente de ventilación en cuarto del equipo	IVCM	3	100	3%	100%	80%
Total			100		100%		

Nota: Resultados del cuadro de ponderación mediante diagrama de relaciones y, análisis baja satisfacción del cliente con diagrama de Pareto. Empresa Servicios Generales E.I.R.L., fuente: elaboración: propia.



Figuras 2. Diagrama de Pareto

Empresa Servicios Generales E.I.R.L., Elaboración propia

Interpretación: En la figura 2 del diagrama de Pareto, se aprecia las causas principales que determinan la baja Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales. E.I.R.L., para ello, se requiere recudir las tres primeras y principales causas raíces que son: baja disponibilidad de los equipos, bajo mantenibilidad de los equipos y bajo nivel de funcionamiento de los dispositivos que representan el 55% de los defectos causantes.

De no resolver esta problemática, en función a la baja Satisfacción del Cliente en dichos procesos mal establecidos, se haría un énfasis defectuoso en el área de servicios, puesto que el requerimiento diario y semanal que solicitan los clientes, no se estaría cumpliendo de la mejor manera.

Formulación del problema

Problema general

¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018?

Problemas específicos

Problemas específicos 1

¿De qué manera la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora el índice de resolución de quejas en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018?

Problemas específicos 2

¿De qué manera la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora el índice de capacidad de respuesta en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018?

Justificación del estudio

Justificación teórica

El presente estudio de investigación permite contribuir con conocimientos y temas existentes sobre el Mantenimiento Preventivo, para corregir las irregularidades de las máquinas y equipos que presentan la baja disponibilidad. La aplicación del tema proporciona información sobre los procesos de operación de los equipos, desarrollo de actividades, tiempos improductivos, que estos permite mejorar el funcionamiento y la disponibilidad óptima, asimismo, se da entender que las funciones de cada máquina y equipo permiten o se evitan con los mantenimientos correctivos, además, se logra complementar con planes preventivas mediante formatos y programas establecidas.

Quien responde a la pregunta es la justificación teórica: ¿usted quiere contrastar la forma como un modelo teórico se presenta en una realidad? Se indica a las dudas e inquietudes que nacen en el investigador cuando investiga a profundo en uno o diversos enfoques teóricos que estudian el problema que se expone (Valderrama, 2015).

Asimismo, se menciona que, cuando el propósito del estudio es plasmar idea y debate académico sobre el conocimiento existente, probar una teoría, comprobar resultados o verificar epistemología del conocimiento existente (Bernal, 2010, p. 106).

Justificación metodológica

El presente estudio investigación propone estrategias y técnicas que ayuda encontrar respuestas en soluciones de mantenimiento, para crear elemento confiable con el desarrollo de la investigación y permite encontrar evidencias entre las relaciones cliente y servicio, que encuentra el método para complementar la satisfacción del cliente, a través de los instrumentos que afirman la validez de la indagación que se adquiere en la investigación, en el cual para las empresas es necesario encontrar nuevas respuestas para tomar decisiones, así mismo, cuenta con validez para investigaciones posteriores.

Para crear conocimientos leales y válidos se plantea una nueva técnica o como también una nueva estrategia (Bernal, 2010).

Justificación tecnológica

La justificación del presente trabajo permite dar soluciones mediante conceptos teóricas existentes en temas de investigación, como guía con la aplicación del mantenimiento preventivo en la industria mecánica eléctrica, electromecánicos, dando uso de equipos automatizados, temas tecnológicamente que va en constante desarrollo, la aplicación de esto se ha concentrado con miras en el avance de los procesos de constante mejora y la competitividad en bienes y servicios generales. La generación y la adaptación a estas especializaciones están vinculadas directamente con el conocimiento, la tecnología y la técnica de las diferentes economías.

De la misma manera se indica que, el trabajo de investigación valdrá para solucionar problemas prácticos, es decir, solucionar el problema que es origen de investigación (Carrasco, 2014, p. 119).

Va orientadas a los procesos de innovación tecnológica que permite dar un cambio de vivencias de la económica, sociales y ambientales mediante los cuales lleva a cambios en el manejo de la innovación tecnológica. Permitiendo corregir la eficiencia del personal en el área de servicios.

Justificación económica

El presente trabajo busca reducir los precios de servicio de mantenimiento, la reducción de costos en repuestos o accesorios reemplazantes, mediante el mantenimiento en tiempos prologados, disminuya el tiempo de paradas en el desabastecimiento de líquido, optimizar los tiempos de actividades de cada equipos, disminuir las paradas inapropiadas que muchas veces generan incomodidades a los clientes, asimismo, permite con la prolongación de tiempo para adquirir un nuevo equipo, con la implementación del mantenimiento preventivo la compañía, busca mejorar la disponibilidad mediante un servicio adecuado, los equipos operen dentro del periodo de tiempo programado, y la mantenibilidad de los equipos sea en el tiempo establecido.

Por ende, la justificación nos indica que, el beneficios y utilidades que se obtiene para la población mediante los resultados de la investigación, en donde se establece base fundamental y punto de inicio para ejecutar proyectos de mejoramiento social y económicos para la población (Carrasco, 2014, p. 120).

Mediante la implementación del programa permite mejorar las actividades correctamente con mayor eficacia y eficiencia y reducir el tiempo en la reparación de equipos, los gastos innecesarios en repuestos, disminuyendo o excluyendo labores que no complementan valor.

Justificación practica

Con el presente trabajo se efectuó un estudio sobre el equipo para complacer la satisfacción del cliente, mediante la mejora en los indicadores en estudio tanto

como de los componentes y estos sean dentro del tiempo establecido, por la empresa en estudio, para obtener un mejor rendimiento y conservación de los equipos. Asimismo, planteó nuevas alternativas de soluciones para el buen trabajo y uso, de esta manera, evitar las paradas inoportunas.

Como indica que, los derivados de la indagación estarán puestos a consideración de los miembros universitarios, quienes tomarán las decisiones adecuadas a favor de la mejora académica del estudiando universitario (Valderrama, 2015, p. 142).

Hipótesis

Hipótesis general

HG: La aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora significativamente la Satisfacción de Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del triunfo, 2018.

Hipótesis específica 1

HE 1: La aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora significativamente el índice de resolución de quejas en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del triunfo, 2018.

Hipótesis específica 2

HE 2: La aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora significativamente el índice de capacidad de respuesta en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del triunfo, 2018.

Objetivos

Objetivo general

Determinar de qué manera la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

Objetivos específicos 1

OE 1: Determinar de qué manera la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora el índice de resolución de quejas en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

Objetivo específico 2

OE 2: Determinar de qué manera la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora el índice de capacidad de respuesta en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

II. MARCO TEÓRICO

García (2015), en su tesis, Modelo de gestión de mantenimiento para incrementar la calidad en el servicio en el departamento de alta tensión de STC metro de la Ciudad de México. Tuvo como objetivo plantear un modelo de gestión de Mantenimiento, esto le permitió un incremento en servicio de calidad que mantiene con la línea de Alta Tensión del Sistema de Transporte Metro - México. Su metodología de la investigación fue el uso de encuestas y entrevistas, así mismo los testimonios históricos electrónicos tanto la participación del Departamento de Alta Tensión, esto permitió el estudio y dar la respuesta al objetivo. El autor concluyó, el modelo propuesto es una alternativa para gestión técnica de mantenimiento, son aplicables para empresas industriales, de suma importancia para la producción, tanto para las empresas de servicios, la aplicación de este modelo permitió que la empresa opere con estándares altos de calidad y mejore la calidad servicio y la competitividad, así mismo, se obtiene la reducción de fallas en equipos asimismo los costos de mantenimiento.

Avilés (2017) en su tesis, Programa de Mantenimiento Preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del cargador Frontal Volvo 120 en la municipalidad provincial de Acobamba. Su objetivo fue, prescribir las características del proyecto de mantenimiento preventivo que le permitió incrementar la disponibilidad mecánica del cargador frontal. Su metodología de la investigación fue de tipo tecnológico y de nivel de investigación aplicado. Correspondiente a un diseño experimental (pre experimental), El proyecto empleado o aplicado y la adecuación hizo a través de las políticas y normas, actividades programadas e investigación de las fallas. El autor concluyo que, con el empleo del proyecto de mantenimiento preventivo, consiguió una mejora en la disponibilidad mecánica un 60.0% a obtener una disponibilidad de 76.11% con un incremento de 16.11%.

Rocha (2017) en su tesis Estudio del proceso de Mantenimiento Preventivo y su Incidencia en la disponibilidad de las máquinas de soldar de la empresa Construcciones Metalmecánica Gómez, Tababela – Quito. Su objetivo principal fue, estudiar el proceso de Mantenimiento Preventivo, con la finalidad de incrementar la disponibilidad de máquinas de soldar. Su metodología de la investigación fue, bibliográfica

– documental, debido a que la información se obtuvo de fuentes bibliográfica, de tal sentido el investigador concluyó, que desconocían las fallas frecuentes de las máquinas, por esta razón, el estudio del proceso de mantenimiento preventivo permitió el uso del método AMEF logrando conocer los fallos más frecuentes de las máquinas de soldar y encontrando una baja disponibilidad.

Rivera (2015) en su tesis, Modelo de toma de decisiones de mantenimiento para evaluar impactos en disponibilidad, mantenibilidad, confiabilidad y costos. Su objetivo de la investigación fue, proporcionar elementos de juicio técnico y económico que les permita optimizar las disposiciones de mantenimiento sobre los equipos móviles que dirige la Superintendencia de Mantenimiento Mina subterránea, Su metodología usa en la investigación fue, la técnica llamada Cost Scatter Diagrams (CSD), que faculta representar los KPI de interés en múltiples escenarios de acuerdo a los eventos presentes. En tal sentido el autor concluyo que se creó una solución de servicio en el ámbito del mantenimiento y mediante las posibilidades de suprimir en tres propuestas de mejora en los eventos ocurridos, con ejemplares que permite pre evaluar escenarios, asimismo, emplear métodos capas de medir la gestión de un dato señalado de tomadores de decisión de mantenimiento mediante la post evaluación de mejoras.

Mendoza (2018) en su tesis, Diseño de un sistema de control eficiente para incrementar la disponibilidad de las bombas centrifugas de pulpa en minería Gold Fields S.A. tuvo como objetivo, diseñar un sistema de control eficiente para aumentar la disponibilidad de las bombas centrifugas. Su metodología de investigación fue la aplicación de herramientas básicas de la calidad, dando uso de Ishikawa y Pareto, que permitió conocer a profundo las causas que originan las paradas, asimismo, permitió determinar la indisponibilidad en un 1.5% que impide con la disponibilidad de las bombas sea mayor de 94.2%, con la implementación de un nuevo sistema de control y la alta confiabilidad, el resultado obtenido para la nueva disponibilidad de las bombas obtenidas de 95.7%. El autor concluyó que por más imperceptibles e insignificantes sean las fallas, debe pasar las respectivas inspecciones, si dejamos pasar por alto traerán consecuencias a largo plazo generando pérdidas económicas considerables.

Torres (2015) en su tesis, Implementación de un sistema de mantenimiento para mejorar la disponibilidad mecánica de Jumbos Jumbos Axera-05 de la Empresa Congemin Minera Horizonte. Tuvo como objetivo, mejorar la disponibilidad mecánica de las máquinas de perforación, pues al realizar la evaluación halló un 81.37% disponibilidad mecánica de los equipos, donde la Compañía Minera Horizonte requiere un mayor a 85% de disponibilidad. Su metodología de investigación fue, la investigación tecnológica mediante el uso de diseño experimental, esto le permitió incrementar el desarrollo, a través de las bases teóricas de mantenimiento preventivo y correctivo. El resultado obtenido mediante la aplicación del sistema de mantenimiento obtuvo un crecimiento de disponibilidad en 4.64% logrando un promedio dentro de los primeros cuatro meses a 86.01%. El autor finalizó que, con la implementación del nuevo sistema de mantenimiento, tomando la iniciativa con las inspecciones diarias, cumpliendo semanalmente con el programa se logró un mejor control y planeamiento de los mantenimientos preventivo y correctivo.

Huamán (2016) en su tesis, Mejora del Proceso del Servicio de Mantenimiento de equipos de comunicación en la empresa Covepa S.R.L. Su objetivo fue elaborar mejora del servicio de mantenimiento de equipos de comunicación, con el propósito de lograr que sean más eficientes y eficaces los componentes y de esta manera lograr obtener la satisfacción del cliente. Su metodología de estudio fue, aplicada y de nivel descriptiva y explicativa, porque utilizó el enfoque de procesos, identificando los procesos críticos y los elementos que influyeron en la mejora del proceso, asimismo, describió cada uno de ellos y explicando cómo poder mejorar mediante el uso del enfoque del proceso para obtener la mejora en el servicio de mantenimiento. Como resultado señala que, para entonces la empresa no tomaba de importancia con las capacitaciones de los trabajadores, para el año 2015 disponía de una capacitación de 15.625 horas/ trabajador, después de la implementación de proyecto obtuvo una mejora en 31.25% correspondiente a 2016. El autor concluyó que, con la propuesta del modelo aplicado mejoró en el servicio de mantenimiento de equipos, logrando sean más eficaces y eficientes y obteniendo una mejora con la satisfacción del cliente en un 65%, de la misma manera mejoró el control y respuesta del sistema.

Ramírez (2017) en su tesis, La calidad de servicio y la satisfacción del cliente en la empresa de transporte la Parle del Oriente S.A. En su investigación como objetivo principal consideró, la función de la Calidad de Servicio esta relaciona con la satisfacción del cliente, tiene la finalidad de conocer que efectivamente como todas las evidencias se relacionan positivamente con la calidad de servicio y la satisfacción del cliente. Su metodología de la investigación fue, de tipo descriptivo, explicativo porque describió las características y la relación existente, y dio a conocer evidencias físicas. El investigador concluyó según los clientes el 24% la calidad de servicio es buena, mientras que el 32% de satisfacción del cliente es buena, y para los trabajadores el 93% de Calidad de servicio, es regular y el 71% de satisfacción del cliente es regular.

Arboleda (2016) en su tesis, Incidencia de la infraestructura sobre la satisfacción de los cliente y vendedores en la empresa Municipal mercado de productores agrícolas San Pedro de Riobamba. Su objetivo fue determinar la incidencia entre la infraestructura del mercado de productores agrícolas San Pedro de Riobamba (EMMPA) y la satisfacción de los clientes-vendedores, tomando el método de ecuaciones estructurales. Con el desarrollo de modelo MIMIC se puede especificar las posibles relaciones casuales existentes entre las variables de la infraestructura y satisfacción del cliente. Su metodología de investigación fue, de tipo descriptiva, correlacional y explicativa, porque describe las características presentes que se presenta en un suceso fijado. Así mismo, el investigador concluyó que tiene una relación firme la infraestructura entre vendedor/productor, como también satisfacción entre vendedora/producto, esta relación entre el cliente y la infraestructura dependerá al usuario por el nivel de satisfacción que se da en el servicio.

Costta, & Guevara (2015) en su tesis, Elaboración de un plan de mejora para el mantenimiento preventivo en los sistemas de aire acondicionado de la red de telefónica del Perú Zonal Norte, basado en la metodología Ishikawa - Pareto. Su objetivo fue: proyectar un plan de mejora para el mantenimiento preventivo del Sistema de Aire Acondicionado. Su metodología de investigación fue, la aplicación metodológica de gestión de calidad mediante Ishikawa y Pareto, con el propósito de reducir las posibles consecuencias que afectan el mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado, del mismo modo lograr el compromiso de la administración y los empleados. Así mismo los autores concluyeron que, para encontrar las causas que

afectan el mantenimiento emplearon la técnica de brainstorming que les permite recolectar datos, descubriendo que existen varias razones, factores y capacidades que implican, de esta manera logran descubrir las causas mediante la aplicación de la tecnología.

Córdova (2017) en su tesis, Propuesta de Gestión de Mantenimiento para mejorar la Disponibilidad de las palas Electromecánicas TZ MODELO WK-12 en la minera SBOUGANG HIERRO PERÚ S.A.A. Su objetivo fue: presentar mejoras para incrementar la disponibilidad de las Palas Electromecánicas, Para lograr el objetivo el investigador realizó auditorías de mantenimiento, encuestas a los implicados en el mantenimiento de Palas, debido a la expansión del proyecto tan como la baja disponibilidad. Su metodología de investigación fue, propositivo y aplicativo y el nivel de estudio explicativo y propositivo, como resultado del estudio que efectuó el estudio de la confiabilidad y mantenibilidad en donde localiza la disponibilidad en tan solo 87.7%, empleado la propuesta de mejora realizado, logro obtener una disponibilidad de 89% más confiables.

Teorías relacionadas al tema

Variable independiente: Mantenimiento preventivo.

El conjunto de tareas proyectadas a dispositivos en marcha que proporcionan de manera más económica, mantener su operación eficiente y segura, con el propósito de prevenir los errores y paros imprevistos (García, 2012, p. 55.).

El mantenimiento preventivo es uno de los métodos para la conservación y preservación de las máquinas o infraestructuras, mediante su aplicación de revisión y posterior reparación de dichos, con el objetivo de prevenir las incidencias, antes que ocurra un evento así mismo mejorar su funcionalidad de los componentes.

Disponibilidad

La disponibilidad es una función que faculta evaluar de manera general el porcentaje de tiempo total que permita que el dispositivo esté disponible para completar su labor para la cual fue designado (García, 2012, p. 130).

La disponibilidad es la capacidad de un elemento pueda cumplir su función para la cual fue diseñado en un periodo de tiempo estimado, dando uso de recursos externos requeridas.

Confiabilidad

La posibilidad de que un dispositivo, o sistema, concluya su tarea (función principal) bajo situaciones de uso determinadas, en un tiempo establecido (García, 2012, p. 130).

La plena confianza a la ausencia de errores, que no afecte a los equipos en el momento de arranque, y encontrar buenos resultados al momento de poner en marcha los equipos.

Mantenibilidad

La posibilidad de reintegrar el equipo a continuar con el funcionamiento, en un plazo determinado, empleando procedimiento predeterminados (García, 2012, p. 130).

La posibilidad de desarrollar un servicio dentro de las horas establecidas, así mismo se realiza siguiendo el esquema y procedimientos y medios establecidos para lograr el objetivo trazado.

Es un tipo de programación del mantenimiento que se apoya en inspecciones y revisiones periódicas sobre puntos críticos de dispositivos e instalaciones importantes con la finalidad de pronosticar a fallas, deterioros prematuros o desajustes que, de originarse lograsen perjudicar la seguridad del operador, las instalaciones o la producción (Gonzales, 2016, p. 152).

El mantenimiento es la conservación de instalaciones en buen estado en un determinado momento, que podría ocasionar paradas retrasos en la producción, con el objetivo de evitar paradas y accidentes que puede causar daños a los trabajadores.

Inspección

El trabajo es identificar el estado de un punto crítico se hace durante el funcionamiento del dispositivo o, casualmente, con interrupciones breves de manera que no perjudicar la producción (Gonzales, 2016, p. 152).

Una forma técnica de analizar es mediante la inspección, donde permite realizar observaciones directas a los equipos, que nos facilita identificar las posibles erróneas y paros de las máquinas.

Revisión

Para analizar el estado en los puntos críticos, es verificar mediante el procedimiento establecidas en las hojas de proceso (Gonzales, 2016).

Esta es una etapa donde se realiza las correcciones de los puntos clave donde se han detectado los errores, siguiendo las indicaciones necesarias de la hoja de procesos.

Puntos críticos

Gonzales (2016) indicó: “Son aquellos componentes de equipos o instalaciones que, si fallan total o parcialmente, pueden afectar a la seguridad de las personas, a los mismos bienes y a la producción” (p. 153).

El autor señaló que, la detección de fallas de la maquinas permite realizar un análisis a profundo de todo el proceso, así mismo permite salvaguardas la seguridad de los trabajadores, prevenir las paradas frecuentes la producción.

Para programar el mantenimiento correctivo en el tiempo más apropiado, este sistema involucra saber el estado actual de los todos equipos y elementos (Boero, 2014).

El mantenimiento es el medio más adecuado para la preservación de las paradas ocurrentes en los dispositivos /maquinas, esto también permite localizar las averías y defectos de las máquinas, para ser corregido mediante programación para un mantenimiento correctivo.

Inspecciones visuales

Los componentes que se usan en los equipos pueden contener posibles defectos, para ello se revisa y verifica internamente tanto, externamente (Boero, 2014).

La observación se desarrolla mediante dos canales, interna con apoyo de un instrumento adecuado y externa una visualización directa, de esta manera se logra

detectar las anomalías en los accesorios y equipos, con la finalidad de programar para su posterior mantenimiento.

Medición de temperatura

la generación de temperaturas altas a lo de habitual durante la operación advierte irregularidades causadas mediante un rozamiento, carencia de lubricación o desgastes (Boero, 2014, p. 26).

Al no realizar una adecuada inspección puede sufrir irregularidades la máquina, un adecuado cuidado de los componentes permitirá largar su vida útil.

Control de lubricación

El consumo desmedido del aceite es una advertencia de probable molestia, asimismo, para descartar posibles trozos metálicas, se debe investigar la calidad del lubricante (Boero, 2014, p. 26).

Cada componente y/o materiales de uso debe ser inspeccionada antes de utilizarse, conocer bien los tipos de insumos que se requiere, un control adecuado de los materiales, tanto, los equipos en uso, realizar un análisis para descartar algunas imperfecciones que pueda existir.

Medición de vibraciones

El análisis de la vibración, tanto como, su desarrollo aporta información para localizar los dispositivos que inician desgastarse en la instalación (Boero, 2014, p. 26).

Una adecuada inspección de los equipos y materiales permitirá descartar los defectos, esto ayuda a mantenerse que el estado de los equipos esté en óptimas condiciones de uso.

Control de fisuras

Boero (2014) señaló: “Se realizan mediante líquidos penetrantes, ultrasonido, radiográficas y corrientes inducidas” (p. 26).

El autor señaló que, un análisis adecuado para el descarte de las fisuras, permitirá tomar decisiones de manera correcta, de esta manera ser reemplazado las partes agrietadas, mediante un control adecuado se podrá mejorar los problemas ocurrientes en cada maquinaria o equipo.

Control de la corrosión

Para efectuar un control correspondiente de la corrosión se hace mediante los ultrasonidos, testigos y radiografías (Boero, 2014, p. 26).

La corrosión se controla mediante métodos, como protección catódica, entre otros, esto dependerá del costo para la aplicación de algún método adecuado. Se debe tener en cuenta al realizar un cambio constante de las piezas o utilizar un material de calidad resistente al deterioro, se requiere de costo alto, además, garantiza que su duración del material sea más larga.

El mantenimiento preventivo se determinó como un ciclo de operaciones proyectadas anticipadamente, que se emplean para evitar las posibles causas conocidas también como fallas potenciales de trabajo donde fue elaborado un activo (Duffuaa, 2013, p. 77).

El mantenimiento preventivo se enfoca en detectar, verificar las posibles falla y prevenir los equipos con menores defectos antes que ocurra un incidente, así mismo, conservar la instalación de máquinas y equipos en buenas condiciones.

Administración del plan

Para desarrollar el mantenimiento planeado completamente el programa reside en un compromiso que instruya y elabore el plan. Para la fuerza de trabajo y como jefe principal solo se destinará un solo ser (Duffuaa, 2013, p. 88).

La elaboración de un método reforzado para el desarrollo el procedimiento, así mismo, tomando al mando por una persona especialista para guiar el trabajo designado.

Inventario de las instalaciones

Todos los dispositivos deberán ser registrados en el cuadro de inventarios, donde se deben indicar todas las características necesarias como, tipos, zona de ubicación, reseña de la instalación asimismo de priorizar (Duffuaa, 2013, p. 88).

La elaboración de un registro se tiene más facilidad de manejar todos los implementos de la empresa, la clasificación del instrumento permite dar el mejor uso.

Identificación del equipo

Para la identificación de los dispositivos se deben crear un sistema de códigos para apoyo en el proceso de registro. En el sistema debe figurar la zona, tipos y sería de los dispositivos (Duffuaa, 2013, p. 88).

Mediante la codificación de los componentes es una de las maneras más fáciles para ser clasificadas, esto permite el ahorro en el manejo de los tiempos.

Registro de las instalaciones

En los registros se detallan los datos de los dispositivos añadidos en el plan de mantenimiento. Estos apuntes deben ser primeramente añadidos a la información de mantenimiento (Duffuaa, 2013, p. 88).

Los equipos que son para ser analizadas, reparaciones, estos deben ser ingresado en base de datos, de manera detallada, este registro permite con la identificación para ser atendidos en la fecha indica.

Programa específico de mantenimiento

El programa es un inventario completa de actividades de mantenimiento donde se van a efectuar en el dispositivo y para cada parte del equipo se deben construir un programa específico de mantenimiento (Duffuaa, 2013, p. 89).

La programación es una de las opciones de cada componente, para mantener un orden adecuado, con el desarrollo de esta ruta se tendrá el adecuado manejo del equipo para su revisión.

Especificación del trabajo

La especificación del trabajo permite generar un papel donde se especifica el proceso de cada trabajo, su función es facilitar detalles de cada actividad en el programa de sostenimiento (Duffuaa, 2013, p. 89).

El trabajo desarrollado debe contener un procedimiento específico para cada actividad, esto permite un orden adecuado y agilizar con la actividad programada.

Programa de mantenimiento

El programa de sostenimiento es un cuadro donde se establecen las actividades de mantenimiento en ciclos de tiempos definidos (Duffuaa, 2013, p. 89).

Para el desarrollo de la corrección de los equipos el programa es una de las líneas que conlleva a desarrollar mejor la actividad, un cuadro donde las tareas son distribuidas de acuerdo a las fechas requeridas para cada equipo.

Control del programa

El programa de mantenimiento se debe cumplir como se ha proyectado, es fundamental un control adecuado para estar pendiente ante cualquier irregularidad con respecto al programa (Duffuaa, 2013, p. 89).

El manejo o el desarrollo bien planeado permitirá que la tarea sea cumplida en la fecha indicada, cada actividad ejecutada en la fecha indicada se obtendrá mayores ventajas y un mejor control de los aparatos.

El objetivo del mantenimiento preventivo es evitar los acontecimientos de fallas en un sistema productivo (Montilla, 2016, p. 59).

El mantenimiento es el conjunto de componentes, es la única importancia de evitar la descomposición de los equipos, herramientas, de una organización.

Inventarios de equipos, inmuebles y vehículos

El inventario cumple la función de construir el censo o registro de máquinas y equipos donde serán recogidos en el programa de mantenimiento (Montilla, 2016, p. 63).

Un inventario adecuado y ordenado de todas las maquinas permitirá llevar a su posterior intervención de acuerdo al estado que se encuentre, la codificación de cada máquina permitirá agilizar las labores sin equivocación, el listado debe ser de manera electrónica o a través de software.

Codificación de las máquinas

La codificación de las maquinas es importe, es decir, establecer una descripción numérica o alfanumérica, con el propósito que tenga una caracterización específica unívoca de cada uno de los dispositivos (Mantilla, 2016, p. 63).

Cada miembro es responsable en identificar las maquinas o equipos con el objetivo de ubicar fácilmente cada objeto, la codificación se debe desarrollar de acuerdo a

la manera o estilo la empresa práctica, así mismo el autor argumenta existen directrices para este pido de procedimiento identificando y diferenciando todas las áreas, sección de grupos, maquinas, componentes y partes de elementos correspondiente en la empresa.

Creación de la Tarjeta Maestra de Datos TMD, para cada máquina/equipo

La tarjeta Maestra de Datos es un formato donde se destina información completa y detallada sobre maquinas/dispositivos/proceso, [...], información productiva de proveedor y representantes, habilidades de actividades, medios operativos y especificaciones técnicas de los dispositivos principales (Mantilla, 2016, p. 65).

Contar con un formato donde se proyecta todos los datos requeridos, permite con la mejor colaboración de posterior requerimiento, así mismo indicó, no existen formatos estandarizados, pero este formato debe englobar información precisa, detallada, clara y de rápida ubicación de los objetos, cosas, procesos, características de las máquinas y muchas otras informaciones.

Creación de las Hojas de Vida de máquinas/equipos

El informe de mantenimiento es un formato (similar que un historial clínico de personas) donde se designan cronológicamente las restauraciones y cambios importantes hechas a los dispositivos (Mantilla, 2016, p. 67).

La hoja de vida de las maquinas es un documento donde se registran los datos de cada equipo, de manera que permite desarrollar adecuadamente todos los requerimientos procesos de cada elemento, garantizando el buen uso por parte de los colaboradores y la confianza en el correcto funcionamiento, el formato es la base herramienta principal para el desarrollo de las actividades de la empresa en el procedimiento de la activad.

Relación de requerimiento de Mantenimiento

Con teorías en estudio y entendimiento en el procedimiento los dispositivos para la relación de requerimiento se deben preparar un listado de tareas solicitados por máquinas-equipos, relacionados a una frecuencia indicada del proceso (Mantilla, 2016, p. 68).

El medio más adecuado para realizar los tipos de actividades en las máquinas, los problemas que se tiene que realizar y los tiempos que se va requerir solucionar, estas labores deben ser agrupas y seleccionadas de acuerdo a los procedimientos en cada grupo, así mismo, los trabajos de Mantenimiento Preventivo son clasificados en grupos, en lubricación, electricidad mecánica, instrumentación, conocido como LEMI o Mantenimiento LEMI.

Instructivos de Mantenimiento

Los estándares o protocolos son actas (duplicado o digital) donde se deposita toda información necesaria para la realización física de cada orden de mantenimiento (Mantilla, 2016, p. 69).

Tomar en cuenta todos los datos requeridos de la máquina, como es así con la y codificación del equipo, y un instructivo para el desarrollo, incluir herramientas, así mismo, con tareas básicas que se debe tener presente y registradas claramente.

Rutinas Básicas de Mantenimiento RBM

El RBM forman un conjunto de actividades como, Lubricación, Electricidad, Mecánica e Instrumentación descritas en formatos normalizados, que deben ser ejercidos por trabajadores, prosiguiendo una determinada ruta lógica dentro de la planta (Mantilla, 2016, p. 74).

La identificación de cada uno de los equipos será más fácil su ubicación, trabajos desarrollados día a día, tomar en cuenta a los especialista y cuantos tiempo se va requerir, el personal debe tener pleno conocimiento del tipo de actividad a desarrollar, así mismo, el autor argumenta, esta tarea va de la mano del listado de requerimientos LEMI, y contar formatos básicos como una orden de trabajo, indicadores de mantenimiento, listado de requerimientos o tareas, todos los formatos necesarios para el desarrollo.

Conceptos relacionados sobre el mantenimiento

Mantenimiento, es la suma de actividades que son programadas de acuerdo a cada organización que asigne según sus criterios de trabajos, para preservar a los equipos y herramientas, mantener y optimizar la calidad de fabricación salvaguardando la seguridad y conservación del medio ambiente.

El mantenimiento es el conjunto de acciones fundamentales para proteger o instaurar un sistema en una situación que proporcione asegurar su funcionamiento a menor costo posible (Díaz, 2016, p. 1).

El mantenimiento es la totalidad de trabajos a mantener o mejorar los artículos en el cual permita operar correctamente.

Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo tiene como objetivo conservar a un nivel adecuado todos los componentes que involucran el manejo por el hombre, estos deben ser programados para su posterior desarrollo dentro del tiempo establecido.

Díaz (2016) indicó: “Efectuado con intención de reducir la probabilidad de fallo” (p. 7).

El autor señaló que, es el medio que permite reducir la incidencia negativa con el fin de mantener la operatividad de los dispositivos.

Además, el autor menciona para el mantenimiento preventivo existen dos modalidades para realizar el mejoramiento de las maquinas.

El mantenimiento Preventivo Sistemático: cuando estos son efectuados a momentos habituales de tiempo, será dado de acuerdo a una programación establecida por los involucrados en mantenimiento.

El mantenimiento Preventivo Condicional o según su condición: el autor nos señala que un subordinado es a un acontecimiento predeterminado.

Un plan que implica una rutina de verificación y servicio, tanto como las instalaciones se encuentre en buen estado para impedir fallas (Render y Heizer, 2014, p. 657).

Un programa de mantenimiento preventivo esplendido nos da a entender que este tiene unos límites en los cuales no perfeccionamos la fiabilidad más que si imaginamos la posibilidad de efectuar modificaciones sobre los sistemas (Sacristán, 2014, s.n.).

El mantenimiento preventivo es un plan proyectado, predictivo o de momento para cumplir ciertas operaciones mediante herramientas apropiadas, que aseguren el adecuado trabajo de totalidad de los sistemas (Richarte, 2018, p. 1).

Duarte, Del Castillo Serpa y Fuentefria (2018) indicaron: “Las actividades de mantenimiento preventivo en general, consisten en la inspección, limpieza, lubricación, ajuste, alineación, y/o reemplazo de componentes que se desgastan o fallan.” (p. 157).

La ingeniería de mantenimiento industrial necesita de conocimientos técnicos muy experimentados, personal con enorme capacidad que se despliega con un alto mecanismo de conocimiento comprendido, y de poco uso de transcribir experiencias que se originan (Cárcel, 2015, p. 110).

El mantenimiento preventivo proporciona una reducción de paradas no programadas, mejor preservación de los dispositivos, reducidos en costos de mantenimiento relacionado al de mantenimiento correctivo, genera informaciones programadas y excelente conexión entre producción y mantenimiento (Guerra, y Montes, 2019).

El mantenimiento es tan importante de lo que pocos aceptan, efectivamente requiere de una inversión, que engloba una serie de operaciones y correcciones esenciales para que la compañía siga operando apropiadamente (Aparicio, 2019).

Gestión de repuestos para el mantenimiento

López, Viveros, Crespo, Kristjanpoller y Stegmaier (2014) señalaron:

Los tiempos de reparación (TTR) resulta, entre otros factores, de la disponibilidad de los accesorios de repuestos necesarias para recuperar la funcionalidad del dispositivo. Cuando las piezas de repuesto no están disponibles, el TTR podría ser aplazado, a veces indefinidamente. Al contrario, un stock abundante de piezas de repuesto implica los famosos costos de inventario, para asegurar el óptimo desempeño de la función de mantenimiento, es importante reconocer la gestión de repuestos (p. 3)

Manatos, Koutras & Platis (2016) they indicated: “Maintenance of a system is about all the activities that are necessary to restore the unit to, or keep it in, a specified operating condition” (p. 1).

Los autores señalaron que, a través del mantenimiento se puede renovar o mejorar las maquinarias y equipos que operan en un conjunto de actividades.

A model of management information system for technical system maintenance.

Medaković & Marić, (2018) the indicated: “Maintenance of technical systems must ensure that all technical systems fulfill their function with as little downtime” (p. 85).

Los autores señalaron que, los sistemas técnicos son mecanismos orientados a la transformación, transporte y control de objetos, a través de entidades y agentes humanos que permiten obtener resultados favorables.

Objectives of Maintenance of equipment in the food industry

Barriento & Achcar, (2019) the indicated:

The main goal of any company is to maximize profits, generating wealth for shareholders or owners. Within this context, when there is a break in a piece of equipment impair the range of the production scheduling goals in this way, undertaking the need for the required demand, this problem can affect the production result, and therefore impacting the financial results of the company (p.152).

Los autores indicaron que, el propósito del mantenimiento preventivo es salvaguardar los efectos que se pueden tener con el equipo, como las paradas inesperadas y problemas que ocurran, mediante este método las empresas prevengan las futuras fallas que puedan ocurrir, asimismo, obtener un mayor beneficio y reducir los problemas en el área productiva.

Is Preventive Maintenance Truly Preventive?

Kostora (2016) the indicated: “Preventive maintenance allows checkups on equipment, which ensures fewer breakdowns and longer equipment life cycles” (45).

El autor señaló que, para lograr un funcionamiento eficiente de la organización, comprende un plan de mantenimiento adecuado que permite una mayor disponibilidad a menor costo, se logra mediante la ayuda de una asistencia planificada basada en la prevención a equipos, con el menor costo posible englobando todos los servicios necesarios.

Selection of optimum maintenance strategy based on FAHP integrated with GRA-TOPSIS

Kirubakaran & Ilangkumaran (2016) the indicated: "The minimum cost of maintenance with reliable maintenance actions is ideal for all manufacturers, whereas more maintenance activity will reduce the chances of machine failures but will increase the maintenance cost" (p. 285).

Los autores argumentaron que, una adecuada gestión de los costos de mantenimiento se da a una mayor mantenibilidad de las máquinas, y esto permite reducir las paradas de las máquinas y equipos, asimismo, estos se relacionan con los costos de mantenimiento.

Variable dependiente: Satisfacción del cliente

No solo es ofrecer un buen producto o servicio mientras no se encuentra complementar con la necesidad, porque el cliente satisfecho especula que ha realizado un apropiado negocio con la compañía consiguiendo un determinado servicio (Huete, 2014, p. 68).

Un cliente satisfecho lograra difundir a las amistades porque adquirir o consumir un servicio de tal empresa es muy bueno, sin importar las características o precios que tenga la competencia.

Influir en las expectativas

Cuanta más percepción tenga los consumidores del proceso, mayores serán sus perspectivas, además, mientras más sencillas sean sus obligaciones, más rigurosa será el usuario en su comportamiento (Huete, 2014, p. 83).

La confianza y seguridad que los clientes obtendrán al final del procedimiento, las posibilidades de los clientes que esperan la experiencia de vivir o concurrir en nuestro negocio.

Resolución de quejas

Las quejas son el producto de que nos encantaría que sucediera de la presencia de errores en la prestación del servicio o de la falta de adecuación entre las expectativas y las prestaciones aceptadas (Huete, 2014, p. 84).

Las quejas son mayormente después de que un servicio o producto fue adquirido, por otro lado, si los reclamos se presentaran de lo sucedido antes de que se recibiera el servicio se daría una mejor solución.

Buena preparación del personal

La conducta y profesionalismo de los trabajadores implica preclaramente en la satisfacción y la fidelización de los clientes (Huete, 2014, p. 84).

El personal debe manejar un perfil bajo y con alto conocimiento para responder las necesidades del cliente, conocer la tarea y responsable en las actividades a desarrollar.

Capacidad de respuesta

Es fundamental que el cliente compruebe que ha obtenido el servicio que esperaba en la forma y tiempo que esperaba (Huete, 2014, p. 84).

La respuesta inmediata hará que el cliente se sienta más identificada a las necesidades o servicio requeridos, las entregas a tiempo son la base primordial para las empresas.

Exponer la calidad

La calidad es un pensamiento teórico y relativo. Para no ser omitido es necesario exhibir, hacerlo perceptible. La calidad tiene un tenaz mecanismo emocional (Huete, 2014, p. 85).

Prestar o adquirir un servicio con calidad hace la diferencia de frente a los competidores del mercado esta manera los consumidores se sientan satisfechos, siempre se debe incluir nuevos métodos de servicio, mostrar las capacidades de los personales en solucionar problemas que tienen a cargo.

El estado de pensamiento que se forma cuando prueba el rendimiento aceptado del producto o servicio con las perspectivas usuales (Palomo, 2014, p. 82).

Las expectativas del cliente deben resaltar al recibir o adquirir un producto o servicio, para lograr estos resultados cumplir con los requerimientos de los consumidores.

Servicio adecuado

Palomo (2014) indicó: “Es el nivel estándar que el cliente considera apropiado” (p. 85).

El autor señaló que, los consumidores son los que califican a los prestadores de servicio, toda organización tiene la responsabilidad de brindar y ofrecer lo mejor a sus clientes.

Servicio esperado

El servicio anhelado es como imagina que residirá un cierto servicio antes de aceptar (Palomo, 2014, p. 85).

Los clientes recibirán los servicios requeridos tal como se imaginaron, además, se aseguran el buen funcionamiento del servicio esperado.

Servicio deseado

Palomo (2014) indicó: “Es una combinación entre lo que puede ser y lo que se considera que debe ser” (p. 85).

El autor señaló que, el servicio deseado para el cliente será, tal como ellos desean obtener y considerando que, aquello es así.

Es aquello en donde se distinguen las expectativas del cliente mediante sus percepciones en relación al contacto real de servicio, a primera vista, relacionar las expectativas con las percepciones al establecer evaluaciones al determinar los cálculos de la satisfacción del cliente suena muy sencillo (Hoffman y Bateson, 2012, p. 289 – 307).

Lo que el cliente se imagina, o lo que puede suceder inesperadamente obteniendo la calidad de servicio que uno espera.

El servicio pronosticado

Es posiblemente la expectativa que manifiesta el nivel de servicio que los clientes imaginan que les ofrecen (Hoffman y Bateson, 2012, p. 307).

Los servicios que se ofrecen mediante los planes los lleva a realizar un buen servicio, todo bajo el seguimiento y planes que realiza la empresa, generando un camino para los demás planes operativas.

Servicio deseado

Es una perspectiva ideal que expresa lo que los clientes quieren comprobar con el servicio pronosticado, que es lo que posiblemente ocurra (Hoffman y Bateson, 2012, p. 307).

Si los planes desarrollados alcanzan las necesidades que va requerir los clientes, si es la respuesta que busca para cubrir las expectativas o si es el medio en los cuales dará solución a los problemas existentes.

Servicio adecuado

Es la mínima expectativa permitida y muestra el nivel de servicio que los clientes están decididos a aceptar (Hoffman y Bateson, 2012, p. 307).

El servicio al cliente permite aceptar si los tipos y oficios de un producto o servicio prestado alcanzan satisfacer las necesidades de los usuarios. Asimismo, es importante disponer de un equipo de personas que manejen habilidades, valores educados y responsables.

Para formar clientes satisfechos, la compañía debe examinar las necesidades de los consumidores, crear sistemas de producción y servicios para efectuar y medir los resultados como la base de la mejora (Evans y Lindsay, 2008, p. 154).

Los clientes esperan de las respuestas que ofrece la empresa, que encuentre soluciones a los problemas o servicios requeridos por los clientes, ofrecer un servicio producto que contenga las características requeridas y de buena calidad.

Desempeño

Evans y Lindsay (2008) indicaron: "Las principales características operativas de un producto" (p. 165).

Los autores señalaron que, las continuas mejoras en sus procesos permite cumplir con los requerimientos necesarios y estos permitan que los clientes perciban de una manera distinta y proporcionando una experiencia diferente al cliente.

Características

Evans y Lindsay (2008) indicaron: “Los atributos extravagantes de un producto” (p. 165).

Los autores señalaron que, aquello que escapa de lo tradicional y, consiguientemente, brilla o se diferencia de los demás, logrando llamar la atención, y cumpliendo con el perfil requerido.

Confiabilidad

La posibilidad de que un producto perdure una etapa específica en circunstancias de uso implantadas (Evans y Lindsay, 2008, p. 165).

La confiabilidad busca que los productos, o algunas piezas de las máquinas operen adecuadamente en el tiempo señalado y en condiciones determinadas.

Cumplimiento

Grado en que los rasgos físicos y de disposición de un producto obedezcan con las normas preestablecidas (Evans y Lindsay, 2008, p. 165).

Supervisar y evaluar todas las cualidades del producto y estos deben si cumplir con los reglamentos establecidos en forma enérgica y conforme al requerimiento.

Durabilidad

La durabilidad de los productos es donde se consume la mayor cantidad posible antes de que venza la fecha de caducidad o posiblemente sean reemplazados (Evans y Lindsay, 2008, p. 165).

El producto tiene una determinada fecha de duración, dentro de aquel periodo se debe dar uso o ser reemplazados, y de esta manera no generar un gasto en vano.

Capacidad de servicio

Rapidez, educación y capacidad del trabajo de restauración (Evans y Lindsay, 2008, p. 165).

La capacidad que muestra las personas al realizar un trabajo, y la rapidez para reparar de dicha actividad, mostrando un resultado óptimo frente a la competitividad.

Estética

La apariencia de que un producto se ve, se percibe, oír, olfatear o la degustación del mismo (Evans y Lindsay, 2008, p. 165).

La esencia, la aroma que el cliente perciba que muestra los productos o servicios realizados son adecuados para consumirlas, con el objetivo de mostrar que las esencias sean observadas de una manera particular.

Para lograr la fidelidad de los clientes las compañías deben trabajar en las necesidades y requerimientos de los clientes y obtendrán beneficios como: propagandas gratis y una contribución efectiva en el comercio (Campaña y Fernández, 2016, p. 123).

Con la satisfacción del cliente la empresa podrá obtener mayores oportunidades mediante la fidelidad de sus clientes tendrá la ventaja de tomar más posiciones en el mercado, así mismo, son reconocidas como una de las mejores empresas que prestan u ofrecen mejores productos o servicios.

El rendimiento percibido

Campaña y Fernández (2016) indicaron: “Esto es el valor que el cliente percibe al momento de comprar un producto o recibir un servicio” (p. 123).

Los autores señalaron que, la calidad que el cliente percibe, debe ser únicos posteriormente de que hayan adquirido un bien o servicios, asimismo, cumplan con las características deseados.

Las expectativas

La seguridad que tiene los clientes al instante de obtener un producto o servicio (Campaña y Fernández, 2016, p. 123).

Toda empresa debe cumplir, con todas las características necesarias para ofrecer un bien o servicio, de no contar el consumidor quedara insatisfecho.

Los niveles de satisfacción

Campiña y Fernández (2016) indicaron: “Cuando un cliente adquirió un producto o servicio este pasa por tres niveles, la insatisfacción, la satisfacción y la satisfacción total” (p. 123).

Los autores señalaron que, un cliente al adquirir productos o servicios evaluarán si cumplen con los requisitos necesarios para satisfacerse, o estos quedarán insatisfechos que podrán abandonar o dejar de consumir los productos o servicios prestados.

Para un buen servicio de atención del cliente se deben implantar unos parámetros de medición de calidad, en los que calculemos y con qué calidad se logró satisfacer las necesidades del cliente (Villa, 2014, p. 100).

El servicio adecuado hacia el cliente es el punto principal para fidelizar a los clientes, donde se debe establecer líneas de grado de medición y ver con qué nivel se logra completar estas necesidades con los clientes.

Buzón de sugerencias

Para obtener la sugerencia de los usuarios es necesario ubicar el buzón de correos en espacios perceptibles y apropiado dentro de la oficina de atención al cliente y poner los formularios en tableros cercanos (Villa, 2014, p. 102).

Una forma de recoger información o sugerencias de los clientes mediante correos para su posterior análisis, de esta manera permita organizar un trabajo que mida la satisfacción del cliente, para su posterior análisis y tratar de mejorarla.

Panel

Villa (2014) indicó: “Realizamos entrevistas en intervalos de tiempo a los clientes elegidos para que formen parte de nuestro panel” (p. 102).

El autor señaló que, un medio para acercarse más a los clientes, mediante este medio clasifica o seleccionan cliente para conformar el grupo.

Encuesta

Las encuestas se efectúan a una determinada capacidad de usuarios, que se extrae del registro de clientes (Villa, 2014, p. 102).

Al realizar la encuesta a un determinado grupo de usuarios selectas podría ser de gran utilidad, pues esto mejoraría en mayor número el negocio o servicio de la empresa.

Teorías relacionadas sobre la satisfacción del cliente

Impacto sobre la calidad de servicios y la satisfacción de los clientes en una empresa de mantenimiento

Los autores indicaron: “La calidad de servicio y la satisfacción de los clientes, se pueden perfeccionar resolviendo el rendimiento de los caracteres del servicio; dado que, no todos los aspectos contienen el mismo rol, pero nos indica que es muy elemental descubrir el impacto de su disposición”. (Mejías, Godoy y Piña, 2018, como citó en Sulisworo y Maniquiz, 2012).

Para el sistema de gestión de calidad lo básico es satisfacer a los consumidores, quienes buscas productos tanto servicio que complementan su necesidad y expectativa, por lo que los sistemas de calidad están orientados en los requerimientos y medir el grado de satisfacción obtenida.

Hernández y Martínez (2014) indicaron: “La satisfacción /insatisfacción de un cliente influye en las intenciones futuras de compra” (p. 73).

Los autores señalaron que, satisfacer las necesidades del consumidor es una de las metas para el crecimiento de las empresas, la cantidad de organizaciones que compiten la preferencia del cliente, en el cual un cliente fidelizado puede conllevar o abandonar la empresa.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Para el presente trabajo el tipo de estudio fue aplicado, porque, se identificó la realidad problemática y las causas a través del diagrama Ishikawa, de tal manera, establecer una propuesta de mejora, con el propósito de mejorar la satisfacción del cliente.

Ortiz y García (2016) indicaron: “La investigación aplicada busca satisfacer necesidades, busca fórmulas de conocimientos para dar solución a los problemas. No contribuye con el conocimiento científico, pero puede realizar aportes, resuelve problemas en ocasión y no es totalmente seguro que los resultados tengan aplicación” (p. 38).

Los autores señalaron que, con la investigación aplicada se puede encontrar respuestas para dar solución a problemas existentes, científicamente sin valor, pero, se encuentra informaciones relevantes, así mismo, señaló no es aplicable en su totalidad.

Nivel de investigación

El nivel de investigación del presente estudio fue de tipo descriptivo, porque se describió problemas en hechos y fenómenos existentes en el centro de estudio que contienen particularidades, formas y propiedades, asimismo se señaló las causas que perjudican en tiempos reales y determinado, esto permitió ver las relaciones existentes entre las dos variables.

Para el nivel descriptivo: “Su objetivo es representar el estado, las características, factores y procedimientos presentes en fenómenos y hechos que suceden en forma natural, sin explicar las relaciones que se identifiquen” (Lerma, 2016, p. 63).

De esta manera, el autor mencionó que, el nivel descriptivo define los rasgos y propiedades que se presentan en tiempos reales, que sirve como objeto de estudio a analizar, posteriormente permite conocer las conexiones existentes.

El nivel explicativo investiga y da a distinguir los factores o causas que originaron el problema, posteriormente ver el comportamiento de las variables, que se encarga en la interpretación y estos son base del objetivo de estudio.

Para el nivel explicativo es, encaminada a responder las causas de los acontecimientos físicos o sociales. Como su nombre lo señala, su interés se concentra en revelar la razón por las que ocurren un fenómeno determinado (Valderrama, 2016, p. 45).

Como se deduce el nivel explicativo, facilita y manifiesta las causas y sucesos para plantear hipótesis y dar explicaciones relacionando las dos variables, primeramente, con los problemas reales VD., posteriormente con la referencial VI., luego plasmarlos y esclarecerlos, para después ser probadas.

Enfoque de la investigación

El enfoque del tema estudio fue cuantitativo, pues, los datos extraídos son reales de la empresa e informaciones que permitió con el desarrollo y obtener un resultado favorable, asimismo, se evaluó y comprobó los datos obtenidos.

Parte de un propósito, que va explicar y, una vez determinada, se originan objetivos y preguntas de investigación, se explora la literatura y se elabora un marco o una perspectiva teórica Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 4).

3.1.2 Diseño de investigación

La investigación es cuasi experimental. Lerma (2016) indicó que:

Es un caso especial de la investigación experimental donde faltan algunas de sus propiedades. Se pueden presentar casos donde la selección de los grupos no es aleatoria; otros donde no hay grupo de control; y otros donde no se da ninguna de las dos condiciones (p. 69).

El autor señaló que, el investigador tiene la probabilidad de encontrar resultados diferentes, es decir, no se puede producir con exactitud, pero los resultados aleatorios tienen bien definido los variables.

Alcance Temporal

El alcance del presente trabajo fue longitudinal, debido a que se sometió medidas en dos etapas en Pre test y en Post test del experimento, 16 semanas antes y 16 semanas después del estudio de las variables independientes y dependientes, con el fin de realizar los análisis y de esta manera determinar cuáles son las posibles causas de la insatisfacción del cliente.

Los diseños longitudinales se dan para recoger antecedentes en diferentes etapas o tiempos para realizar inferencias respecto a la variabilidad, sus determinantes y consecuencias (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 159).

La longitudinal es donde en un determinado de tiempo se recogen datos, asimismo, se realiza un análisis, posteriormente obtener las conclusiones de los cambios obtenidos.

Esquema:

$$G: O_1 - X - O_2$$

Donde:

$O_1 = Pre - test$

X: Tratamiento

$O_2 = Post - test$

3.2 Variables de operacionalización

Variable independiente: Mantenimiento preventivo

García (2012) indicó: “El conjunto de actividades programadas a equipos en funcionamiento que permiten en la forma más económica, continuar su operación eficiente y segura, con tendencia a prevenir las fallas y paros imprevistos” (p. 55).

Variable dependiente: Satisfacción del cliente

Huete (2014) indicó: “el cliente satisfecho es el que piensa que ha hecho un buen negocio con la empresa adquiriendo un determinado servicio” (p. 68).

Para más detalles ver Anexo 3, Operacionalización de variables.

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

La población del presente estudio fue integrada por los 7 equipos del área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., estos fueron evaluados durante las 16 semanas antes y 16 semanas después de la investigación, los con valores tomados para el desarrollo de la presente investigación.

Para el objeto en investigación se indica, la población es el conjunto de aquellos componentes del mismo género que manifiestan una apariencia determinado o que pertenezcan a una misma descripción y a cuyos componentes son estudiados sus propiedades y conexiones (Lerma, 2016, p. 72).

De tal sentido el autor indicó que, la población son objetos que representan la totalidad de individuos, objetos o cosas del mismo género, asimismo, cuentan con características similares.

También “Se habla de población o universo cuando se describe al total de objetos, tanto como de sujetos seleccionados como del objeto de estudio” (Alma, Méndez, y Sandoval, 2011, p. 88). Los autores señalaron para el objeto de estudio se considera al conjunto de elementos que conforman en una organización u otra índole y estos son evaluados posteriormente.

3.3.2 Muestra

Para el desarrollo del presente trabajo, se tomó la misma muestra de la población, esto se debe que la población contiene menor a 50 objetos y el diseño es cuasi experimental, por tal motivo, el grupo no es formado por el investigador.

La muestra es un subconjunto de la población. A partir de los informes de las variables adquiridos de ella (estadísticos), se evalúan los valores considerados de las mismas variables para la población (Lerma, 2016, p. 52).

La muestra son datos obtenidos a través de los cálculos estadísticos aproximados, conformando estos datos como la sub población.

También se considera que, si la población es enorme o cuando no requiere englobar por completo, no es necesario estudiar todos los constituyentes solo se evalúa uno que represente a todos (Alma, Méndez y Sandoval, 2011, p. 90).

Como podemos observar, cuando la población supera la cantidad estimada, se realizan cálculos tomando una parte del dicho y el resultado será representado como muestra.

3.3.3 Muestreo

El muestreo es parte de la población que se selecciona con el fin de ser estudiados, que determina la totalidad de la población.

El muestreo se da mediante, el procedimiento de selección de una determinada porción de la población, quien permite evaluar los parámetros de la población (Valderrama, 2015, p. 188).

El muestreo se considera una parte de una población en estudio, que se extrae con el propósito de ser examinado y el fin de hacer deducciones sobre la población.

Unidad de análisis

Para la unidad de análisis se tomó el objeto más resaltante, que representa el equipo más crítico de la investigación, la unidad más representativa del estudio existente del área de servicios de la empresa en estudio, que nos permitió para el desarrollo de la investigación.

Esta reemplaza a la entidad importante o específica de lo que va ser objeto de investigación en una medición y representa al que o quien es el objeto de interés en el tema de estudio (Hernández, 2014, s.p.).

Este es el objeto más resaltante que permite comprender mejor su relación, el objeto de interés que facilita la mejor manera de explicar y dar una respuesta al problema investigado.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

El presente trabajo de estudio se manejó las técnicas de observación, que facilito para recopilar datos en el lugar indicado donde suceden las anomalías o sucesos, asimismo, dando uso de instrumentos de fichas de recopilación de datos.

La técnica es la operación e instrumento que se dan uso para entrar al conocimiento. Estos se dan mediante, sondeos, entrevistas, observaciones y todo lo que proviene de aquello (Reyes, 2016, p. 135).

La técnica es un medio para recolectar la información y estos serán analizados posteriormente de acuerdo al tipo de instrumento a utilizar.

Se conoce como técnica de investigación a unidad o conjunto de medios relacionados con el hecho investigado mediante recursos disponibles, propia a la generación de información adecuada para la investigación (Alma, Méndez, y Sandoval, 2011, p. 111).

La técnica como grupo de elementos que sirve para el desarrollo, estos están conformados por todo lo que nos rodean, que sirve para desarrollar la investigación.

Instrumento

Para el estudio se usó fichas de recopilación de datos, un documento donde nos permite recopilar datos sobre los sucesos hallados de la empresa en estudio para su posterior estudio y posibles mejoras del suceso.

Las herramientas representan a los instrumentos que se dan uso en la recopilación, acopio y con el fin de realizar un procedimiento de la información recogida (López, 2014, p. 44).

Los instrumentos son formatos que se utilizan para recolectar datos con la cual permite al investigador desarrollar y posterior un análisis de la información recolectada.

Validación del instrumento

El presente trabajo se usó instrumentos validados los datos a obtener, del mismo modo, lo que uno desea medir en los indicadores para mejorar la Satisfacción del Cliente de la empresa Servicios Generales E.I.R.L.

La validez se determina como la carencia de sesgos. Significa la relación entre lo que se mide y aquel que verdaderamente se desea medir (Palella y Martins, 2012, p. 160).

La validación es el formato que servirá como guía para el desarrollar los datos mediante fórmulas y estos son validados por expertos con perfiles de grado superiores de la facultad correspondiente, quienes revisan y firman el instrumento posteriormente dando que la herramienta de medida sea confiable, en caso necesario levantar recomendaciones y el investigado realice las respectivas correcciones en los casos necesarios.

Tabla 2

Cuadro de validez de los instrumentos por juicio de Expertos de la institución UCV.

Experto	Grado de instrucción	Resultados
Sánchez Ramírez Luz Graciela	Doctora	Aplicable
Panta Salazar Javier Francisco	Doctor	Aplicable
Alvarado Rodríguez Oscar Francisco	Magister	Aplicable

Nota: Instrumentos evaluados por expertos, fuente; elaboración propia.

Confiabilidad del instrumento

La confianza y conformidad de los instrumentos de la investigación se da por medio de los expertos en el tema.

La inexistencia de falta aleatorio en un instrumento de recopilación de datos. Simboliza el dominio de la eventualidad en la media: es decir, es el parte en el que las mediciones están independientes de la desviación originada por los errores causales (Palella y Martins, 2012, p. 164).

La confiabilidad se obtiene mediante puntuaciones realizadas a grupos particulares de personas y ver su funcionamiento del instrumento.

Para medir la confiabilidad se detalla en el siguiente cuadro de criterios para tomarla decisión y lograr la confiabilidad del instrumento.

Según (Palella y Martins 2012. p. 169).

Tabla 3

Cuadro de criterios de decisión. Para la confiabilidad de un instrumento

Rango	Confiabilidad (Dimensión)
0,81 – 1	Muy alto
0,61 - 0,80	Alto
0,40 - 0,60	Media
0,21 - 0,40	Bajo
0 - 0,21	Muy bajo

Nota: Cuadro de criterios de decisión, para la confiabilidad del instrumento; Palella y Martins 2012.

Lo recomendable para el uso del resultado sea de mayor o igual a 0,61.

3.5 Procedimiento

En la presente investigación, se busca hacer mejoras en gran medida la disponibilidad de las electrobombas, se efectuara un auténtico diagnóstico del estatus actual de los equipos electromecánicos, recogiendo información sobre las fallas frecuentes de cada equipo, recopilación de las horas en marcha y horas de reparación mediante el uso de fichas técnicas al instante se analizarán aquellos equipos que presenten mayores historiales de fallas, a continuación se realizará el estudio de criticidad y el cálculo de los indicadores del mantenimiento.

De seguida, se implementará la metodología la aplicación del mantenimiento preventivo, de acuerdo a cada equipo y/o electrobombas, posteriormente se calculará los indicadores actuales del mantenimiento y se evaluará los indicadores actuales para comprobar la mejora de la disponibilidad.

Cronograma y programa de Mantenimiento Preventivo en los anexos: Anexo 35 y Anexo 36

3.6 Métodos de análisis de datos

En el trabajo de investigación se realizó el análisis de los datos mediante la estadística descriptiva y estadística inferencial.

El análisis es desglosar los términos básicos de información y estudiar con el propósito de contestar a los distintos argumentos suscitadas en la investigación (Rojas, 2013, p. 333).

El análisis son informaciones que se obtiene mediante el instrumento de recolección de datos, estos son clasificadas y organizadas en cuadros estadísticos para un mejor análisis y como su interpretación con el fin de responder las interrogaciones de la investigación.

Estadística descriptiva

La estadística descriptiva del análisis permite esclarecer los datos de las variables, dando uso las dimensiones y los indicadores a través de tablas y un gráfico estadístico, elaborados en Excel.

La descriptiva, reside principalmente en la exposición de los datos mediante tablas y graficas (Palella y Martins, 2012, p. 175).

La estadística descriptiva su función es presentar los resultados de datos formadas o diseñadas en Excel mediante tablas y gráficos en forma resumida.

Estadística inferencial

La inferencial se utilizó para comprobar las hipótesis y estimaciones paramétricas, y no paramétricas, mediante el programa IBM SPSS Statistics 24, que nos permite analizar con los datos y constatar los resultados mediante tablas y gráficos.

La estadística inferencial proviene de muestras, de investigaciones hechas tomadas la menor parte de un gran número de elementos, lo cual compromete que su análisis necesita generalizaciones que conducen más allá de los datos (Palella y Martins, 2012, p. 176).

El propósito de la inferencial es la aproximación de las participaciones de la población a partir de la muestra tomada, estos se pueden realizar pruebas relacionadas entre las variables, así mismo, hacer comparaciones de grupos con respecto a ciertas propiedades con el fin de hacer inferencias de las hipótesis.

3.7 Aspectos éticos

Para el desarrollo del presente trabajo se tomó en cuenta los principios básicos de ética y respetando la propiedad intelectual de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., que conlleva toda investigación, los cuales son principios de equidad, libertad y servicio, que todo ello concierne a una investigación sin problema, también,

se ejecutó sin alterar las fichas conseguidos del centro de estudio, demostrando la honestidad y el compromiso, de esta manera, salvaguardar la confidencialidad con la empresa y se veneró la seguridad del objeto bajo custodia del investigador.

El intelectual ocupa un deber científico y social de manifestar con veracidad los resultados verdaderos de la investigación, de evitar, u ocultar, manipulación o falsedad de los datos (Soria, 2012. P. 176).

El investigador tiene la responsabilidad en indicar y mencionar con claridad toda información obtenida en las investigaciones realizadas, así mismo, estos no deben ser alterados ni manipulados.

Autorización de la empresa en anexo: Anexo 43

IV. RESULTADOS

En la presente investigación de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., pertenece al sector de soporte (servicios técnicos o de reparación) del sector terciario de la economía o sector de servicios procedimos en ejecutar con la implementación de Mantenimiento Preventivo en máquinas y equipos electromecánicos, como (bombas de agua, bombas sumergibles y otros), así mismo, se realizó cálculos los valores resultantes de los indicadores del mantenimiento donde se midió la criticidad reporte en el Anexo 28. De la misma manera con los variables de disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad de los equipos en estudio, reporte en el Anexo 29, en un tiempo de 16 semanas antes de realizar la implantación y unas 16 semanas después de la aplicación de mantenimiento preventivo.

Misión

Somos una empresa encaminada a prestar servicios de calidad, con el respaldo de nuestra experiencia en mantenimiento e instalación de equipos del sector comercial, industrial y público en general, ofreciendo las mejores soluciones y comprometidos con la calidad, confiable, seguridad y responsable con el medio ambiente.

Visión

Ser una empresa líder en el mercado nacional, prestando una excelente calidad de servicio, satisfaciendo las necesidades del cliente, a través de la constante mejora empresarial y contribuyendo positivamente a la sociedad.

Organigrama de la empresa, ver Anexo 14.

Ubicación de la empresa, ver Anexo 16.

Layout del área de servicios, ver Anexo 17.

Historia de la empresa

La empresa Servicios Generales E.I.R.L. nació en 1995 cuando el Sr. José Rojas Ramírez trabajaba en la construcción civil en el área sanitario en diferentes empresas constructoras, desde ese momento da rumbo con la especialización en dicho área, donde se desempeña como ayudante en instalaciones y mantenimiento de bombas de agua, pasaron los años, en marzo de 2010 el don José, crea la empresa

con el nombre Servicios Generales E.I.R.L, desde entonces, da inicio con la actividad de servicio de instalación y mantenimiento de sanitarios y equipos, asimismo, complementa con la instalación de sistema de presión constante, sistema contra incendio, El desarrollo de las actividades como contratista en los primeros meses del año tuvo serios impactos, debido a la inexperiencia en el mercado y contactos con los clientes, además, solo contaba con el apoyo familiar, el maestro José Rojas, al pasar los años la empresa encontró posiciones considerables en el mercado, logrando captar nuevos clientes y contratos en proyectos de la construcción en el área de servicios de instalación de sanitarios y equipos de agua, así mismo, contando como su principal cliente la fábrica Tejidos Jorgito S.A.C.

Línea de servicios

Mantenimiento de electrobombas

La empresa brinda servicio de mantenimiento de bombas electromecánicas, de cualquier tipo o marca del equipo, estos equipos son específicamente abastecedores de líquidos para consumo humano, en diferentes centros de abasto, ya sea comercial, fabricas, condominios y otros, la empresa lo que realiza es, en este caso restaurar los equipos, cambio del sello mecánico, limpieza de los impulsores, rebobinado del motor, en general todo lo que corresponde al mantenimiento y reparaciones de sistemas de bombeo de agua.

Mantenimiento de bombas sumergibles

Las bombas sumergibles son equipos usados en drenaje de aguas servidas, vaciado de tanques (cisterna), extraer agua limpia, entre otros usos, el mantenimiento de este sistema es una de las actividades más complicadas, por el estado y el lugar que se encuentra el equipo, que se requiere de amplio conocimiento en la ejecución del trabajo, mayor concentración en la actividad, se requiere de baste seguridad, debido a que el equipo trabaja a profundidad y en pozos de drenajes de aguas servidas, donde se puede encontrar con gases dañinas para la salud.

Mantenimiento de cisternas de agua

La cisterna es un depósito de almacenamiento de agua, diseñada para abastecer a los equipos electromecánicos y para otros usos comerciales según el requerimiento del público usuario, a través de la cisterna se abastece los equipos (bombas de agua) que es una fuente principal para las bombas, por lo cual las cisternas se deben conservar de manera adecuada para no afectar a los equipos al momento de succionar el líquido, para ello se debe realizar una limpieza adecuada en un promedio de dos veces al año (cada 6 meses), para lo cual la empresa incluye este tipo de servicio, para reforzar la durabilidad de los equipos, con esto se garantiza la confiabilidad de los equipos y menor mantenibilidad del dicho, logrando una mejor satisfacción de nuestros clientes.

Instalación de Sistema Contra Incendio SCI







La instalación de SCI de protección contra incendio está compuesta por conjunto de equipos y accesorios, integrados en edificaciones de la construcción, para el uso de extinción y control de fuego, bajo el comando de almacenamiento de agua en cisterna y distribución a través de tuberías SCH 40 dejando puntos cercanos y visibles para su posterior uso cuando ocurra cualquier incidente, accesibles en zonas habitadas. Este tipo de sistema está establecido en el reglamento para la instalación de protección contra incendio, en la normativa de edificación, basado en la prevención y seguridad en caso de siniestros.

Instalación de equipos de bombas de agua (presión constante)

Los sistemas de presión constante son equipos instalados de dos a tres bombas, controlado por un tablero eléctrico, adicional de un tanque hidroneumático, la principal función de este sistema es abastecer agua con una presión adecuada en toda la instalación o vivienda sin importar el número de usuarios en uso, La instalación de este tipo de sistema se hace de acuerdo a las exigencias de los usuarios, para la instalación de este sistema se requieren personales capacitados y especializados con el fin de lograr un mejor resultado y cumplir con los requerimientos de los consumidores.

Principales actividades de servicio





Las actividades más resaltantes desarrolladas por la empresa se dan mención en la siguiente:

No	Actividades	foto
1	Mantenimiento de equipos de presión constante.	
2	Mantenimiento de bombas sumergibles	
3	Instalación de equipos de presión constante de agua doméstica en el edificio el Derby.	
4	Mantenimiento de cisternas en el condominio Monterrico Surco.	
5	Instalación de sistema contra incendio en la fábrica Tejidos Jorgito S.A.C.	
6	Instalación de servicios sanitarios en edificios de departamentos multifamiliar.	

Figuras 3. Principales actividades de la empresa Servicios Generales E.I.R.L.,
Fuente: elaboración propia.

Herramientas e instrumento para uso de mantenimiento de las bombas de agua





No	Actividades	foto
1	Multímetro y pinza amperimétrica	
2	Llaves Stilson de 14"	
3	Destornilladores de golpe y dieléctricos	
4	Juego de alicates	
5	Comba de goma	

6	Llave inglesa	
7	Llave Allen	
8	Llaves mixtas	
9	Juego de dados de ajuste	

Figuras 4. Principales herramientas

Para realizar el mantenimiento de los equipos por la empresa Servicios Generales E.I.R.L., fuente: elaboración propia.

Principales máquinas y equipos para uso de instalación de la empresa Servicios Generales.

No	Nombres	foto
1	Ranurador de tubos SCH 40, 10 y galvanizados	
2	Roscadora de tubos	
3	Taladro de mano	
4	Amoladora angular	

Figuras 5. Principales máquinas y equipos

Fuente: elaboración propia.

Proceso de servicio

La empresa no cuenta con proceso de actividad, por cual, el procedimiento se realiza de la siguiente manera:

El proceso inicia cuando la empresa Servicios Generales E.I.R.L., realiza contacto con la empresa contratista de manera directa solicitando un servicio, ya sea, para mantenimiento o instalación, mediante correo o contacto telefónico, para levantar una cotización del trabajo a realizar. De esta manera Servicios Generales E.I.R.L.,

espera las respuestas y posterior para ejecución con las tareas asignadas. Consecuentemente, los representantes de las empresas definen la fecha y hora para realizar la visita técnica donde se realiza la inspección y generar una contrata de ejecución del trabajo, si el requerimiento y el presupuesto está dentro de su proyecto, la empresa o el cliente accede y/o acepta mediante un documento revisado, En caso de ser elegida, la empresa realiza un contrato y con un adelanto de un 30% del pago. Así mismo, a la empresa solicitante se les entrega los datos y pólizas de trabajo, iniciado las actividades la empresa será supervisada semanalmente establecido en la orden de trabajo. Dando inicio con la actividad hasta culminar al 100% del servicio, los pasos a realizar el mantenimiento son de acuerdo a su función de cada trabajador, quien conoce los pasos en restaurar los equipos, la actividad mayormente se desarrolla de día, si en caso, se le aplaza la fecha de entrega. El personal debe continuar doble turno, Por último, al final del servicio realizado (mantenimiento de equipos) y el equipo queda en perfecto estado y operativo, el cliente cancela el 70% restante del acordado y de esta manera se da por culminado con las actividades. Para más detalle ver anexos.

Anexo 18. Diagrama de flujo de proceso de mantenimiento.

Anexo 19. Diagrama de operaciones de proceso.

Anexo 20. Diagrama de análisis de operaciones.

Actividades críticas en el área de servicios

Las actividades críticas que se encuentran en la empresa Servicios Generales E.I.R.L. es, en los mecanismos de los equipos, que dificulta en la mantenibilidad, el cual genera retrasos en la actividad y entrega a tiempo del servicio empleado.

Bajo disponibilidad de la bomba

Realizado el análisis se observa claramente que la baja disponibilidad del equipo es, por la fuga de líquidos por sello mecánico, una considerable margen que permite para conocer el principal problema que afecta al equipo estudiado. Estudios similares al trabajo realizaron para el control de deficiencia, en base a la disponibilidad de las bombas, no solamente permitió identificar los principales defectos que afecta la disponibilidad, también conocer cuáles son las bombas con mayores fallos o paradas que causan el problema.

Cambio de sello mecánico

El sello mecánico son elementos que reemplazan a la empaquetadura, que se coloca entre la parte fija y el eje rotante de la bomba, trabaja como reten permitiendo cerrar herméticamente la unión, que previene las goteras y fugas del líquido de la bomba.

Las ventajas del sello mecánico:

Las principales ventajas que se puede mencionar sobre el sello mecánico

Emplea un sellado más positivo

Reduce los ajustes manuales

Tiene una sola vida

El sello mecánico se emplea en equipos de bombas de agua, compresores centrífugos y en los agitadores, este material cumple con el sellamiento de líquidos en las bombas de rotatorias donde su aplicación es común. La empleabilidad de este elemento permite una mayor disponibilidad y seguridad de los equipos.

Fallas del sello mecánico

Las fallas de este elemento se generan mayormente por la mala instalación, por el diseño y la absorción de líquidos contaminados. Este material básicamente es igual, que compone un elemento rotatorio y una fija. Compuesta de material blando que el carbón para la fricción y la otra parte de material dura que es de cerámica.

Para su utilización del sello el operario debe manipular delicadamente el material, un golpe o caída de este elemento genera la inseguridad en su instalación, pues este en el momento de operatividad del equipo se genera fugas, a esto se suma una limpieza adecuada de las piezas de la bomba en la zona del sello donde se va colocar.

Las fallas también pueden ser por el diseño del material; para emplear el componente se toma las características adecuadas del elemento a ser reemplazado, inspeccionar el eje del motor, en caso de desalineación el sello no debe ser colocado hasta después de que el eje se haya llevado para su calibración, a esto se suman

los resortes, los sellos deben tener un resorte para mejor ajuste y resistente a la corrosión, a esto se suma con tipo de líquido que se va emplear.

Partículas que pueden producir fallos en el sello; elementos extraños que se generen en la cisterna, son absorbidas por el equipo almacenándose en la parte interna de la bomba, con el movimiento que genera el equipo, estos son inyectadas a presión en las ranuras afectando al sello, posteriormente ocasionando fugas en el equipo y pérdidas de presión, para mantener libre de sólidos en el líquido, mantener la cisterna limpia, las tuberías de la succión se debe realizar una adecuada limpieza si en caso necesario cambiar por una nueva tubería.

Los sellos mecánicos mayormente se dan por errores de instalación, y la absorción del líquido, la mantenibilidad adecuada del sistema prolongara la duración, asimismo minimizara el tiempo muerto del equipo, obteniendo una mayor disponibilidad de la bomba, generando ahorros en costos de mantenimiento.

Bajo mantenibilidad del equipo de la bomba

La segunda causa que ocurre el bajo nivel de mantenibilidad de los equipos es, por un trabajo dificultoso que es el desmontaje del equipo, que genera retraso, incumpliendo que el equipo entre en operativo dentro del tiempo determinado. Lo que en realidad se debe realizar, cuando el equipo presente fallas, reparar dentro del periodo de tiempo establecido.

Desmontaje del equipo

El desmontaje requiere de un conocimiento base para efectuar las operaciones, el trabajo debe desarrollarse solo por personal con conocimiento y experto en este tipo de actividad. Para ello siempre antes de realizar cualquier tarea o actividad, es recomendable el uso de implementos de protección personal (EPP's), para este caso contar con herramientas necesarias, según el trabajo a realizar. Al realizar el desmontaje de este tipo de sistema procurar siempre no generar golpes, no forzarlos ni mucho menos marcar en las partes de acoplamiento o cierre de unión, se requiere especial atención, tener cuidado mucho de que ningún elemento caiga en el interior de la bomba.

La bomba cuenta con una placa de características que no debe ser dañada, es preferible no quitar en caso necesario tomar nota y guardarlo, en la posterior mantenibilidad del equipo se puede requerir de este dato para reemplazar algún componente dañado de la bomba.

Operaciones antes del desmontaje

El equipo debe estar completamente inoperativa

La alimentación de energía se debe bloquear con el fin de que el equipo no se active accidentalmente.

Cerrar las válvulas de la tubería de succión y descarga

Abrir la válvula de drenaje y el tapón de la bomba para vaciar completamente el agua

Desmontar las uniones de conexión que contiene el equipo

Quitar los apoyos de la base de la bomba para alejar el equipo.

Bajo nivel de funcionamiento del equipo

Como tercera actividad al realizar el análisis encontramos el bajo nivel de funcionamiento del equipo es, por una limpieza inadecuada del impulsor, lo que perjudica el nivel de funcionamiento, generando paradas o fallas dentro del periodo de operación, todo equipo bien mantenido no debe causar fallas durante el periodo de tiempo de funcionamiento.

Limpieza del impulsor

El impulsor es el principal elemento de la bomba, a través del movimiento de este componente se impulsa el líquido, estos elementos también son usados en compresores, turbinas y otros equipos que mueven líquidos.

Principales tipos de impulsores

En el mercado existen variedades de impulsores que se emplean en las bombas, esto va depender según el requerimiento o el uso que se va emplear. En este caso se menciona solo por el un solo tipo de bomba usada

Impulsor de caudal racial

Impulsor de caudal semi-axial

Estos elementos son empleados por que generan mayor presión y caudal, para poder abastecer agua a una altura determinada y mantener una presión adecuada. Este elemento sufre daños por el exceso de acumulación de sarros en las ranuras, que afecta al impulsor, generando pérdidas de presión en el equipo.

La mantenibilidad de este componente requiere de mayor tiempo, por el mismo estado en que se encuentra, para realizar este trabajo apagar el equipo, luego quitar la tapa del equipo o bomba para inspeccionar el estado del impulsor y verificar si requiere un cambio por el desgaste o solamente realizar una limpieza adecuada, para realizar la limpieza, se necesitan de herramientas especiales y de acuerdo al elemento de ajuste que lleva, asimismo se requiere de productos para eliminar el sarro del impulsor, tanto como del interior de la carcasa de la bomba.

Principales medidas de seguridad

Verificar la succión del equipo que contenga y opere correctamente la válvula de pie (Check con rendijilla acerada), para evitar que succiones partículas en mayores dimensiones y no dañe el equipo.

La temperatura del agua que succiona contenga la temperatura del ambiente, que impide al impulsor expulsar debidamente el líquido.

Evitar que la bomba trabaje sin líquido, ya que, estos equipos dependen del líquido para mantener lubricados sus componentes, como es el sello mecánico.

Para operar de manera eficiente y un tiempo prolongado, como cualquier pieza de calidad, de cualesquiera, se debe mantener adecuadamente, los partes de la bomba, permitiendo mayor confiabilidad en la operación de los equipos, mientras no se realiza el mantenimiento adecuado, tenga por seguro el equipo no cumple con el tiempo programado, generando paradas inadecuadas y reclamos por parte del consumidor.

Incumplimiento con los pedidos entregados a tiempo

La cuarta actividad crítica que se identificó de acuerdo al análisis realizado, es el incumplimiento con los pedidos entregados, para generar y entregar los servicios

realizados la empresa debe cumplir con el rol de actividad dentro del periodo determinado, lo que ocurre en este caso es lo contrario, no entregar a tiempo, los causantes a este problema es en el estado que se encuentra se observa en los equipos y estos generan demoras en la actividad o reparación del equipo.

Tiempo prologado en la entrega de los equipos mantenidos

La quinta actividad causante de acuerdo al análisis realizado se identificó el tiempo prolongado de en la entrega es, por la demora en el desmontaje del equipo, el cambio del sello y la limpieza del impulsor, todas estas actividades alargan con el mantenimiento, a esto incurre la empleabilidad de las herramientas, de no contar con herramientas requerido para cada actividad, no se podrá culminar a tiempo con el trabajo.

Situación propuesta de la empresa

Después de haber realizado las respectivas evaluaciones mediante la recolección de información posteriormente analizados, encontramos la baja disponibilidad, mantenibilidad y bajo nivel de funcionamiento de los equipos, sumando a esto los retrasos en los tiempos de entrega debido el prolongado tiempo en la mantenibilidad de los equipos.

Se implementa la metodología de la aplicación de mantenimiento preventivo encaminado en corregir situaciones en los equipos a través de la evaluación de los indicadores, la probabilidad de obtener una mayor disponibilidad de los equipos, la confiabilidad del dicho, después de realizar el trabajo, la mantenibilidad del equipo se realizado dentro del tiempo determinado, cumpliendo con la entrega a tiempo de los pedidos y la respuesta inmediata en la mantenibilidad.

Para comprender mejor sobre el mantenimiento preventivo la aplicación se da generalmente en los, mecanismos de clase mecánica o electromecánicas expuestos a desgastes seguros (Diaz, 2016, p. 10).

Asimismo, los, "Equipos cuya relación fallo-duración de vida es bien conocida". Es importante conocer las interrupciones que generan los equipos en un inadecuado momento o durante la operación.

Bajo disponibilidad de la bomba

La baja disponibilidad del equipo, se da debido a las fallas en el sello mecánico, una mínima fisura puede generar pérdidas de líquido, para ello se buscan soluciones rápidas, y alternativas de solución.

Cambio de sello mecánico

El sello mecánico es un elemento que reemplazan a la empaquetadura, para proteger o retener las posibles fugas cuando el equipo esté en funcionamiento, se coloca entre la parte fija y el eje rotante de la bomba, permitiendo cerrar herméticamente la unión, previene las goteras y fugas del líquido de la bomba.

Bajo mantenibilidad del equipo de la bomba

La segunda causa que ocurre el bajo nivel de mantenibilidad de los equipos, exceso de tiempo en el trabajo, el motivo es el desmontaje del equipo, que genera retraso e incumpliendo que el equipo entre en operativo dentro del tiempo determinado. Lo que en realidad se debe realizar, cuando el equipo presente fallas, reparar dentro del periodo de tiempo establecido.

Desmontaje del equipo

El desmontaje requiere de un conocimiento base para efectuar el trabajo se debe desarrollar con personal que tenga conocimiento y experto en desmontajes y reparaciones.

Bajo nivel de funcionamiento del equipo

Como tercera actividad al realizar el análisis encontrando que el equipo necesita una limpieza adecuada del impulsor, lo que perjudica el nivel de funcionamiento, generando paradas o fallas dentro del periodo de operación, para realizar este trabajo de requiere hacer limpieza del impulsor.

Limpieza del impulsor

El impulsor es el principal elemento de la bomba, a través del movimiento de este componente se impulsa el líquido, por tanto, se busca alternativas de solución.

Implementación de la propuesta

Después de haber realizado el estudio mediante la aplicación del mantenimiento preventivo que proporcionó con la mejora y cumpliendo con la satisfacción del cliente, se propone, mediante formatos, fichas, capacitación de los trabajadores y diagramas para continuar con la mejora en el servicio de mantenimiento del equipo.

Cronograma y formatos de implementación

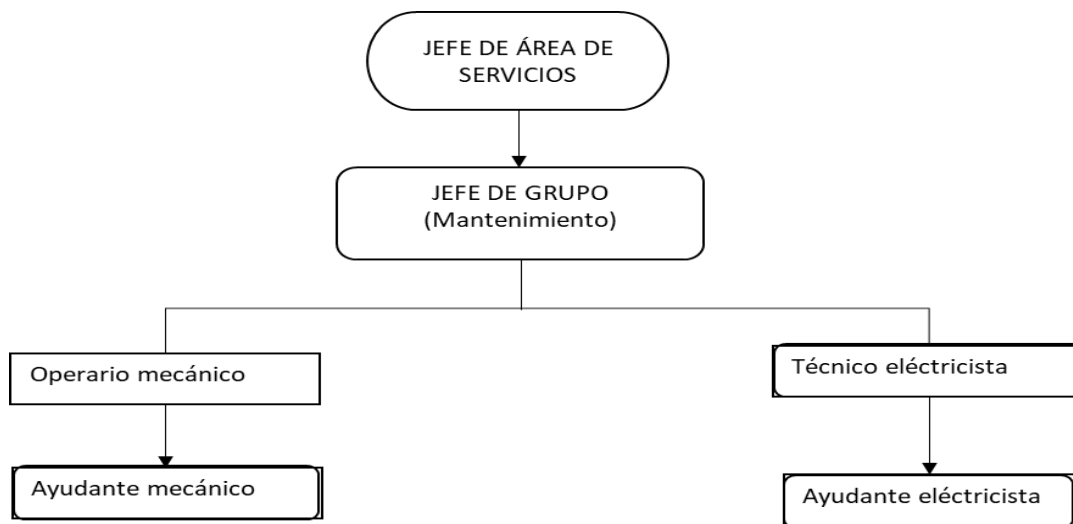
Ficha técnica de los equipos

Hoja de control de equipos

Formato de plan de actividades

Diseño de formatos de plan mantenimiento

Capacitación del personal técnico operativo



Figuras 6. Organigrama del área de servicios.

de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Elaboración propia.

Registro de los equipos

En primer lugar, para el desarrollo de la aplicación, se realizó un registro de equipos para la empresa, con el encargado del área de servicios, se registraron todas las bombas de agua presentes incluidos, la bomba en análisis ubicado en cuarto de máquinas; en la tabla 4 se aprecia los equipos registrados:

Tabla 4

Equipos registrados

N.º	Equipos	Cantidad
1	Bomba de agua 01	1
2	Bomba de agua 02	1
3	Bomba de agua 03	1
4	Bomba sumergible 01	1
5	Bomba sumergible 01	1
6	Bomba principal de SCI	1
7	Bomba jockey	1
Total		7

Nota: Registro de equipos de la empresa Tejidos Jorgito S.A.C., fuente: Elaboración propia

Identificación de equipos por código

En segundo lugar, se realizó la codificación de los equipos presentes en el cuarto de máquinas, se registró la totalidad de equipos presentes, en este paso se codifica cada bomba y esto nos permite con la ubicación inmediata y correcta de cada bomba, de manera que han sido codificados.

Tabla 5

Cuadro de codificación de los equipos

N.º	Equipos	Abreviatura	Código
1	Bomba agua	BA	BA-01
2	Bomba agua	BA	BA-02
3	Bomba de agua	BA	BA-03
4	Bomba sumergible	BS	BS-01
5	Bomba sumergible	BS	BS-02
6	Bomba principal SCI	BP	BP-SCI
7	Bomba jockey	BJ	BJ-SCI

Nota: Codificación de los equipos de la empresa Tejidos Jorgito S.A.C., Elaboración propia.

Tabla 6

Cuadro de equipos codificados y la marca

Equipos	Código	Marca del equipo	Abreviatura
Bomba agua 01	BA-01	PEDROLLO	B
Bomba agua 02	BA-02	PEDROLLO	B
Bomba de agua 03	BA-03	PEDROLLO	B
Bomba sumergible 01	BS-01	SCHNEIDER	BS
Bomba sumergible 02	BS-02	SCHNEIDER	BS
Bomba principal SCI	BP-SCI	BALDOR-RELIANCE	BP
Bomba jockey	BJ-SCI	BALDOR-RELIANCE	BJ

Nota: Codificación de los equipos de la empresa Tejidos Jorgito S.A.C.,

Elaboración propia

Diseño de formatos de mantenimientos

Para el desarrollo del trabajo se creó unos formatos, que sirven para registrar informaciones de los equipos, a continuación, se da mencionen de los formatos diseñados:

Ficha técnica

La ficha técnica es un formato que nos permite para recopilar información en forma resumida las características técnicas y datos generales de cada equipo.

Las características que nos muestran las bombas están impregnadas sobre la carcasa de donde se extrae para poder registrarlas en la ficha técnica, de las cuales se encuentran como; la potencia, el voltaje, la velocidad, las entradas y salidas para su instalación mecánica y otras. También tenemos la operacional, que permite para garantizar que la bomba trabaje en condiciones óptimas, aquí se indica la temperatura, ciclo de trabajo, caudal, etc. Como información general se hacen referencia y se añaden como; marca, dimensiones, proveedores, entre otros.

Para mejor manejo y empleo en la información, se implementó un formato, que proporcione informaciones relevantes, en caso la placa de la bomba se dañe y reemplace para el posterior empleo, asimismo sirve para terceras personas, la ficha se relaciona con las informaciones mencionadas anteriormente. Para más detalles ver Anexo 21. Modelo del plan de mantenimiento.

Hoja de control

Lo que se busca con la hoja de control es registrar o recopilar informaciones relevantes de los equipos las inspecciones o su respectivo mantenimiento del equipo, permitiendo tener historiales de los cambios y reparación del equipo, estos son adaptados para cada equipo, así contar con informaciones actualizadas para una investigación a futura, que permita para tomar decisiones.

La hoja de control contiene puntos clave como; el tiempo de operación hasta antes de la falla, el tiempo que se empleó en realizar el mantenimiento, personal responsable quien realizo el mantenimiento del equipo, el recurso que utilizó para reemplazar el repuesto dañado y el número de reparaciones que tuvo el equipo. A continuación, la propuesta del modelo del formato para el área de servicios de la empresa en estudio, donde se indican los datos mencionados.

Rutinas diarias de inspección

Se propone un formato para el control diario del equipo, con el objetivo de tener una mejor disposición y confiables del dicho, así mantener el en operación continua, en el formato se indican actividades principales que ocasionan las paradas y pérdidas de líquidos, cada actividad se debe marcar en el día que se realiza la tarea, si el equipo requiere un cambio de repuesto o una revisión interna, se debe marcar en los puntos donde se indica en el formato, asimismo dejar las observaciones correspondiente e indicar los requerimientos para realizar su respectiva reparación.

A continuación, en detalle las informaciones en formatos presentados, Anexo 22. Modelo de plan de actividades.

Plan de mantenimiento por periodo

Para desarrollar el sostenimiento por periodos se propone un formato, que indica las fechas donde se hará la mantenibilidad del equipo, con esto nos garantiza un mejor funcionamiento del y mayor disponibilidad para la empresa en actividad, a continuación, se indica en un formato las fechas donde se debe realizar el mantenimiento adecuado y completo.

Actividad mensual

Las actividades mensuales son parte para completar la secuencia y tener una vigilancia continua de los equipos, para cumplir con el rol y no dejar de asistir, se debe tomar las principales mediciones, inspecciones y revisión de los equipos, se mencionan las actividades a cumplir.

- Revisión del tablero de control

- Verificar el nivel del agua en la cisterna

- Revisar los goteos existentes en los equipos

- Verificar el estado de los tubos

- Verificar el estado de la válvula de pie y

- Verificar el control de nivel (sensor del tablero)

Actividad trimestral

Las actividades trimestrales se deben programar para cumplir con el mantenimiento de los equipos, estas actividades son fijados para cumplir con el procedimiento, programados por jefe de área, a continuación, se mencionan las actividades a realizar.

- Limpieza externa de los equipos

- Reajuste en el tablero de control

- Reseteo del tablero

- Revisar la carga de trabajo (A. y Volt.)

- Limpieza de la cisterna

- Reajuste de las uniones

- Prueba interna en manual del equipo

Actividad semestral

Como en todos los pasos, en esta fecha el mantenimiento se debe realizar mantenimientos internos del equipo, para ello se empleará el desmontaje del equipo, para

revisar el estado de los componentes internos como es: el sello Mecánico, el impulsor y el caracol, a continuación, se mencionan las actividades a realizar empleando herramientas para cumplir con el trabajo:

Desmontaje de la bomba

Realizar limpieza o cambio del impulsor

Realizar cambio de sello mecánico

Realizar limpieza de la cisterna

Revisar las conexiones eléctricas del motor tanto como del tablero

Realizar limpieza de las válvulas

Hacer una prueba interna (circulación de agua en nodo manual)

Montaje del equipo

Pintar el equipo o sistema

Limpieza general del lugar de operación

Actividad anual

Las actividades anuales las que se deben realizar para todos los equipos se mencionan a continuación:

Cambio de sello mecánico

Prueba de aislamiento de los equipos

Limpieza de los impulsores

Limpieza de la cisterna

Chequeo de los tableros de control

Reemplazo de válvulas de paso

Saneamiento de la tubería

Para todas estas actividades mencionadas anteriormente se proponen un plan de mantenimiento, indicando las actividades que se deben desarrollar en cada periodo mencionado, de esta manera se puede dar una mejor la funcionalidad, alargar el tiempo de operación de los equipos, así evitar que el equipo sea reemplazado antes de su periodo de caducidad. A continuación, se presenta una guía de plan de mantenimiento por periodo.

Diferencia de mantenimiento preventivo y mantenimiento por periodo

El mantenimiento preventivo se desarrolló en equipos en pleno funcionamiento en el momento, antes de que se realice un correctivo o una reparación.

El mantenimiento por periodo se realiza mediante una programación en fechas establecidas por un miembro a cargo, que posteriormente son revisados y reparados los componentes asignados en la fecha.

 Servicios Generales E.I.R.L		PLAN DE ACTIVIDADES						
		Mecánica y eléctrica		Elaborado por:		Martin Prudencio Ramos		
Inspección		Diario		Responsable		Jose Soto		
Frecuencia		Fecha		ene- jun 2019		Hora de fallo		
Mantenimiento de:		Bomba de agua		CRONOGRAMA / DIARIA				
ACTIVIDAD		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Sábado	Domingo	Observaciones
Verificar el tablero alimentador del equipo								
Tomar medidas de Voltaje, Amp. y otros								
Verificar el sentido de giro del equipo								
Verificar la presión del sistema								
Verificar el estado del equipo								
Verificar el nivel del agua en la cisterna								
Revisar las fugas existen en el equipo								
Revisar el estado de los componentes								
Revisar las válvulas de paso								
Realizar una prueba interna (manualmente)								
Regular la presión adecuado								
Registrar actividades críticas								
Realizar Limpieza externa del sistema								
Pintura								
Responsable		Justo Llamoca	Carlos Muñoz	Justo Llamoca	Carlos Muñoz	Justo Llamoca	Carlos Muñoz	
Cambio	Reparado		Inspeccionado			Limpieza		
Observaciones					Equipo			
Posibles causas del problema					Descripción			
N°								
1								
2								
3								
4								
5								

Figuras 8. Modelo de plan de Mantenimiento

Para desarrollar las actividades principales, fuente: Elaboración propia.

Capacitación del personal operativo

La formación del personal es una de los deberes más importantes que toda empresa deben priorizar, por ende, se propone que la empresa se comprometa en la formación de los personales, con el propósito de que los trabajadores obtengan amplio conocimiento en todas las áreas necesarias, así, permitir desarrollarse eficaz e eficientemente con sus labores, base fundamental todo trabajador tengan conocimientos y habilidades necesarias para dar respuestas a problemas existente en el instante, tener personales preparados permitirá ocupar varias operaciones..

A continuación, se mencionan puntos claves para la preparación de los trabajadores y ejecutar con el plan de mantenimiento preventivo.

La parte inductiva

Para esta parte se debe informar a los trabajadores nuevos, la función de la empresa, actividades que se desarrollan, los horarios establecidos, etc. El trabajador debe tener bien claro sobre las actividades que se ejecutan, ser responsables, trabajar en equipo, esto les permite solucionar con mayor facilidad los problemas existen, dudas o quejas que se presentan.

La preparación o entrenamiento del personal

Aquí se debe prepara a los personales en función a la actividad que va emplear, esto se hace con el fin de mejorar en sus funciones, asimismo mejorar el conocimiento de cada personal, para obtener mejores resultados en el mantenimiento del equipo, con el servicio de mantenimiento se busca ofrecer una mejor calidad de servicio, los equipos respondas y tengan un mayor rendimiento, las paradas constantes sean reducidas, solo se puede lograr con personales bien entrenados y capacidades y cumplan adecuadamente sus funciones. Por último, se debe contar con personales técnicos calificados se menciona a continuación.

Formación básica

Para contar con personales con formación básica, los personales deben contar con una carrera técnica para cada área y actividad, asimismo, a los técnicos se debe enviar a instituciones de formación para capacitarse y mantenerse actualizado en

cuanto a la tecnología eléctrica que se emplea, para el manejo y control de los tableros, que tiene la función de alimentar a los equipos.

Distribución del personal del área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L.		
N°	Cargo	Total
1	Jefe de área de servicios	1
2	Jefe de grupo	1
3	Técnico. electricista	1
4	Operario mecánico	1
5	Ayudantes	2

Figuras 9. Cuadro de integrantes de los trabajadores

de la empresa Servicios Generales E.I.R.L, fuente: Elaboración propia.

Para la capacitación de los trabajadores después de analizar las causas que ocasionan al problema en la baja satisfacción del cliente, se propone a la compañía la capacitación de los trabajadores para efectuar correctamente con el servicio de mantenimiento del equipo, de esta manera obtener ganar la satisfacción del cliente, mediante entregas perfectas de los equipos mantenidos, asimismo, cumpliendo con las entregas a tiempo, sabiendo que todo cliente necesita ser atendidos correctamente, según sus necesidades y requerimiento. La puntualidad y responsabilidad está en uno mismo tanto como la empresa con los clientes.

Tabla 7




Cuadro de causa y efecto sobre el problema

Causas que se encontraron en el problema baja satisfacción del cliente		
Causa	Efecto	Consecuencia
Rotura de sello mecánico	Baja disponibilidad de la bomba	Desabastecimiento de agua
Impulsor obstruido	Bajo nivel de funcionamiento de la bomba	Mínimo nivel de presión del agua
Montaje inadecuado de la bomba	Bajo mantenibilidad del equipo	Retraso en tiempos de entrega de equipos mantenidos

Nota. En la tabla se aprecia las causas que generan el problema.

Fuente: Elaboración propia

En seguida, se aprecia la capacitación que recibió los trabajadores de la empresa, de acuerdo al cuadro indicado anteriormente.

Desmontaje de una bomba multietapa		
N.º	Temas	Fotos
1	Desmontaje de la bomba: El instructor realiza el desacoplamiento de la bomba juntamente con los participantes en el taller de capacitación.	
2	Tipos de impulsores: Aquí el instructor a cargo indica los tipos de impulsores, en qué tipo de instalación se usa, el periodo de duración del impulsor, etc.	
3	Sello mecánico: En este punto se da a conocer la importancia del sello mecánico, la función que cumple en cada bomba, sujeta entre el eje y la ranura de la unión, indico que el sello mecánico tiene una sola vida, por tanto, el sello dañado es reemplazado por uno nuevo.	

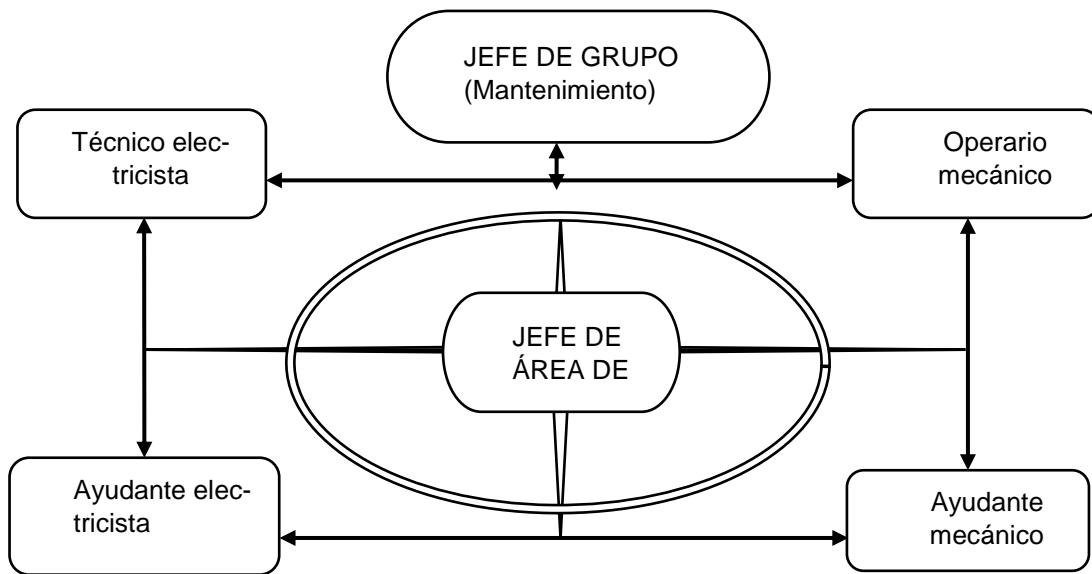
Figuras 10. Cuadro de temas de capacitación.

Cuadro de taller de capacitación de los trabajadores de la empresa Servicios Generales E.I.R.L, fuente: Elaboración propia.

Situación mejorada

Con la mejora permitió elevar la disponibilidad del equipo, se redujo el tiempo de reparación del equipo, datos importantes para la empresa, con esto se logró una mejora para cumplir con las entregas perfectas de los equipos, asimismo cumpliendo con las entregas a tiempo, que permitió para lograr y cumplir con la satisfacción del cliente.

posteriormente implantado la mejora propuesta, se desarrollan diagramas de operaciones para realizar el mantenimiento del equipo en forma secuencial, asimismo se elaboró un diagrama de actividades para determinar el tiempo estándar en reparaciones del equipo, esto permite continuar mejorando y perfeccionando con las actividades que ofrece la empresa.



Figuras 11. Organigrama de comunicación

De los trabajadores del área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L

Diagrama de Operaciones del Proceso DOP

En el mantenimiento de la bomba permite hacer el trabajo adecuadamente, sin perder los pasos a seguir, esto se emplea desde el momento de desmontaje de la bomba y posteriormente realizando de acuerdo el diagrama indica, como la limpieza de los impulsores o necesite reemplazar por uno nuevo, cambio del sello mecánico que, es el componente que sufre siempre mayores daños, limpieza de la carcasa aquí es donde se acumulan partículas succionadas por el equipo, etc.

En seguida, se evidencia un modelo de DOP para seguir los pasos y cumplir con la labor en mantenimiento del equipo. Para más detalles ver Anexo 23. Mejora DOP.

Diagrama de actividades del proceso DAP

El DAP de proceso en el servicio de mantenimiento, permitió en la reducción de tiempos estándar en la actividad ejecutada, esto es importante para seguir mejorando en las entregas a tiempo del equipo, reducir el tiempo de mantenibilidad de un equipo, puntos favores para la empresa.

A continuación, se muestra un modelo de un DAP, para seguir los pasos de análisis de actividad del equipo. Ver Anexo 24. Mejora DAP.

Estadística descriptiva:

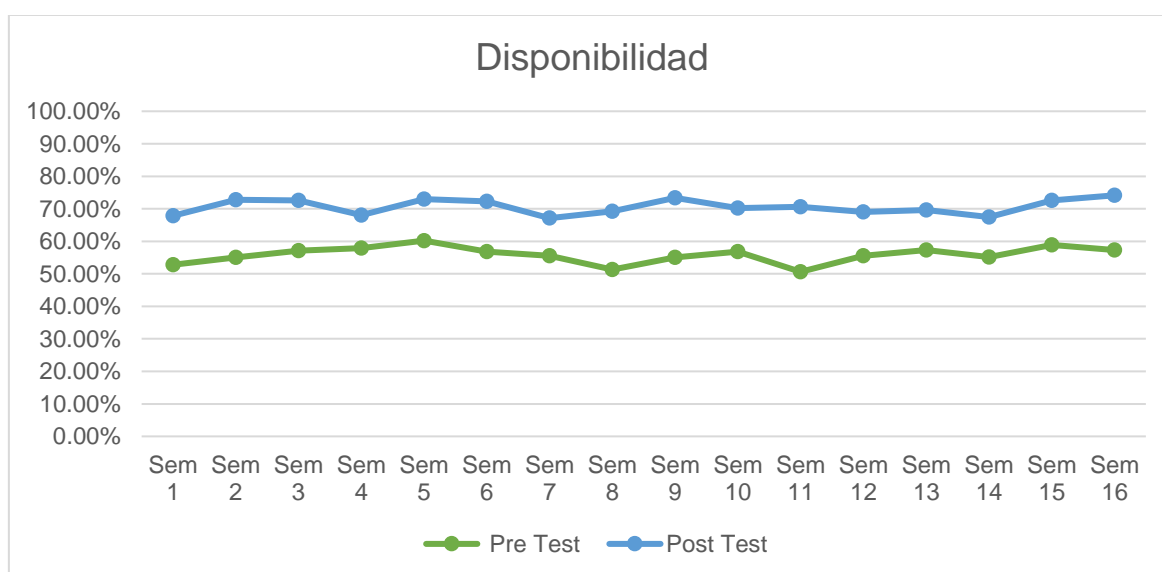
Estadística descriptiva Dimensión: Disponibilidad

Tabla 8

Análisis de índice de disponibilidad Pre test – Post test.

Semanas	Pre test.	Post test.
SEM. 1	52.82%	67.86%
SEM. 2	55.05%	72.77%
SEM. 3	57.14%	72.54%
SEM. 4	57.89%	68.07%
SEM. 5	60.21%	72.98%
SEM. 6	56.84%	72.27%
SEM. 7	55.50%	67.13%
SEM. 8	51.32%	69.20%
SEM. 9	55.05%	73.34%
SEM. 10	56.84%	70.21%
SEM. 11	50.63%	70.63%
SEM. 12	55.50%	69.02%
SEM. 13	57.29%	69.66%
SEM. 14	55.20%	67.43%
SEM. 15	58.88%	72.59%
SEM. 16	57.29%	74.14%
Promedio	55.84%	70.61%

Nota: La tabla muestra los resultados semanales y el promedio final de la disponibilidad, fuente: elaboración propia



Figuras 12. Gráfico de porcentaje de equipos disponibles

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Desde la tabla 8, figura 12, se muestra donde la Pre Test de la disponibilidad de los equipos obtuvo un 55.81%, un promedio menor al Post Test donde logra un 70.61%, incrementando la disponibilidad con valor de 14.77%.

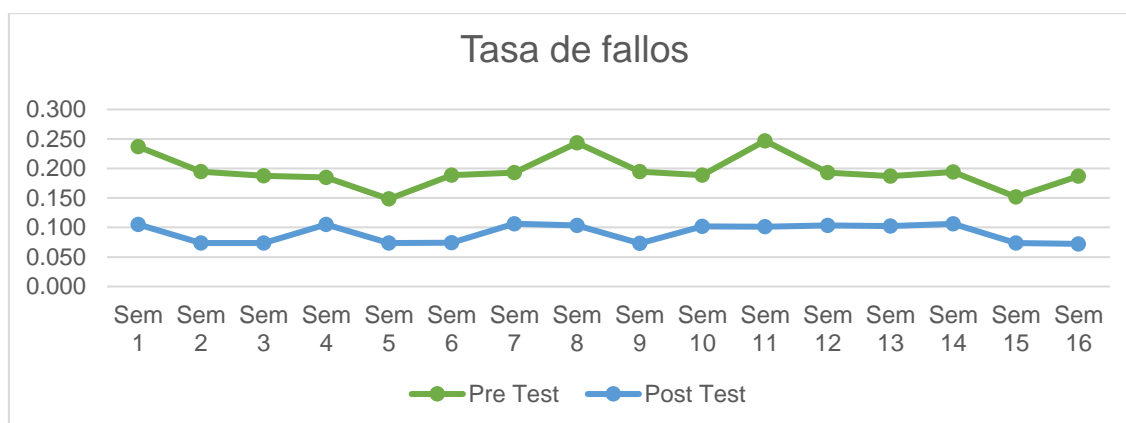
Dimensión: Confiabilidad

Tabla 9

Análisis de tasa de fallos de la confiabilidad de del equipo Pre test – Post test.

Semanas	Pre test	Post test
SEM. 1	0.237	0.105
SEM. 2	0.195	0.074
SEM. 3	0.188	0.074
SEM. 4	0.185	0.105
SEM. 5	0.148	0.073
SEM. 6	0.189	0.074
SEM. 7	0.193	0.106
SEM. 8	0.244	0.103
SEM. 9	0.195	0.073
SEM. 10	0.189	0.102
SEM. 11	0.247	0.101
SEM. 12	0.193	0.103
SEM. 13	0.187	0.103
SEM. 14	0.194	0.106
SEM. 15	0.152	0.074
SEM. 16	0.187	0.072
Promedio	0.195	0.091

Nota: La tabla muestra los resultados semanales de tiempos promedio entre fallas de confiabilidad, fuente: elaboración propia



Figuras 13. Gráfico de confiabilidad de que los equipos

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se observa en la tabla 9, como la figura 13, donde se logra un valor promedio del pre de tasa de fallos de la confiabilidad de los equipos se obtuvo 0.195, fallas por hora y el post test obtuvo un 0.091, reduciendo así la tasa de fallos de la confiabilidad de los equipos en un 0.104, fallas por hora.

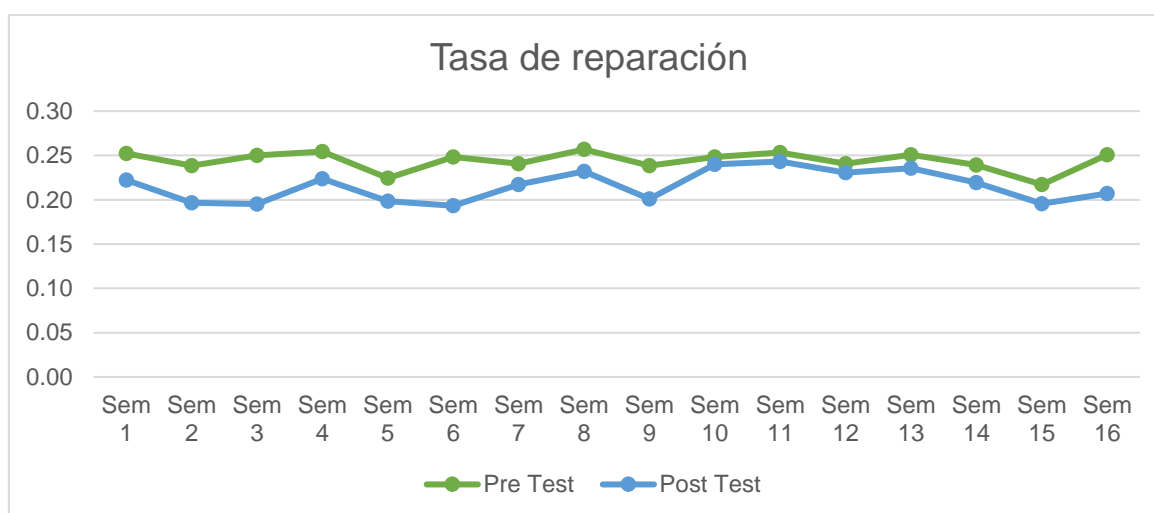
Dimensión: Índice Mantenibilidad

Tabla 10

Análisis de tasa de reparación de la mantenibilidad del equipo Pre test - Post test

Semanas	Pre test	Post test
SEM. 1	0.252	0.222
SEM. 2	0.238	0.197
SEM. 3	0.250	0.195
SEM. 4	0.254	0.224
SEM. 5	0.224	0.198
SEM. 6	0.248	0.193
SEM. 7	0.241	0.217
SEM. 8	0.257	0.232
SEM. 9	0.238	0.201
SEM. 10	0.248	0.240
SEM. 11	0.253	0.243
SEM. 12	0.241	0.231
SEM. 13	0.251	0.235
SEM. 14	0.239	0.219
SEM. 15	0.217	0.195
SEM. 16	0.251	0.207
Promedio	0.244	0.216

Nota: La tabla muestra los resultados semanales y el promedio final la mantenibilidad, fuente: elaboración propia



Figuras 14. Gráfico de Tiempo de reparación de los equipos

Fuente: elaboración propia

Interpretación: Se observa la tabla 10, como la figura 14, donde se logra un valor del Pre de mantenibilidad de 0.244, mientras el Post alcanzó el 0.216, reduciendo así la tasa de reparación en 0.02 reparaciones por hora.

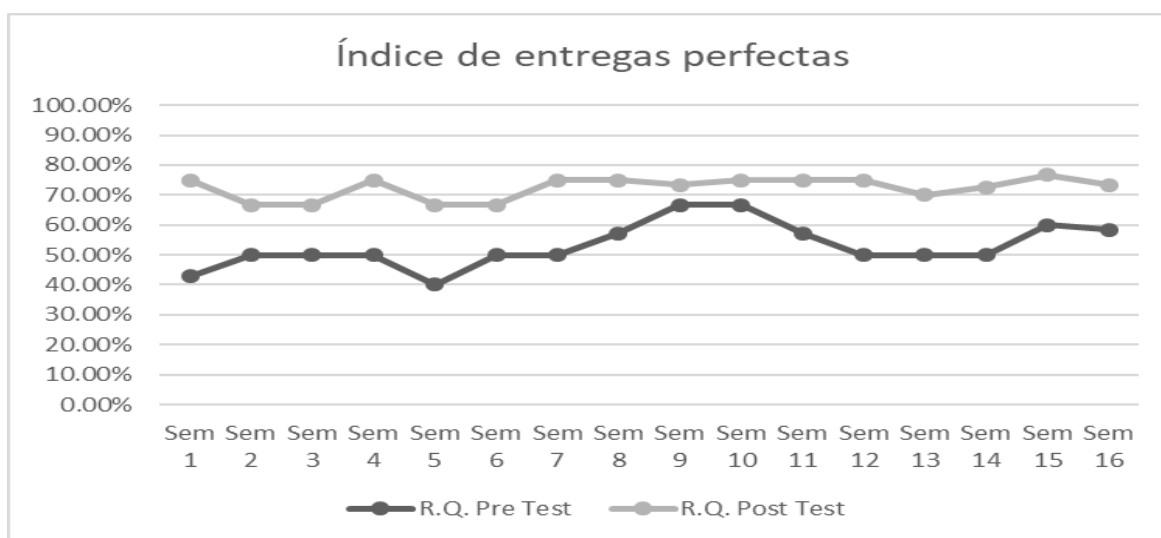
Variable dependiente - Dimensión: Resolución de quejas

Tabla 11

Análisis de índice de entregas perfectas Pre test – Post test

Periodo	R.Q. Pre test	R.Q. Post test
SEM 1	42.86%	75.00%
SEM 2	50.00%	66.67%
SEM 3	50.00%	66.67%
SEM 4	50.00%	75.00%
SEM 5	40.00%	66.67%
SEM 6	50.00%	66.67%
SEM 7	50.00%	75.00%
SEM 8	57.14%	75.00%
SEM 9	66.67%	73.33%
SEM 10	66.67%	75.00%
SEM 11	57.14%	75.00%
SEM 12	50.00%	75.00%
SEM 13	50.00%	70.00%
SEM 14	50.00%	72.50%
SEM 15	60.00%	76.67%
SEM 16	58.33%	73.33%
Promedio	53.05%	72.34%

Nota: La tabla muestra los resultados semanales y el promedio final sobre la resolución de quejas, fuente: elaboración propia



Figuras 15. Gráfico de Resolución de quejas

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: Tenemos la tabla 11, con la figura 15, se aprecia el valor obtenido en la Pre del índice de resolución de quejas un valor de 53.05% mientras el Post alcanzó el 72.34%, mejorando un valor de 19.29%.

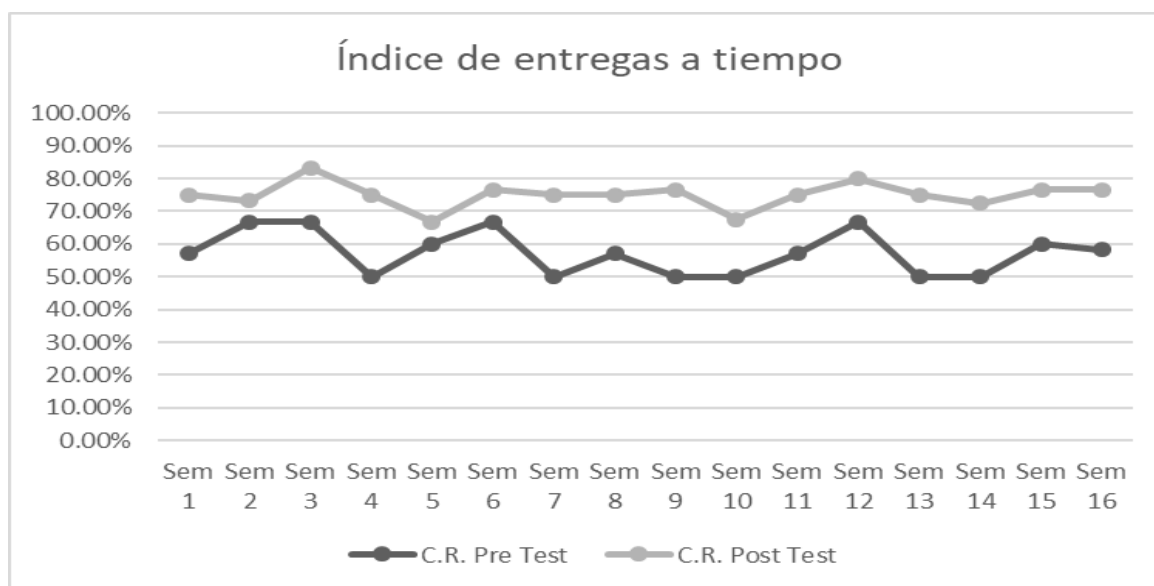
Dimensión: Capacidad de respuesta

Tabla 12

Análisis de índice de entregas a tiempo Pre test – Post test.

Periodo	C.R. Pre test	C.R. Post test
SEM 1	57%	75%
SEM 2	67%	73%
SEM 3	67%	83%
SEM 4	50%	75%
SEM 5	60%	67%
SEM 6	67%	77%
SEM 7	50%	75%
SEM 8	57%	75%
SEM 9	50%	77%
SEM 10	50%	68%
SEM 11	57%	75%
SEM 12	67%	80%
SEM 13	50%	75%
SEM 14	50%	73%
SEM 15	60%	77%
SEM 16	58%	77%
Promedio	57.28%	75.00%

Nota. Datos generales de porcentajes mensuales y para obtener el promedio, fuente: Elaboración propia



Figuras 16. Gráfico de entregas a tiempo

Fuente: Elaboración propia

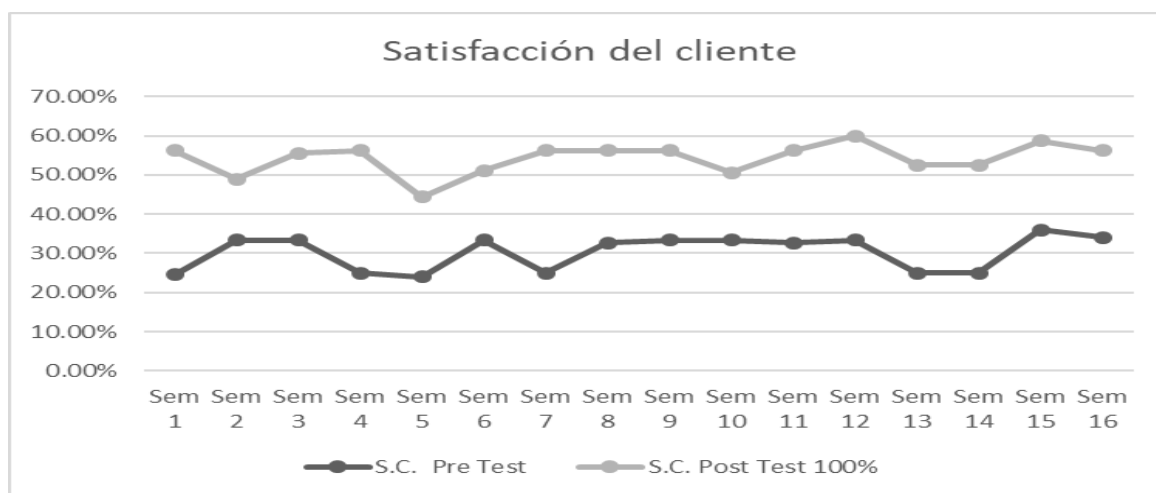
Interpretación: Tenemos la tabla 12, asimismo la figura 16, donde la Pre Test obtiene en el índice de capacidad de repuestas un valor de 57.28%, menor al Post Test donde alcanzó el 75.00%, incrementando un valor de 17.72%.

Tabla 13

Análisis del índice de satisfacción del cliente Pre Test - Post Test.

PERIODO	S.C. Pre Test	S.C. Post Test 100%
SEM 1	24.49%	56.25%
SEM 2	33.33%	48.89%
SEM 3	33.33%	55.56%
SEM 4	25.00%	56.25%
SEM 5	24.00%	44.44%
SEM 6	33.33%	51.11%
SEM 7	25.00%	56.25%
SEM 8	32.65%	56.25%
SEM 9	33.33%	56.22%
SEM 10	33.33%	50.63%
SEM 11	32.65%	56.25%
SEM 12	33.33%	60.00%
SEM 13	25.00%	52.50%
SEM 14	25.00%	52.56%
SEM 15	36.00%	58.78%
SEM 16	34.03%	56.22%
Promedio	30.24%	54.26%

Nota: Resultados obtenidos sobre satisfacción del cliente, fuente: elaboración propia.



Figuras 17. Gráfico de satisfacción al cliente

fuente: elaboración propia

Interpretación: Desde la Tabla 13, tanto la Figura 17, se aprecia un valor de la Pre del índice de satisfacción del cliente que alcanzó el 30.24% mientras el Post logró el 54.26%, obteniendo un incremento de 24.02%.

Estadística inferencial

Probar de normalidad de la variable dependiente

La prueba de normalidad se realizó para saber cuál de los estadígrafos usar mediante la siguiente información de define para emplear los estadígrafos y contrastar la normalidad.

Si el dato < 30 con Shapiro W. Si el dato > 30 se emplea Kolmogorov Smirnov

Para nuestro caso se tiene menor de 30 cifras, por lo tanto, se aplica Shapiro Wilk.

Entonces: $Sg < 0.05$ es **No** paramétrico entonces no es distribución normal

$Sg > 0.05$ Paramétrico entonces es distribución normal.

Probando la normalidad de la dimensión: Resolución de quejas

Tabla 14

Pruebas de normalidad del índice de entregas perfectas

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Resolución de quejas Antes	.891	16	.058
Resolución de quejas Después	.793	16	.002

Nota. Prueba de normalidad con el programa IBM SPSS Statistics 24, fuente: elaboración propia

Tabla 15

Estadígrafos

	Antes	Después	Conclusión	Estadígrafo
$Sg > .05$	Si	Si	Paramétrico	T-Student
$Sg > .05$	Si	No	NO paramétrico	Wilcoxon
$Sg > .05$	No	Si	NO paramétrico	Wilcoxon
$Sg > .05$	No	No	NO paramétrico	Wilcoxon

Nota. El nivel de significancia para determina que estadígrafo utilizar.

Interpretación: Desde la tabla 14, se comprueba que la significancia sobre el índice de resolución de quejas Pre Test es de 0.058, mayor a .05, para la significancia del Post obtiene 0.002, menor a .05, se comprueba con la tabla 16, dando como respuesta que No son paramétricas se usa estadígrafo Wilcoxon para la prueba de la hipótesis.

Probando normalidad de dimensión: Capacidad de respuesta

Tabla 16

Pruebas de normalidad del índice entregas a tiempo

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Capacidad de respuesta Antes	.829	16	.007
Capacidad de respuesta Después	.908	16	.107

Nota. Prueba de normalidad con el programa IBM SPSS Statistics 24, fuente: Elaboración propia.

Tabla 17

Estadísticos

	ANTES	DESPUÉS	CONCLUSIÓN	ESTADÍGRAFO
Sg > .05	Si	Si	Paramétrico	T- Student
Sg > .05	Si	No	NO paramétrico	Wilcoxon
Sg > .05	No	Si	NO paramétrico	Wilcoxon
Sg > .05	No	No	NO paramétrico	Wilcoxon

Nota. Para determinar la significancia y que estadístico usar.

Interpretación: Desde la tabla 16, se comprueba que la significancia sobre el índice de capacidad de repuesta Pre Test es 0.007 menor a 0.05, para la significancia del Post Test un 0.107, mayor a un 0.05, se comprueba con la tabla 17, donde nos señala que No son Paramétricos, pues se da uso el estadístico wilcoxon para probar la hipótesis.

Probar normalidad a la variable “satisfacción del cliente”

Tabla 18

Resumen de procesamiento de casos.

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N.	Porcentajes	N.	Porcentajes	N	Porcentaje
	Satisfacción del cliente Antes	16	100.0%	0	0.0%	16
Satisfacción del cliente Después	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%

Nota. Resumen de casos mediante el programa IBM SPSS Statistics 24, fuente; elaboración propia.

Tabla 19

Pruebas de normalidad del índice de satisfacción del cliente

	Shapiro-Wilk		
	Estadísticos	gl	Sig.
Satisfacción del cliente Antes	.749	16	.001
Satisfacción del cliente Después	.869	16	.026

Nota. Prueba de normalidad con el programa IBM SPSS Statistics 24, fuente: elaboración propia.

Tabla 20

Estadísticos

	ANTES	DESPUÉS	CONCLUSIÓN	ESTADÍGRAFO
Sg > .05	Si	Si	Paramétrico	T- Student
Sg > .05	Si	No	NO paramétrico	Wilcoxon
Sg > .05	No	Si	NO paramétrico	Wilcoxon
Sg > .05	No	No	NO paramétrico	Wilcoxon

Nota. El nivel de significancia para determina que estadístico utilizar.

Interpretación: Desde la tabla 19, se comprueba la significancia sobre la satisfacción del cliente la Pre Test es de 0.01, menor a un 0.05, donde la significancia del Post Test es 0.026, menor a un 0.05, se comprueba con la tabla 20, obteniendo que NO SON PARAMÉTRICOS y se usó el estadístico Wilcoxon para la validez de la hipótesis.

Validación de hipótesis general y específica

La validez de las hipótesis generales y específicos, se usó el estadígrafo Wilcoxon en las muestras que se relacionan, que los datos tienen significancia. Por tanto, por ser menor a 0.05 no es distribución normal.

Validación de hipótesis específico 1

Índice de resolución de quejas

H0: La aplicación del Mantenimiento Preventivo NO mejora significativamente el índice de Resolución de quejas en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

H1: La aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora significativamente el índice de Resolución de quejas en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

Regla para la decisión: $H_0: \mu_{IAa} \leq \mu_{IAd}$
 $H_1: \mu_{IAa} > \mu_{IAd}$

Tabla 21

Validación de la hipótesis específica 1. Estadísticos

		Resolución de quejas Antes	Resolución de quejas Después
N	Válido	16	16
	Perdidos	0	0
	Media	.5306	.7244
	Desviación estándar	.07479	.03577
	Mínimo	.40	.67
	Máximo	.67	.77

Nota. Validación de la hipótesis con el programa IBM SPSS Statistics 24, fuente: elaboración propia.

Interpretación: Desde la tabla 21, se comprueba que, la media del índice resolución de quejas Pre Test es de 0.5306, número menor que la media del índice resolución de quejas con Post Test de un 0.7244, por consiguiente, se acepta la hipótesis alterna, la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora significativamente el índice de Resolución de quejas en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

Tabla 22

<i>Estadísticos de prueba de Wilcoxon de la hipótesis específica 1</i>	
	Resolución de quejas Después - Resolución de quejas Antes
Z	-3.525 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

Nota. Prueba de Wilcoxon con el programa IBM SPSS Statistics 24, fuente: elaboración propia.

Regla de decisión:

Si $P \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula; Si $P \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Interpretación: Desde la tabla 22, se contrasta que, el nivel significancia mediante Wilcoxon sobre la índice resolución de quejas Pre Test - Post Test es 0.000, se comprueba mediante la regla de validez se ratifica que, rechazamos la hipótesis nula y aceptando la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora significativamente el índice de Resolución de quejas en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

Validación de hipótesis específica 2:

índice de capacidad de respuesta.

H₀: La aplicación del Mantenimiento Preventivo NO mejora significativamente el índice de capacidad de respuesta en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

H₁: La aplicación del Mantenimiento Preventivo aumento significativamente el índice de capacidad de respuesta en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

Regla de decisión: $H_0: \mu_{IAa} \leq \mu_{IAd}$
 $H_1: \mu_{AIa} > \mu_{IAAd}$

Tabla 23

Validación de la hipótesis específica. 2

		Capacidad de respuesta	Capacidad de respuesta
		Antes	Después
N.	Válido	16	16
	Perdidos	0	0
	Media	.5731	.7513
	Desviación estándar	.06887	.03879
	Mínimo	.50	.67
	Máximo	.67	.83

Nota. Validación de la hipótesis 2 con el programa IBM SPSS Statistics 24, fuente: elaboración propia.

Interpretación: Desde la tabla 23, queda confirmado la media del índice de capacidad de respuesta Pre Test ,5731 número menor al de la media del índice de capacidad de respuesta Post Test, 7513, de esta manera aceptamos la hipótesis alterna que señala que, la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora significativamente el índice de capacidad de respuesta en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

Tabla 24

Estadísticos de prueba de Wilcoxon de la hipótesis específica 2

	Capacidad de respuesta Después - Capacidad de respuesta Antes
Z	-3.524 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

Nota. Prueba de Wilcoxon para obtener la significancia, con el programa IBM SPSS Statistics 24, fuente: elaboración propia.

Interpretación: Desde la tabla 24, se confronta sobre la significancia mediante la prueba de Wilcoxon empleado en el índice de capacidad de respuesta Pre Test y Post Test es 0.000, comprobando con la regla de decisión se ratifica el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la alterna, la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora significativamente el índice de capacidad de respuesta en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

Validación de hipótesis general: índice de satisfacción del cliente

H0: La aplicación del Mantenimiento Preventivo NO mejora significativamente la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

H1: La aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora significativamente la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

Regla de decisión: $H_0: \mu_{IAa} \leq \mu_{IAd}$
 $H_1: \mu_{IAa} > \mu_{IAd}$

Tabla 25

Validación de la hipótesis general.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Satisfacción del cliente Antes	16	.24	.36	.3012	.04440
Satisfacción del cliente Después	16	.44	.60	.5425	.03975

Nota. Validación de la hipótesis general con el programa IBM SPSS Statistics 24, fuente elaboración propia.

Interpretación: Desde la tabla 25, verificamos la media de satisfacción del cliente Pre test tiene de valor un 0.3012, menor a la media de satisfacción del cliente Post test 0.5425, de esta manera, aceptamos la hipótesis alterna donde la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejoró significativamente la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

Tabla 26

Estadísticos de prueba de Wilcoxon de la hipótesis general

	Satisfacción del cliente Después - Satisfacción del cliente Antes
Z	-3.530 ^p
Sig. asintótica (bilateral)	.000

Nota. Prueba de Wilcoxon para obtener la significancia, con el programa IBM SPSS Statistics 24, fuente: elaboración propia.

Interpretación: Desde tabla 26, apreciamos realizado la prueba mediante Wilcoxon donde el nivel de significancia de satisfacción del cliente Pre test y Post test es 0.000, comprobando mediante la regla de decisión ratificamos y rechazamos la hipótesis nula y aceptando la alterna donde la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora significativamente la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.

V. DISCUSIÓN

Concluida la investigación, posteriormente analizados los indicadores del mantenimiento, se puede percibir una mejora de la disponibilidad tanto con sus indicadores directos, obteniendo un incremento en la disponibilidad de 14.77%, una reducción en la tasa de fallos de confiabilidad de un 10.4% y una reducción en la tasa de reparación 2.8% reparaciones por hora.

Desde la Tabla 11 en la página 79, se aprecia la media del índice de resolución de quejas antes de la aplicación empleada fue de 0.5306 que equivale a 53.06%, de entregas perfectas con valores menor que, la media de índice de resolución de quejas luego de su uso obteniendo un resultado de 0.7244, equivalente a 72.44%, de entregas perfectas, evidenciando un aumento en el índice de resolución de quejas como resultado de la aplicación del Mantenimiento Preventivo, el producto concuerda con lo investigación realizado por García, con tesis titulado “Modelo de Gestión de Mantenimiento para Incrementar la Calidad en el Servicio en el Departamento de alta tensión de STC Metro de la Ciudad de México”, tesis empleado para el presente estudio que llega a conclusión, el modelo planteado es viable y debe ser ejecutada, en empresas industriales tanto para las empresas de servicio, ya que la implementación del modelo, permitió operar la empresa con calidad y estándar superior, de esta manera mejoró la calidad de servicio y la competitividad, además, consiguió reducir los erros ocasionados en los equipos, asimismo, los costos de mantenimiento. Hoffman y Bateson, en su libro “Marketing de servicios: Conceptos, estrategias y casos” (2012) el cliente acepta siempre y cuando las expectativas sean mínimas, por tanto, con los resultados obtenidos se logró mejorar y cumplir la satisfacción del cliente.

Mediante la Tabla 12, ubicado en página 80, se aprecia, sobre la media del índice de capacidad de respuesta antes del empleo es 0.5731 equivalente a 57.31%, de entregas a tiempo un valor menor, mientras el índice de capacidad de respuesta, posterior de emplear el tratamiento se logra un valor de 0.7513 equivalente a 75.13%, de entregas a tiempo, evidenciando un incremento en el índice de capacidad de respuesta, con el empleo de la aplicación del Mantenimiento Preventivo, el dato obtenido concuerda con lo investigado Avilés, en su tesis titulado “Programa de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del cargador

Frontal Volvo 120 en la municipalidad provincial de Acobamba” tesis empleado para el estudio que concluyó, con la implementación de este técnica, la empresa logró mejorar la disponibilidad mecánica de 60.0%, obteniendo una disponibilidad de 76.11% logrando un incremento de 16.11%. Huete, en su libro teoría empleada “Servicios & Beneficios” (2014), para el cliente es importan las recibir un buen servicio dentro del tiempo establecido, por tanto, como el cliente esperaba se logró con la capacidad de respuesta dentro del tiempo establecido.

Desde la Tabla 13, paginado en el 81, se comprueba para la satisfacción del cliente la media antes del plan empleado es 0.3021 equivalente a 30.21%, un número menor a la media, de satisfacción del cliente posteriormente aplicado el tratamiento lográndose con valores de 0.5425, equivalente a 54.25%, evidenciando un incremento en el índice de satisfacción del cliente, como resultado de la aplicación de Mantenimiento Preventivo, este efecto concuerda con lo investigado Huamán, en su tesis titulado “Mejora del proceso del Servicio de Mantenimiento de equipos de comunicación en la empresa Covepa S.R.L.”, tomada para el presente estudio de investigación, el autor concluyó, con la proposición del modelo aplicado mejoró con los servicios de mantenimientos operados en los equipos, consiguiendo estos sean más eficaces y eficientes, asimismo logró un incremento en la satisfacción del cliente en 65%, paralelamente mejoró el control y respuestas del sistema. Campiña y Fernández, en su libro “Gestión de quejas y reclamaciones en materia de consumo” (2016), satisfacer a los clientes es importante mediante ello se logra captar más clientes, de esta manera, se conseguido obtener los resultados.

Desde la Tabla 8, se aprecia para la disponibilidad la madia antes del plan empleado es 0.5581 equivalente a 55.81%, un número mayor a la media de disponibilidad luego de ser aplicado el tratamiento, se consigue un 0.7061 equivalente a 70.61%, evidenciando considerablemente un incremento de la disponibilidad del equipo, mediante la aplicación de Mantenimiento Preventivo, este producto concuerda con lo investigado Mendoza, en su tesis titulado “Diseño de un sistema de control eficiente para incrementar la disponibilidad de las bombas centrifugas de pulpa en minería Gold Fields S. A” tesis tomada para el presente estudio de investigación, el autor concluyo, mediante el uso de herramientas básicas de calidad, le faculto determinar una indisponibilidad de 1.5% que impide con la disponibilidad de

las bombas centrifugas sea superior de 94.2%, con la implementación del nuevo sistema de control y la alta confiabilidad, el resultado obtenido para la nueva disponibilidad de las bombas es de 95.7%, logrando un incremento de 1.5%, asimismo indica; que por más imperceptibles e insignificantes sean las fallas, debe pasar las respectivas inspecciones.

García, en su libro “Gestión moderna del mantenimiento industrial” (2012), el conjunto de actividades en operación, es lograr una programación a tiempo esto permitirá operar los equipos eficientemente, asimismo, asegurar la disponibilidad, confiabilidad de los equipos y prevenir fallas y paros en un evento no oportuno.

Desde la Tabla 9 se aprecia donde un valor promedio antes del plan empleado de tasa de fallos de la confiabilidad es de 0.195 fallas por hora, un número mayor a la tasa de fallos de confiabilidad y posteriormente aplicado el tratamiento, se logra una tasa de 0.091 fallas por hora, evidenciando considerablemente una disminución en la tasa de fallos de la confiabilidad mediante la aplicación de mantenimiento preventivo, este producto concuerda con lo investigado Torres, en su tesis titulado “Implementación de un sistema de mantenimiento para mejorar la disponibilidad mecánica de Jumbos Jumbos Axera-05 de la Empresa Congemin Minera Horizonte” tesis tomada para el presente trabajo concluyo, que mediante la empleo de un sistema de mantenimiento logro un aumento de 4,64% de disponibilidad un promedio en los primeros 4 meses de un 86.01%, finalmente indica que, con la ejecución del nuevo sistema de mantenimiento, con la iniciativa, las inspecciones diarias y cumpliendo con los programas establecidas se obtendrá un mejor control.

Montilla en su libro teoría empleada “Fundamentos de mantenimiento industrial” (2016), el Mantenimiento Preventivo es evitar las incidencias y errores de un sistema productivo, mediante la práctica de actividades básicas como ejecutar, analizar, etc., antes que ocurran averías o fallas mayores en tiempos de operaciones, por ende, estas tareas permitirán efectuar realizar programaciones adicionales y generar actividades de mayor costo.

Desde la Tabla 10 se aprecia donde el valor antes del plan empleado el valor de la mantenibilidad es de 0.244 de tasa de reparación equivalente a 24.4%, un número mayor a la tasa de reparación y después de aplicar el tratamiento con un valor de

0.216 de tasa de reparación equivalente a 21.6%, evidenciando una disminución considerable en la tasa de reparación de mantenibilidad en los equipos, este resultado concuerda con lo investigado Rivera, en su tesis titulado “Modelo de toma de decisiones de mantenimiento para evaluar impactos en disponibilidad, mantenibilidad, confiabilidad y costos”, tesis tomada para el presente trabajo de investigación, llega a conclusión, la implementación de un modelo en toma de decisiones de mantenimiento, encontró salidas considerables y posibles de descartar entre propuesta de mejoras en eventos, asimismo, la oportunidad de medir la gestión en cifras determinadas en tomas de decisiones en mantenimiento.

Se puede culminar que, la aplicación de Mantenimiento Preventivo para mejorar la satisfacción del cliente, genera una variación positiva en quejas y respuestas, asimismo, al desarrollar de Mantenimiento Preventivo permito diferenciar los valores, aminorando las desperfecciones y averías, mediante la ejecución de diversas acciones de mantenimiento, donde la Satisfacción del cliente alcanzó antes de la aplicación de la herramienta un valor de 30.24%, un número menor de satisfacción y después de la aplicación del tratamiento se logra un valor de 54.26%, evidenciando considerablemente la mejora en la satisfacción del cliente. Igualmente, Ramírez (2017), en su tesis “La calidad de servicio y la satisfacción del cliente en la empresa de transporte la Parle del Oriente S.A.”, en su tesis llegando a concluir que, Conocer como la Calidad de Servicio estos se relacionan con las satisfacciones de los clientes, estos nos permiten si la finalidad de conocer es efectivamente si todas las evidencias están relacionadas positivamente con la calidad de servicio tanto la satisfacción del cliente. Asimismo, el investigador indico, según los clientes el 24% la calidad de servicio es buena, mientras que el 32% de satisfacción del cliente es buena,

Asimismo, Evans y Lindsay (2008), mencionan que, para establecer clientes satisfechos, la entidad busca distinguir las necesidades de los consumidores, crear sistemas de producción y servicios para cumplirlas, dando lugar a nuevos resultados y obteniendo una mejora, de esta manera, ha sido esencial implementar la metodología de mantenimiento preventivo, esto nos permitió analizar los indicadores, dando lugar una imagen claro la situación en se encontraba la compañía.

VI. CONCLUSIONES

Primera conclusión

Del presente producto de investigación concluimos, la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejoró de forma significativa el índice de resolución de quejas, llegando a resolver el problema, logrando aceptar la hipótesis, permitiendo obtener el objetivo específico 1, se percibe una mejora significativa del índice de resolución de quejas desde la Tabla 11, apreciando un incremento de 0.1929, equivalente a un promedio de 19.29%.

Segunda conclusión

Asimismo, con la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejoró de manera significativa el índice de Capacidad de respuesta, logrando resolver el problema, asimismo, se reconoce la hipótesis, que permitió lograr el objetivo específico 2, se percibe una mejora en donde se obtiene el índice de capacidad de respuesta en Tabla 12, en el cual la mejora fue de 0.1772, equivalente a un promedio 17.72%.

Tercera conclusión

Finalmente, mediante la aplicación del Mantenimiento Preventivo, mejoró significativamente el índice de satisfacción del cliente, logrando de esta manera resolver el problema, aceptando la hipótesis, asimismo, logrando el objetivo general. La mejora que sea obtenido en la satisfacción del cliente apreciando en la Tabla 13, obteniendo una mejora de un 0.2402, promedio, equivalente a un 24.02%.

VII. RECOMENDACIONES

Primera recomendación

Se recomienda al área de servicios, continuar con la inspección de cada equipo como parte de Mantenimiento Preventivo, esto les permitirá reducir las fallas y los tiempos improductivos para la empresa, de esta manera tener un control adecuado e historiales detallados y nuevas tareas con el fin lograr mejorar la disponibilidad de equipos.

Segunda recomendación

Se recomienda plasmar con el cronograma de mantenimiento, antes de iniciar las operaciones tanto como las fechas de entrega de los equipos, esto les permitirá mantener los parámetros de control de los equipos y les permita obtener mejores resultados de rendimiento y confiabilidad, con el fin de lograr la fidelidad de los clientes y reducir reclamos y quejas que se puede encontrar.

Tercera recomendación

Se recomienda cumplir con las capacitaciones de los personales involucrados en dichas áreas, con el propósito de tener personal calificado para dar soluciones y respuestas inmediatas, esto les permitirá de reducir posibles fallas y/o detectar posibles defectos, permitiendo comprimir las horas de reparación y no incurrir para un mantenimiento preventivo.

REFERENCIAS

- Alcaide, J., 2015. *Fidelización de clientes*. (2ª. ed.). Madrid: Esic Editorial
- Alma, Del Cid., Méndez, R., y Sandoval, F., 2011. *Investigación: Fundamentos y metodología*. (2ª. ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Álvarez, L., Vega, A., y Gálvez, M., 2014. *Mantenimiento básico de instalaciones en explotaciones agrícolas*. España: Ediciones Paraninfo, SA.
- Arboleda, L., 2016. *Incidencia de la infraestructura sobre la satisfacción de los cliente y vendedores en la empresa Municipal mercado de productores agrícolas San Pedro de Riobamba* (Tesis de Grado Universidad Nacional Mayor de San Marcos). Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5590>
- Barriente, V. & Achcar, A., 2019. *Statistical analysis of equipment maintenance time in the food industry: a case study to identify sources of impact on performance*. *INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería*, 27(1), 151–163. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=136920227&lang=es&site=eds-live>.
- Boero, C., 2014. *Mantenimiento Industrial*. Córdoba, Argentina: Jorge Sarmiento.
- Buelvas, C. & Martínez, K., 2014. *Elaboración De Un Plan De Mantenimiento Preventivo, Para La Maquinaria Pesada De La Empresa L&L* (Tesis de pregrado, Universidad Autónoma Del Caribe). Barranquilla, Colombia. Disponible en: <http://repositorio.uac.edu.co/bitstream/handle/11619/813/TMEC%201144.pdf?s%20equence=1&isAllowed>
- Campiña, G. y Fernández, M., 2016. *Gestión de quejas y reclamaciones en materia de consumo*. Madrid: Ediciones Nobel S. A.
- Cárcel, J., 2014. *La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial: Investigación sobre la incidencia en sus actividades estratégica*. Valencia España: OmniaScience.
- Colmenares, O., y Villalobos, D., 2014. *Prospectiva metodológica para el mantenimiento preventivo*. *Ingenium*, 15(30), 23-27. Disponible en: https://scholar.google.com.pe/scholar?start=10&q=mantenimiento+preventivo&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2013&as_yhi=2018

- Concepción, A., Serpa, A., y Ledo, L., 2017. *Instrumento para evaluar el estado de la gestión de mantenimiento en plantas de bioproductos: Un caso de estudio*. *Ingeniare: Revista Chilena De Ingeniería*, 25(2), 306-313. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1931958383?accountid=37408>
- Costta, G. y Guevara, J., 2017. *Elaboración de un Plan de mejora para el Mantenimiento Preventivo en los Sistemas de Aire Acondicionado de la Red de Telefónica del Perú Zona Norte* (Tesis de Grado Universidad privada Antenor Orrego, Trujillo – Perú). Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upao-rep/1203/1/COSTTA_GIANCARLO_MANTENIMIENTO_AIRE_ACONDICIONADO.pdf
- Díaz, J., 2016. *Técnicas de mantenimiento industrial: Escuela politécnica superior- Algeciras*: Universidad de Cadiz.
- Duffuaa, S., 2013. *Sistema de mantenimiento: Planeación y Control*. México: Limusa Wiley.
- Espinoza, E. y Toscano, D., 2015. *Metodología de INVESTIGACIÓN Educativa y Técnica*. Ecuador: Ediciones UTMACH.
- Francisco, J., 2016. *CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS TPM Y RCM EN LA INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO*. *3C Tecnología*, 5(3), 68-75. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1831245892?accountid=37408>
- García, C., 2015. *Modelo de Gestión de Mantenimiento para Incrementar la Calidad en el Servicio en el Departamento de alta tensión de STC Metro de la Ciudad de México* (Tesis para obtener el grado de Maestro en Ingeniería Industrial, del Instituto Politécnico Nacional).
- García, F., Mirete, A., Marín, C., y Romero, L., 2013. *Satisfacción del cliente familia en atención temprana: valoración de la importancia que otorgan a distintos aspectos del servicio*. Disponible en: https://scholar.google.com.pe/scholar?start=20&q=satisfaccion+del+cliente&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2013&as_yhi=2018
- García, O., 2012. *Gestión moderna del mantenimiento industrial*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

- Gardó, T., Velázquez, B., y Molina, M., 2015. *¿Es posible aumentar la satisfacción del cliente después de una queja?: La Paradoja de Recuperación del Servicio en el comercio minorista*. *Universia Business Review*, (46). Disponible en: https://scholar.google.com.pe/scholar?start=10&q=satisfaccion+del+cliente&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2013&as_yhi=2018
- Gonzales, R., 2016. *Mantenimiento industrial: organización, gestión y control*. Buenos Aires, Argentina: Librería y Editorial Alsina.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M., 2014. *Metodología de la investigación*: (6ª. ed.). México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana editores.
- Hoffman, D. y Bateson, J., 2012. *Marketing de servicios: Conceptos, estrategias y casos*. (4ª. Ed.). México, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A.
- Huamán, E., 2016. *Mejora del proceso del servicio de mantenimiento de equipos de comunicación en la empresa Covepa S.R.L., mediante el enfoque de procesos 2015 – 2016 en la región Junín – Pasco*. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP_bd344fadcf6f191a7fc288c9616930a/Cite
- Huete, L., 2014. *Servicios & Beneficios*. España: Ediciones Deusto S.A.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). *Encuesta Mensual del Sector Servicio. 2017*. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin-estadistico-del-sector-servicios-n-02-febrero-2018.pdf>
- Kirubakaran, B., & Ilangkumaran, M., 2016. *Selection of optimum maintenance strategy based on FAHP integrated with GRA-TOPSIS*. *Annals of Operations Research*, 245(1/2), 285–313. <https://doi.org/10.1007/s10479-014-1775-3>
- KOSTORA, N., 2016. *Is Preventive Maintenance Truly Preventive?* *Air Conditioning, Heating & Refrigeration News*, 1–49. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=b9h&AN=117960571&lang=es&site=eds-live>
- Lerma, H., 2016. *Metodología de la investigación: propuesta anteproyecto y proyecto*. (5ª. ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.

- López, F., 2013. *El ABC de La Revolución Metodológica*. Madrid, España: Editorial Académica Española.
- López, M., Viveros, P., Crespo, A., Kristjanpoller, F., y Stegmaier, R., 2014. *Metodología para auditar la asignación de recursos a las actividades críticas de mantenimiento*. *DYNA - Ingeniería e Industria*, 89(1), 89–97. Disponible en: <https://doi.org/10.6036/5819>
- Mariano, M., 2014. *Satisfacción del cliente y Rentabilidad: Modelo de Comportamiento del Consumidor para toma de decisiones según el contexto competitivo* (Universidad de San Andrés). Disponible en: <http://hdl.handle.net/10908/10843>
- Medaković, V., & Marić, B., 2018. *A Model of Management Information System for Technical System Maintenance*. *Acta Technica Corvininensis - Bulletin of Engineering*, 11(3), 85–90. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=131028257&lang=es&site=eds-live>
- Mejías, A., Godoy, E., y Piña, R., 2018. *Impacto de la calidad de los servicios sobre la satisfacción de los clientes en una empresa de mantenimiento*. *Compendium*, 21(40), 1–17. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=132331730&lang=es&site=eds-live>
- Mercado & Regiones., 2018. *¿Qué servicios prestados a empresas han tenido el mayor crecimiento? 21 marzo 2018*. Disponible en: <https://www.mercadosyregiones.com/2018/03/21/que-servicios-prestados-empresas-han-tenido-el-mayor-crecimiento/>
- Montilla, C., 2016. *Fundamentos de mantenimiento industrial*. Pereira, Colombia: Editorial Universidad Tecnológica de Pereira.
- Muso, P. y Rocha, L., 2017. *Estudio del proceso de Mantenimiento Preventivo y su Incidencia en la Disponibilidad de las Máquinas de Soldar de la empresa Construcciones Metalmeccánica Gómez, Tababela – Quito* (Universidad Tecnología Indoamérica). Disponible en: <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/137>

- Olarte, W., Botero, M., & Cañon, B., 2010. Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción. *Scientia et Technica*, 1(44), 354-356. Disponible en: https://scholar.google.com.mx/scholar?rlz=1C1CHBF_esPE848PE848&um=1&ie=UTF-8&lr&q=related:oNxLHi6B_g06TM:scholar.google.com/
- Ortiz, F. y García, M., 2016. *Metodología de la investigación: El proceso y sus técnicas*. México: Limusa.
- Parella, S. y Martins, F., 2012. *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas, Venezuela: FEDUPEL.
- Palomo, M., 2014. *Atención al cliente*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, SA.
- Pérez y Ruiz., 2013. *Propuesta de un plan de Mantenimiento Preventivo planificado para el taller Hermanos Rodríguez (Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua)*. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/5728>
- Ramírez, C., 2017. *La calidad de servicio y la satisfacción del cliente en la empresa de transporte la Parle del Oriente S.A., ETPOSA Huánuco (Tesis de Grado Universidad de Huánuco)*.
- Render, B. y Heizer, J., 2014. *Principios de administración de operaciones*. (9ª. ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Render, H. y Barry, J., 2014. *Principio de administración, de operaciones*. (9a.ed.). México: Pearson Educación.
- Reyes, M., 2016. *Sexto semestre. Metodología de la Investigación*. México: Servicios editoriales.
- Rivera Estay, J., 2015. *Modelo de toma de decisiones de mantenimiento para evaluar impactos en disponibilidad, mantenibilidad, confiabilidad y costos*. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/136233>
- Rojas, R., 2013. *Guía para realizar investigaciones sociales*. (9ª – 38ª. ed.). México: Plaza y Valés S.A.

Saura, I., Pérez, M., Contrí, G., y González-Gallarda, M., 2005. Encuentro de servicio, valor percibido y satisfacción del cliente en la relación entre empresas. Cuadernos De Estudios Empresariales, 15, 47-72. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/211492608?accountid=37408>

Valderrama, S., 2015. *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. (5ª. ed.). Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.

Villa, J., 2014. *Manual de Atención a Clientes y Usuarios: Una guía para reducir costes, mejorar las ventas y la calidad en las organizaciones públicas y privadas*. Barcelona: Profit Editorial I., S.L.

ANEXOS

Anexo 1

Diagrama de relaciones

Causas que impacta	CRI	HID	EPP	PDDM	OMNC	ICLAT	IVCM	DPIRT	EATM	ITEER	Total	Orden
Compra de repuesto inadecuado para realizar cambios en las máquinas y equipos	X	0	0	0	3	0	0	0	0	3	6	9
Herramientas inadecuadas para desarrollar trabajos de mantenimiento.	0	X	1	3	0	0	3	0	3	0	10	5
Ausencia de implementos de protección personal para realizar el trabajo.	0	0	X	3	0	3	0	0	0	2	8	7
Personal desmotivado para realizar trabajos de mantenimiento.	3	3	3	X	3	3	3	3	3	3	27	1
Personal mecánico no calificado para desarrollar la actividad	0	2	0	0	X	2	0	3	1	3	11	4
Inadecuado control de limpieza en el área de trabajo	0	0	0	1	1	X	2	0	0	3	7	8
Ineficiente de ventilación en cuarto de maquinas	0	1	2	3	0	0	X	0	0	3	9	6
Desconocimiento de procedimientos e instrucciones para realizar el trabajo	0	3	0	2	3	3	1	X	3	3	18	3
Ausencia de cronograma de mantenimiento en los condominios.	0	0	0	1	1	2	1	0	X	0	5	10
Retraso de Mantenibilidad y entrega de los equipos.	3	3	3	3	3	3	1	3	0	X	22	2

Nota: Baja satisfacción del cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L. 2018

Anexo 2

Matriz de consistencia.

APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE EN EL ÁREA DE SERVICIOS DE LA EMPRESA SERVICIOS GENERALES E.I.R.L., VILLA MARÍA DEL TRIUNFO, 2018.																		
Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Metodología									
General	General	Principal	Variable independiente: Mantenimiento Preventivo	García (2012) indicó: “El conjunto de actividades programadas a equipos en funcionamiento que permiten en la forma más económica, continuar su operación eficiente y segura, con tendencia a prevenir las fallas y paros imprevistos” (p. 55).	Para evaluar la variable independiente se realizará mediante las dimensiones Disponibilidad, Confiabilidad y Mantenibilidad; del mismo modo se evaluará con los indicadores el Índice de Disponibilidad, el Índice de Confiabilidad y el Índice de Mantenibilidad	Disponibilidad	Índice de Disponibilidad	Razón	Tipo de investigación: Aplicada									
¿Cómo la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018?	Determinar cómo la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.	La aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.							Variable dependiente: Satisfacción del Cliente	Según Huete (2014) indicó: “El cliente satisfecho es el que piensa que ha hecho un buen negocio con la empresa adquiriendo un determinado servicio” (p. 68).	Para la evaluación de la variable dependiente se realizará mediante las dimensiones Resolución de quejas y Capacidad de respuesta; estos se evaluarán con los índices de Resolución de quejas y Capacidad de respuesta	Resolución de quejas	Índice de Resolución de quejas	Razón	Diseño: Experimental Cuasi - experimental Nivel: Descriptivo Aplicativo			
¿Cómo la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora el Índice de resolución de quejas en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018?	Determinar cómo la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora el índice de resolución de quejas percibido en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.	La aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora el Índice de Resolución de quejas en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.													Confiabilidad	Índice de Confiabilidad	Razón	Población: 15 trabajadores del área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., evaluados en un periodo de 4 meses antes y 4 meses después.
¿Cómo la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora el Índice de Capacidad de respuesta en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018?	Determinar cómo la aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora el Índice de Capacidad de respuesta en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.	La aplicación del Mantenimiento Preventivo mejora el Índice de Capacidad de respuesta en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.													Mantenibilidad	Índice de Confiabilidad	Razón	Muestra: 15 trabajadores del área de servicios
									Técnica: Observación									
									Instrumento: Ficha de recolección de datos Análisis: Estadística descriptiva - inferencial. Se utiliza el SPSS 23.									

Anexo 3

Matriz de Operacionalización de las variables

APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE EN EL ÁREA DE SERVICIOS DE LA EMPRESA SERVICIOS									
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Técnica	Instrumento	Unidad de medida	Fórmula
Variable independiente: Mantenimiento Preventivo	García (2012) indicó: “El conjunto de actividades programadas a equipos en funcionamiento que permiten en la forma más económica, continuar su operación eficiente y segura, con tendencia a prevenir las fallas y paros imprevistos” (p. 55).	Para evaluar la variable independiente se realizará mediante las dimensiones Disponibilidad, Confiabilidad y Mantenibilidad; del mismo modo se evaluará con los indicadores el Índice de Disponibilidad, el Índice de Confiabilidad y el Índice de Mantenibilidad.	Disponibilidad	% de Disponibilidad	Razón	Observación	Ficha de recolección de datos	Porcentaje	$D = (MTBF / MTBF + MTTR) \times 100\%$ D: Índice de Disponibilidad MTBF : Tiempo medio entre fallos MTTR: Tiempo medio de reparación
			Confiabilidad	% de Confiabilidad	Razón	Observación	Ficha de recolección de datos	Porcentaje	$\lambda = 1 / MTBF (N^\circ \text{ de fallos/mes}) \times 100\%$ λ : Tasa de Fallos (número total de fallos) MTBF: Tiempo Medio entre Fallos N°: Número de fallos en el periodo considerado
			Mantenibilidad	% de Mantenibilidad	Razón	Observación	Ficha de recolección de datos	Porcentaje	$u = 1 / MTTR (N^\circ \text{ reparaciones/mes}) \times 100\%$ u : Tasa de reparación (número total de reparaciones) MTTR: Tiempo medio de reparación N°: Número de reparaciones
Variable dependiente: Satisfacción del Cliente	Según Huete (2014) indicó: “El cliente satisfecho es el que piensa que ha hecho un buen negocio con la empresa adquiriendo un determinado servicio” (p. 68).	Para la evaluación de la variable dependiente se realizará mediante las dimensiones Resolución de quejas y Capacidad de respuesta; estos se evaluarán con los índices de Resolución de quejas y Capacidad de respuesta.	Resolución de quejas	% Entregas perfectas	Razón	Observación	Ficha de recolección de datos	Porcentaje	$EP = (EEP/TEE) \times 100\%$ EP: Entregas perfectas EEP: Equipos entregados perfectos TEE: Total equipos entregados
			Capacidad de respuesta	% Entregas a tiempo	Razón	Observación	Ficha de recolección de datos	Porcentaje	$ET = (PEt/TPE) \times 100\%$ ET: Entregas a tiempo PEt: Pedidos Entregados a Tiempo TPE: Total Pedido Entregados

Anexo 4

Cronograma de actividades para el desarrollo de la tesis

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

Actividades	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15	Sem 16
1. Reunión de coordinación.	■							■					■			
2. Presentación del Esquema de Desarrollo de proyecto de investigación.	■															
3. Validez y Confiabilidad del Instrumento de recolección de datos.		■														
4. Recolección de Datos.			■													
5. Procesamiento y tratamiento Estadístico de datos.						■	■									
6. JORNADA DE INVESTIGACIÓN N° 1. PRESENTACIÓN DE AVANCE.							■	■								
7. Descripción de resultados.																
8. Discusión de los resultados y redacción de la tesis.									■							
9. Conclusiones y recomendaciones.										■						
10. Entrega preliminar de la tesis para su revisión.											■					
11. Presenta la tesis completa con las observaciones levantadas.												■				
12. Revisión y observación de informe de tesis por los jurados.													■			
13. JORNADA DE INVESTIGACIÓN N° 2: Sustentación del informe de Tesis														■	■	■

Anexo 5

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO MEDIANTE JUICIO DE EXPERTO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Dra. LUZ GRACIELA SÁNCHEZ RAMÍREZ

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, Yo, Martín Yuri Prudencio Ramos, siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial en la sede Lima Este, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optaremos el grado de Bachiller.

El título de mi proyecto de investigación es: "**Aplicación del Mantenimiento Preventivo para mejorar la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018**", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Prudencio Ramos Martín Yuri
D.N.I: 44108481

Anexo 6

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO POR LA DRA. LUZ GRACIELA SÁNCHEZ RAMÍREZ



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: Aplicación del Mantenimiento Preventivo para mejorar la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento Preventivo							
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$D = (MTBF / (MTBF + MTTR)) \times 100\%$ D: Índice de Disponibilidad MFBF: Tiempo medio entre fallos MTTR: Tiempo medio de reparación	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Confiabilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\lambda = 1 / MTBF$ (N° de fallos/mes) A: Tasa de Fallos (número total de fallos) MTBF: Tiempo Medio entre Fallos N°: Número de fallos en el periodo considerado	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: Mantenibilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$u = 1 / MTTR$ (N° reparaciones/mes) u: Tasa de reparación (número total de reparaciones) MTTR: Tiempo medio de reparación N°: Número de reparaciones	✓		✓		✓		
4	DIMENSION 4:	Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Satisfacción del Cliente							
1	DIMENSION 1: Resolución de Quejas	Si	No	Si	No	Si	No	
	$RQ = (FRE/TF) \times 100\%$ IRQ: Índice de Resolución de Quejas FGE: Facturas Generadas sin Errores TF: Total Facturas	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2 Capacidad de Respuesta	Si	No	Si	No	Si	No	
	$ICR = (PE/TPE) \times 100\%$ ICR: Índice de Capacidad de Respuesta PE: Pedidos Entregados a Tiempo TPE: Total Pedido Entregados	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SE ADV SUFICIENTES

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: SANCHEZ PANGLOSS LIZ GARCERAN DNI: 30771174
Especialidad del validador: EDUCACION EN EDUCACION

- ¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima 13 de OCTUBRE del 2018


Firma del Experto Informante.

Anexo 7

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO MEDIANTE JUICIO DE EXPERTO



CARTA DE PRESENTACIÓN

Dr. JAVIER FRANCISCO PANTA SALAZAR

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, Yo, Martin Yuri Prudencio Ramos, siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial en la sede Lima Este, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optaremos el grado de Bachiller.

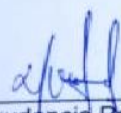
El título de mi proyecto de investigación es: "**Aplicación del Mantenimiento Preventivo para mejorar la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018**", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.


Prudencio Ramos Martin Yuri
D.N.I: 44108481

Anexo 8

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO POR EL DR. JAVIER FRANCISCO PANTA SALAZAR



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: Aplicación del Mantenimiento Preventivo para mejorar la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018

Nº	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento Preventivo							
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad D= (MTBF /MTBF + MTTR) x 100% D: Índice de Disponibilidad MFBF : Tiempo medio entre fallos MTTR: Tiempo medio de reparación	Si	No	Si	No	Si	No	
		✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Confiabilidad $\lambda = 1 / \text{MTBF}$ (Nº de fallos/mes) λ: Tasa de Fallos (número total de fallos) MTBF: Tiempo Medio entre Fallos Nº: Número de fallos en el periodo considerado	Si	No	Si	No	Si	No	
		✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: Mantenibilidad $\mu = 1 / \text{MTTR}$ (Nº reparaciones/mes) μ: Tasa de reparación (número total de reparaciones) MTTR: Tiempo medio de reparación Nº: Número de reparaciones	Si	No	Si	No	Si	No	
		✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 4:	Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE : Satisfacción del Cliente							
1	DIMENSION 1: Resolución de Quejas RQ= (FRE/TF) x100% IRQ: Índice de Resolución de Quejas FGE: Facturas Generadas sin Errores TF: Total Facturas	Si	No	Si	No	Si	No	
		✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2 Capacidad de Respuesta ICR= (PE/TPE) x 100% ICR: Índice de Capacidad de Respuesta PE: Pedidos Entregados a Tiempo TPE: Total Pedido Entregados	Si	No	Si	No	Si	No	
		✓		✓		✓		



Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. D. / Mg: Panto Salazar Janín Francisco DNI: 02626391
Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

- ¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima 12 de setiembre del 2018

Firma del Experto Informante.

Anexo 9

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO MEDIANTE JUICIO DE EXPERTO



CARTA DE PRESENTACIÓN

Dr. OSCAR FRANCISCO ALVARADO RODRÍGUEZ

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, Yo, Martin Yuri Prudencio Ramos, siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial en la sede Lima Este, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optaremos el grado de Bachiller.

El título de mi proyecto de investigación es: "**Aplicación del Mantenimiento Preventivo para mejorar la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa Maria del Triunfo, 2018**", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.


Prudencio Ramos Martin Yuri
D.N.I: 44108481

Anexo 10

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO POR EL DR. OSCAR FRANCISCO ALVARADO RODRÍGUEZ



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: Aplicación del Mantenimiento Preventivo para mejorar la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento Preventivo							
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad	SI	No	SI	No	SI	No	
	$D = (MTBF / (MTBF + MTTR)) \times 100\%$ D: Índice de Disponibilidad MFBF: Tiempo medio entre fallos MTTR: Tiempo medio de reparación	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Confiabilidad	SI	No	SI	No	SI	No	
	$\lambda = 1 / MTBF$ (N° de fallos/mes) λ: Tasa de Fallos (número total de fallos) MTBF: Tiempo Medio entre Fallos N°: Número de fallos en el periodo considerado	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: Mantenibilidad	SI	No	SI	No	SI	No	
	$u = 1 / MTTR$ (N° reparaciones/mes) u: Tasa de reparación (número total de reparaciones) MTTR: Tiempo medio de reparación N°: Número de reparaciones	✓		✓		✓		
4	DIMENSION 4:	SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Satisfacción del Cliente							
1	DIMENSION 1: Resolución de Quejas	SI	No	SI	No	SI	No	
	$RQ = (FRE/TF) \times 100\%$ IRQ: Índice de Resolución de Quejas FGE: Facturas Generadas sin Errores TF: Total Facturas	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: Capacidad de Respuesta	SI	No	SI	No	SI	No	
	$ICR = (PE/TPE) \times 100\%$ ICR: Índice de Capacidad de Respuesta PE: Pedidos Entregados a Tiempo TPE: Total Pedido Entregados	✓		✓		✓		



Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr. / Mg: Andrés Rodríguez Alcaide Trujillo
Especialidad del validador: INGENIERO EN INFORMATICA DNI: 07649794

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

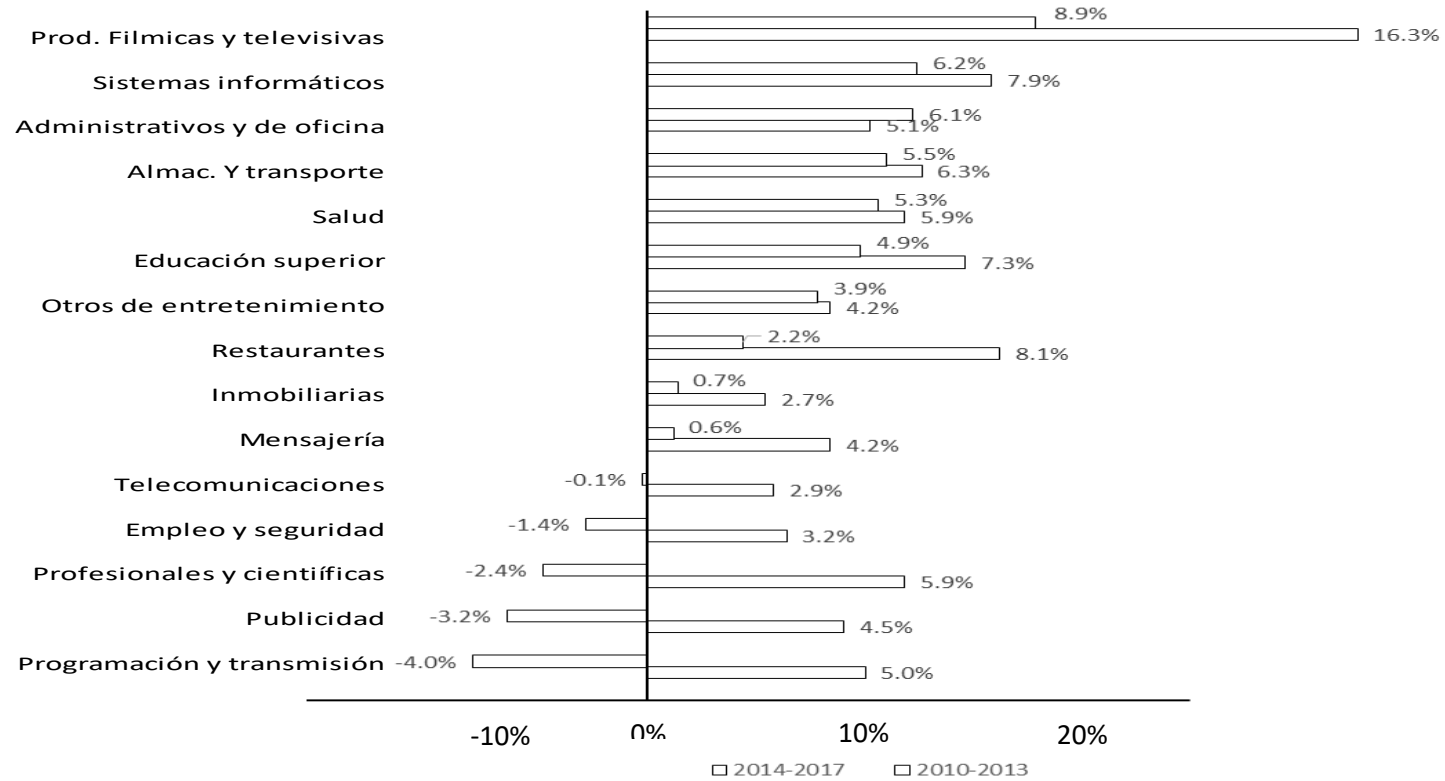
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima, 13 de AGOSTO del 2018

Firma del Experto Informante.

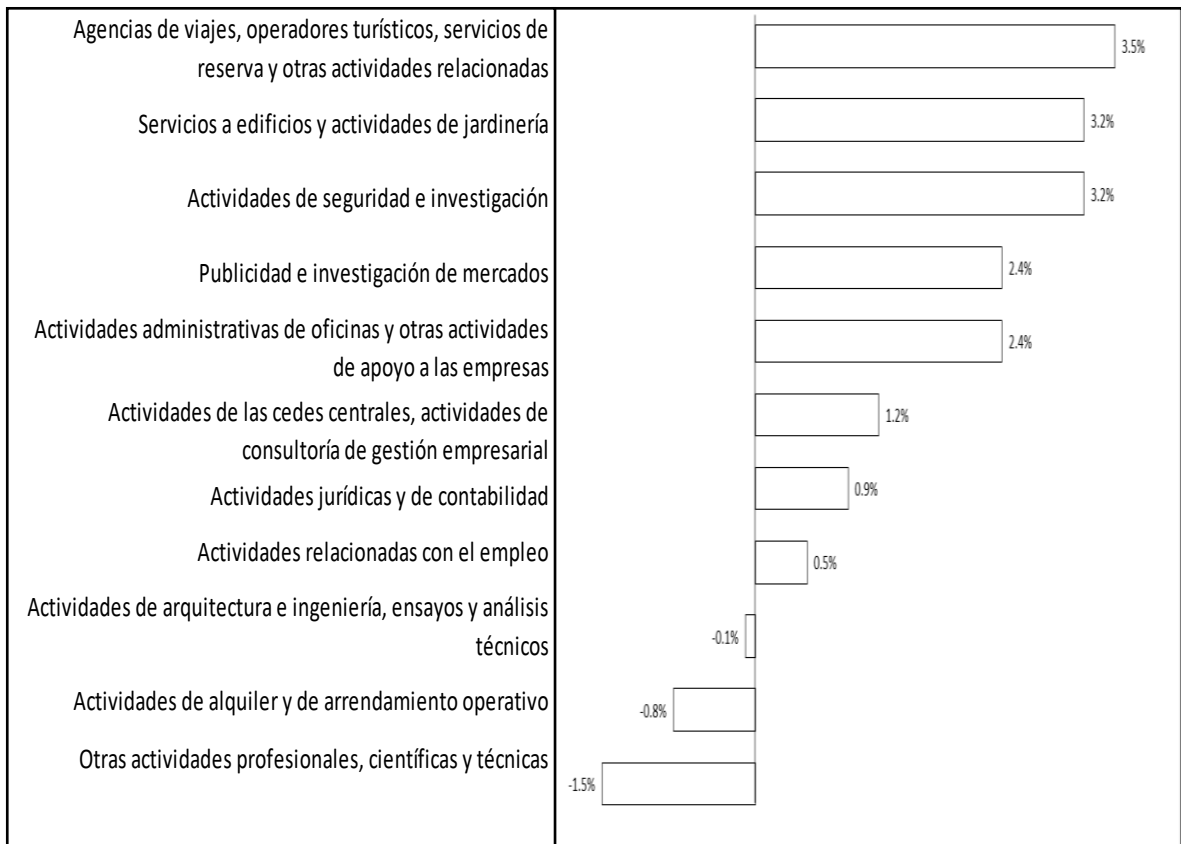
Anexo 11

Crecimiento de ingresos según actividad de servicios, información disponible hasta el 2017.



Fuente: DANE.

Anexo 12

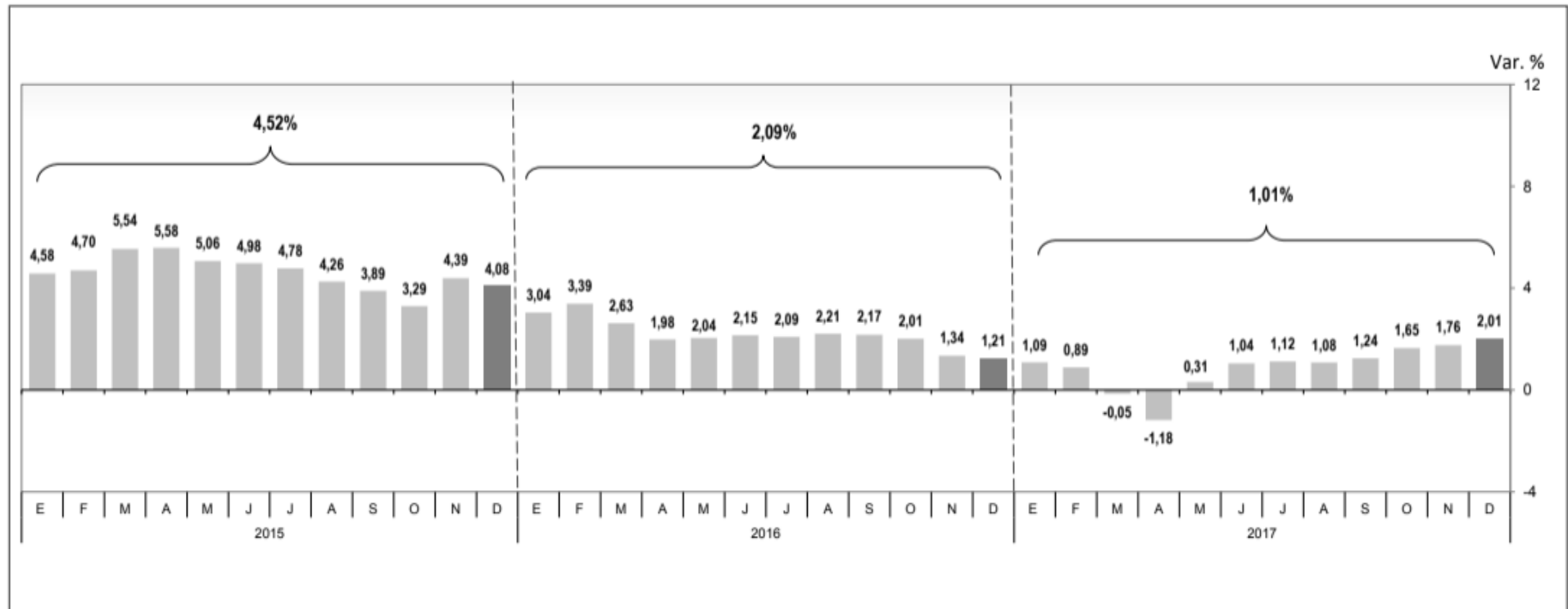


Crecimiento de servicio prestado a empresas.

Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017, Elaborado por: Aurum Consultoría & Mercado 2018.

Anexo 13

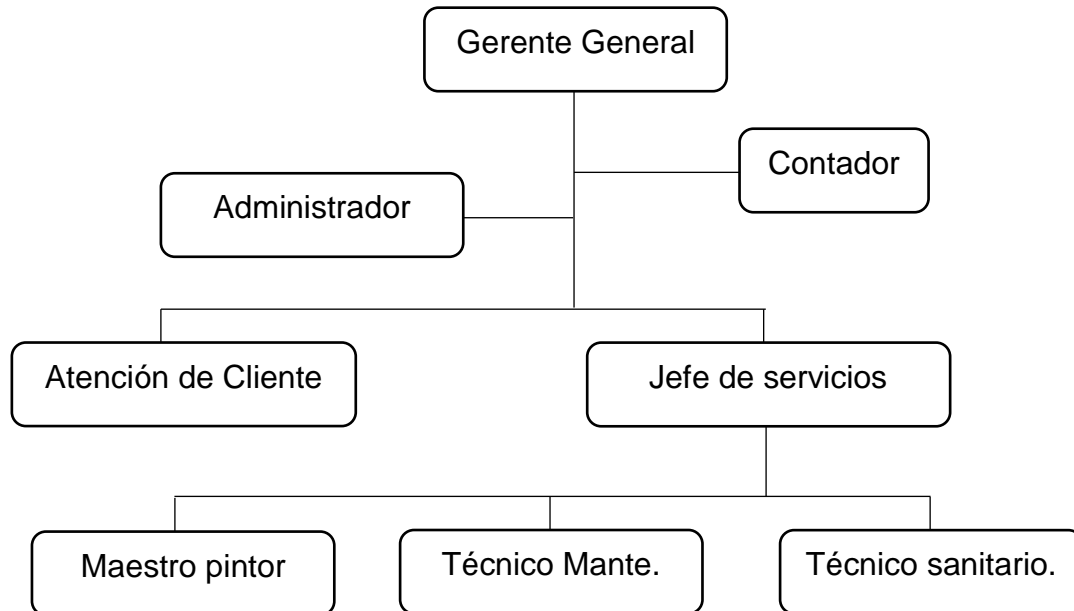
Evolución mensual de la actividad de servicios prestados a empresas: 2015-2017 Variación % respecto a similar periodo del año anterior



Encuesta mensual de Servicios Prestados a empresas, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) 2018, *Boletín Estadístico, año 4/Edición 02*

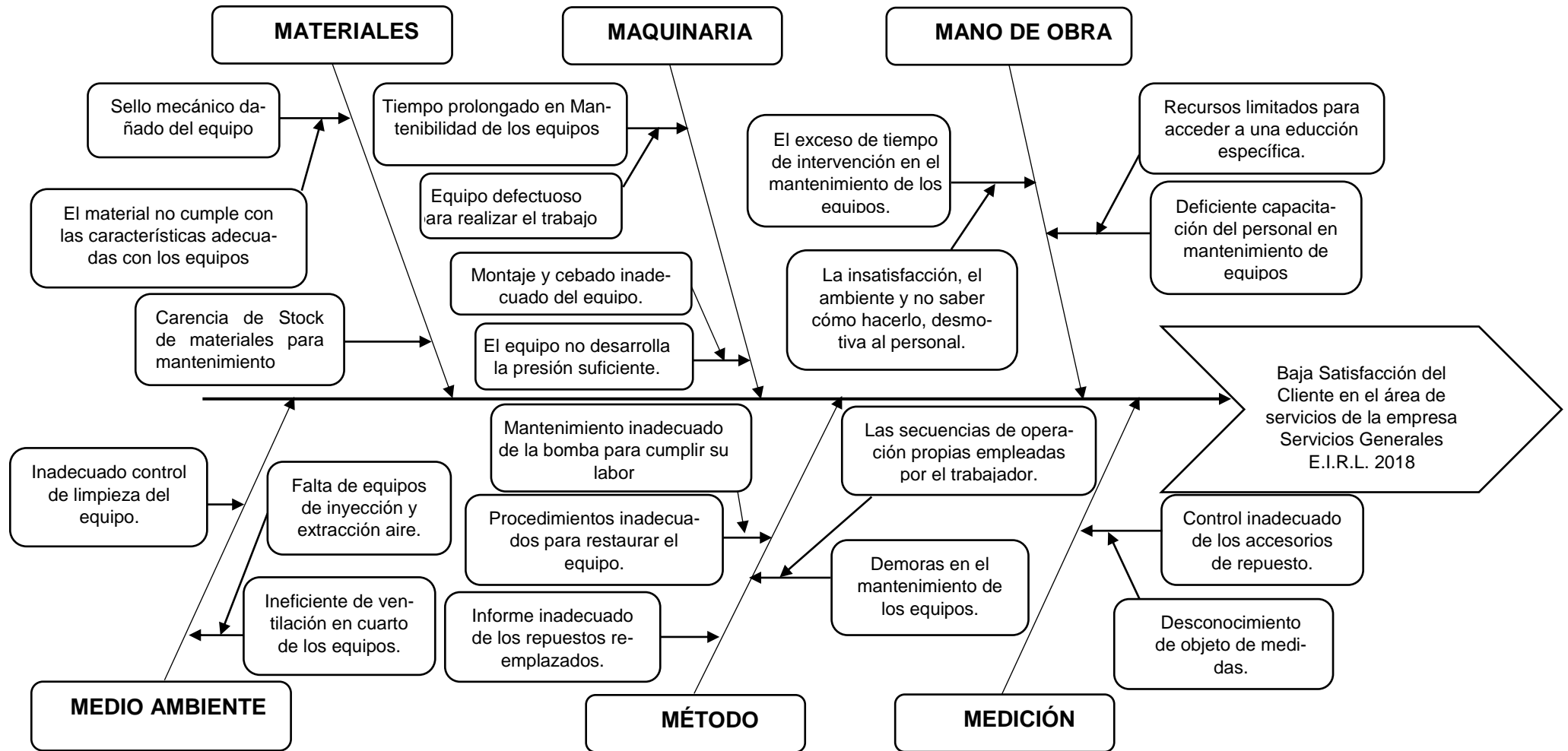
Anexo 14

Organigrama de la empresa Servicios Generales



Anexo 15

Diagrama Ishikawa



Identificación de probables causas que intercedan la insatisfacción del cliente en el proceso del servicio de mantenimiento.

Anexo 16

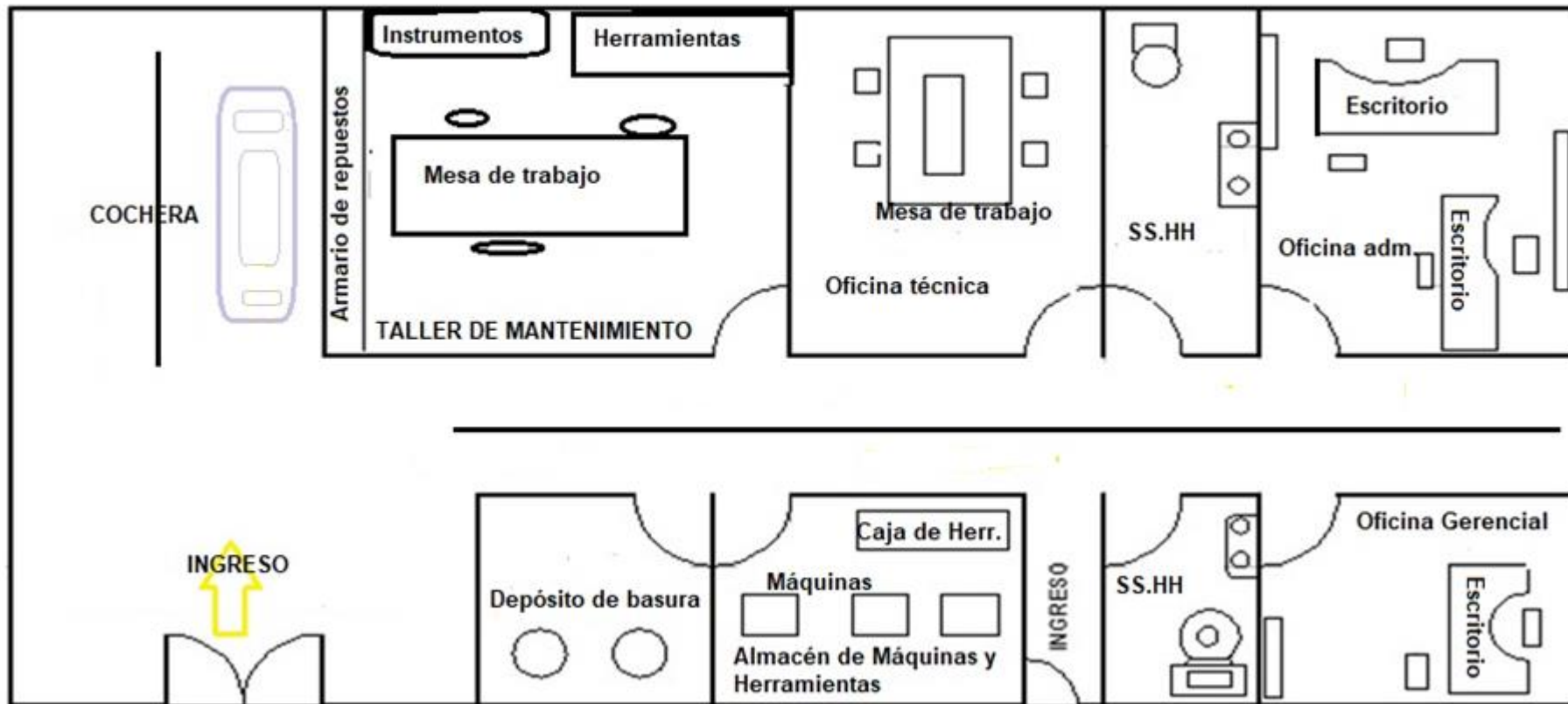
La empresa está ubicada en Mz. k Lt.7, AA. HH 1° de Mayo Villa del Triunfo, Lima Perú.



Anexo 17

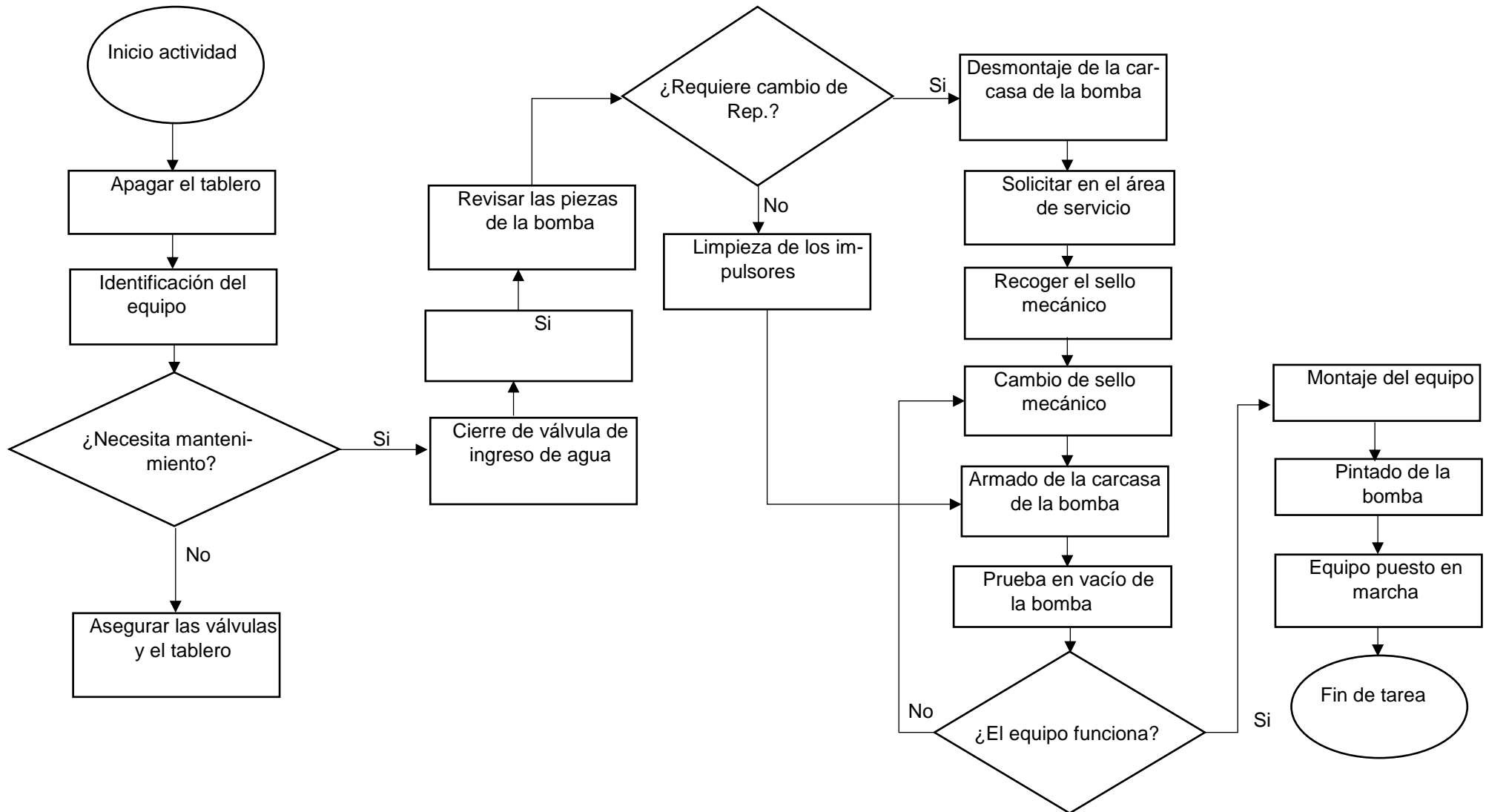
Layout del área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L.,

Empresa Servicios Generales E.I.R.L



Anexo 18

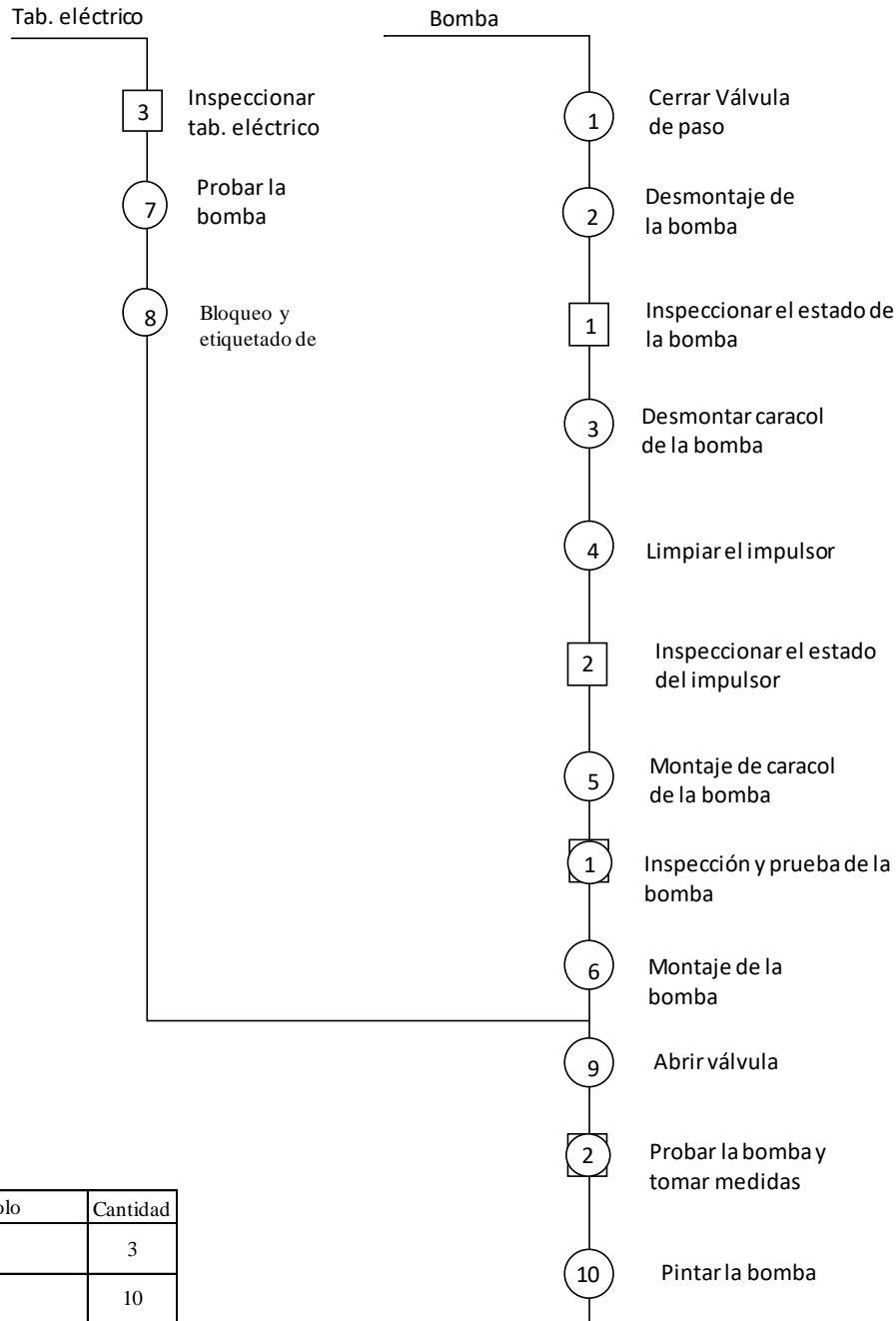
Diagrama de flujo de proceso de mantenimiento, para una bomba de agua de 3HP - 220V – 3φ,



Anexo 19

Diagrama de operaciones de proceso, mantenimiento de una bomba de la empresa Servicios Generales E.I.R.L,

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP)			
PROCESO:	Mantenimiento preventivo de bomba de agua	MÉTODO:	ACTUAL
INICIO:		ANALISTA:	Martin Prudencio
TERMINO:		HOJA:	1 de 1



Símbolo	Cantidad
□	3
○	10
◻	2
Total	14

Anexo 20

Diagrama de análisis de operaciones, Mantenimiento de una bomba de la empresa Servicios Generales E.I.R.L.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
DIAGRAMA N° 1	HOJA N° 1	RESUMEN								
Objetivo: Reparar la Bomba		Actividad					Actual	Propuesta		
Actividad: Mantenimiento preventivo de bomba de agua		Operación	○				18			
		Transporte	➔				2			
Método: Actual		Espera	◐							
Centro de trabajo: Tejidos Jorgito S.A.C.		Inspección	□				7			
		Almacenamiento	▽							
Operario: Jose Soto		Distancia (m)					4			
Elaborado por: Martín Prudencio Ramos		Tiempo requerido (H)					6.27			
Aprobado por: Jose Rojas										
1	Descripción de la actividad	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min) 10	Actividad					Observaciones
					○	➔	◐	□	▽	
	Inspección de la bomba			0.167					●	
	Verificar Tablero eléctrico			0.083					●	
	Probar la bomba			0.083	●				●	
	Identificar la bomba			0.083	●				●	
	Bloquear energía del tablero			0.033	●				●	
	Cerrar la válvula de paso			0.017	●				●	
	Desmontaje de la bomba			0.417	●				●	
	Transportar la bomba a zona de trabajo		2	0.033	●	●			●	
	Inspeccionar el estado de la boma			0.167					●	
	Desmontar el caracol de la bomba			0.333	●				●	
	Revisar el impulsor			0.083					●	
	Sacar el impulsor del caracol			0.833	●				●	
	Limpieza del impulsor			0.500	●				●	
	Revisar sello mecánico			0.083					●	
	Cambio sello mecánico dañado			1	●				●	
	Colocar nuevo sello mecánico			0.250	●				●	
	Armar el impulsor			0.333	●				●	
	Armar el caracol			0.250	●				●	
	Inspeccionar el armado de la bomba			0.083					●	
	Transporte de la bomba para montaje		2	0.033	●	●			●	
	Montaje de la bomba			0.417	●				●	
	Abrir la válvula paso			0.017	●				●	
	Activar el tablero			0.083	●				●	
	Probar la bomba			0.250	●				●	
	Verificar el funcionamiento de la bomba			0.250					●	
	Medir la corriente de la bomba			0.083	●				●	
	Pintar la bomba			0.300	●				●	

Anexo 21

Modelo de plan de actividades para desarrollar las tareas principales.

 Servicios Generales E.I.R.L.		FICHA TÉCNICA		
BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL ESPECIFICACIONES				
POTENCIA:	2 HP	FASE	3	
TENSIÓN:	220 V / 380 V	FRECUENCIA:	60Hz	
VELOCIDAD:	3450rpm	ALTURA MÁXIMA:	45m	
FLUJO MÁXIMO:	250L/min	MÁX. PROFUNDIDAD:	10m	
ENTRADA:	1 1/4"	SALIDA:	1"	
CICLO DE TRABAJO:	12 HORAS	TEMPERATURA	40C	
MÁXIMO DIARIO:	4 H. DESCANSO			
DIMENSIONES:	B 19XA25XF31	Peso.	38.5KG	
				
REPUESTOS				
NOMBRES	CANT.	OBSERVACIONES	Herramientas	
RODAMIENTOS			Descripción: 1° 2° 3° 4° 5° 6°	
SELLO MECÁNICO				
IMPULSORES				
INSTRUCTIVO				
Manual de operación	SI	NO		OBSERVACIONES
Manual de mantenimiento				
Planos Mecánico				
Tablero eléctrico				
PROVEEDORES DE REPUESTO				
Proveedor	Descripción	Dirección	Teléfono	
Observaciones Técnicos				
1°				
2°				
3°				
4°				
5°				

Anexo 22

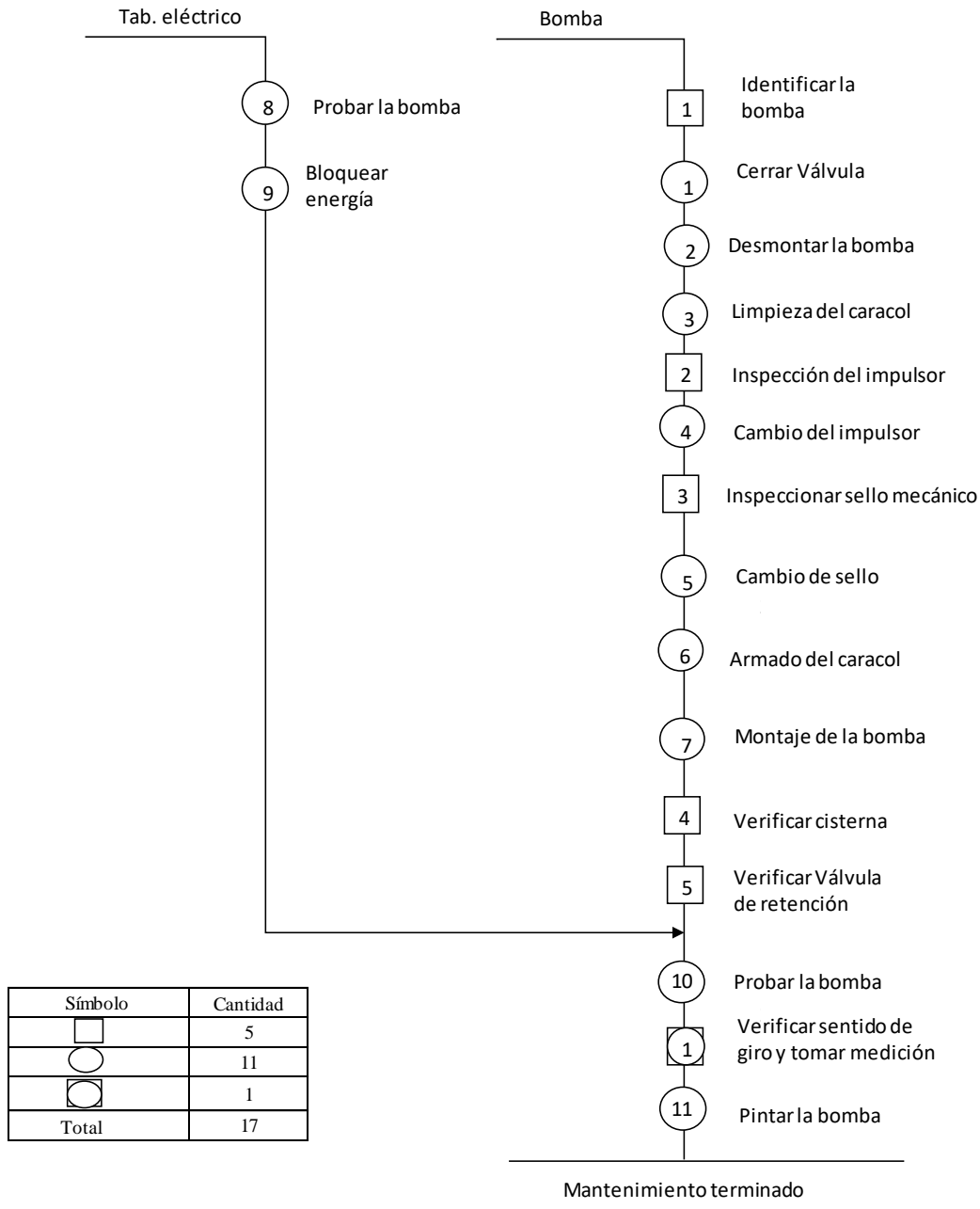
Modelo de plan de actividades

 Servicios Generales E.I.R.L.		PLAN DE ACTIVIDADES						
Inspección		Mecánica y eléctrica		Elaborado por:		Martin Prudencio Ramos		
Frecuencia		Diario		Responsable				
Mantenimiento de:		Bomba de agua	Fecha			Hora de fallo		
ACTIVIDAD		CRONOGRAMA / DIARIA						
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Sábado	Domingo	Observaciones
Verificar el tablero alimentador del equipo								
Tomar medidas de Voltaje, Amp. y otros								
Verificar el sentido de giro del equipo								
Verificar la presión del sistema								
Verificar el estado del equipo								
Verificar el nivel del agua en la cisterna								
Revisar las fugas existen en el equipo								
Revisar el estado de los componentes								
Revisar las válvulas de paso								
Realizar una prueba interna (manualmente)								
Regular la presión adecuado								
Registrar actividades críticas								
Realizar Limpieza externa del sistema								
Pintura								
Responsable		Justo Llamoca	Carlos Muñoz	Justo Llamoca	Carlos Muñoz	Justo Llamoca	Carlos Muñoz	
Cambio		Reparado		Inspeccionado		Limpieza		
Observaciones					Equipo			
Posibles causas del problema					Descripción			
N°								
1								
2								
3								
4								
5								

Anexo 23

Diagrama de operaciones del proceso mejorada.

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP)			
PROCESO:	Mantenimiento preventivo de bomba de agua	MÉTODO:	Mejorado
INICIO:	8:30am	ANALISTA:	Martin Prudencio
TERMINO:	1:00pm	HOJA:	1 de 2



Anexo 24

Diagrama de análisis de procesos mejorada (DAP).

DIAGRAMA N° 1		HOJA N° 1		RESUMEN					
Objetivo: Reparar la Bomba				Actividad	Actual	Propuesta			
Actividad: Mantenimiento preventivo de bomba de agua		Operación		○			16		
		Transporte		➔			1		
Método: Actual		Espera		◐					
Centro de trabajo: Tejidos Jorgito SAC		Inspección		□			5		
		Almacenamiento		▽					
Operario:	Jorge Soto	Distancia (m)					1		
Elaborado por:	Martín Prudencio R.	Tiempo requerido (H)					4,03		
Aprobado por: Jose Rojas									
Descripción de la actividad	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min) 10	Actividad					Observaciones
				○	➔	□	◐	▽	
1	Probar la bomba		0,083						
2	Identificar la bomba		0,033						
3	Bloquear energía del tablero		0,033						
4	Cierre de válvula		0,083						
5	Desmontaje de la bomba		0,333						
6	Mover de zona la bomba	1	0,017						
7	Desmontaje del caracol de la bomba		0,250						
8	Se extrae el impulsor		0,500						
9	Cambiar el impulsor		0,417						
10	Revisa el estado del sello		0,083						
11	Cambiar sello mecánico		0,017						
12	Limpieza del caracol de la bomba		0,583						
13	Armado el caracol		0,250						
14	Montaje de la bomba		0,250						
15	Colocar anclaje		0,417						
16	Verificar cisterna		0,083						
17	Abrir la válvula paso		0,017						
18	Activar tablero eléctrico		0,033						
19	Probar la bomba		0,200						
20	Verificar el sentido de giro		0,017						
21	Medir la corriente de la bomba		0,083						
22	Pintar la bomba		0,250						

Anexo 25

REGISTROS DE EVIDENCIAS PERIODO 2017-2018

DATOS TECNICOS DEL MOTOR

MAQUINA	MECHERA BCX 16 E #1			MP : mantenimiento preventivo MC : mantenimiento correctivo >160 M4 P 01			
TIPO DE MOTOR	JALA DE ARDILLA ASINCRONO						
MOTOR DE	MOTOR PRINCIPAL						
UBICACIÓN	PARTE POSTERIO DEL TABLERO ELECTRICO						
POTENCIA	13 KW						
LN	40.5 / 23.5 . Δ / Y						
TENSION	220 / 380						
RPM.	1750						
ROD. DELANT.	G310						
ROD. POST.	G209						
N° SERIE	J60 H4						
MARCA	HARZOLI						
INTERVENCIONES	MP/MC FECHA	MP/MC FECHA	MP/MC FECHA	MP/MC FECHA	MP/MC FECHA	MP/MC FECHA	MP/MC FECHA
REBOBINADO	17/08/19	28/05/19					
CAMBIO DE ROD. DELT.	✓	✓					
CAMBIO DE ROD. POST.	✓	✓					
EMBOCINADO TAPA D.							
EMBOCINADO TAPA P.							
REP. EJE DELT.							
REP. EJE POST.							
OTROS.		- Cables de Solido del Motor Cambio.					
COMENTARIOS		por el Sr. Romero.					

DATOS TECNICOS DEL MOTOR

MAQUINA	MECHERA BCx 16 E #1						
TIPO DE MOTOR	JALIA DE ARDILLA ASINCRONO						
MOTOR DE	MOTOR PRINCIPAL						
UBICACION	PARTE POSTERIO DEL TABLERO ELECTRICO						
POTENCIA	13 KW						
I.N	40.5/23.5 Δ/Y						
TENSION	220/380						
RPM.	1750						
ROD. DELANT.	G310						
ROD. POST.	G209						
N° SERIE	J60 H4						
MARCA	HARZOLI						
INTERVENCIONES	MP/MC FECHA	MP/MC FECHA	MP/MC FECHA	MP/MC FECHA	MP/MC FECHA	MP/MC FECHA	MP/MC FECHA
REBOBINADO							
CAMBIO DE ROD. DELT.	✓	✓					
CAMBIO DE ROD. POST.	✓	✓					
EMBOCINADO TAPA D.							
EMBOCINADO TAPA P.							
REP. EJE DELT.							
REP. EJE POST.							
OTROS.		- Cables de Salida del Motor Camb.					
COMENTARIOS		por el Sr. Romero.					

MP : mantenimiento preventivo
MC : mantenimiento correctivo

>160 M4

P 01

DATOS TÉCNICOS DE LA BOMBA

MÁQUINA	Cuarto de máquinas						
BOMBA DE	Agua purificada						
UBICACIÓN	Planta 600						
POTENCIA	2H						
TENSIÓN	220V / 380V						
RPM	3450 RPM						
N° SERIE	P48M263						
MARCA	STA R176						
INTERVENCIONES	MP / MC FECHA	MP / MC FECHA	MP / MC FECHA	MP / MC FECHA	MP / MC FECHA	MP / MC FECHA	MP / MC FECHA
REBOBINADO DEL MOT.							
CAMBIO DE IMPULSOR							
LIMPIEZA DEL IMPULSOR			/				
CAMBIO DE SELLO MEC.			/				
CAMBIO DE ROD							
REP. EJE DELT.							
REP. EJE POST.							
OTROS:			grasa - ajuste				
COMENTARIOS:			Revisión				

MP: Mantenimiento preventivo
MC: Mantenimiento correctivo

F-02

SOCIEDAD DE SERVICIOS
TUBERÍA Y EQUIPO
148

Anexo 26

POS 15/05/16

Planta:			Reportes de mantenimiento de equipos				Tejidos Jorgito S.A.C
ÁREA TÉCNICA			Grau				
Actividad			Jorge Soto jefe técnico mantenimiento				
fecha			Rojas Ramirez, José Operario				
			Servicios (mantenimiento)				
			2016				
Reportes de operación							
AÑO	MESES	horas	Tiempo de mantenimiento	Fallas ocurridas	Máquina operativa	Disponible máquina	Tiempo demorado
2016	1	56	26.42	7	29.58	53%	0.2365
	2	56	25.17	6	30.83	55%	0.1946
	3	56	24	6	32	57%	0.1875
	4	56	23.58	6	32.42	58%	0.1851
	5	56	22.28	5	33.72	60%	0.1483
	6	56	24.17	6	31.83	57%	0.1885
	7	56	24.92	6	31.08	56%	0.1931
	8	56	27.26	7	28.74	51%	0.2436
	9	56	25.17	6	30.83	55%	0.1946
	10	56	24.17	6	31.83	57%	0.1885
	11	56	27.65	7	28.35	51%	0.2469
	12	56	24.92	6	31.08	56%	0.1931


 SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.
 JEFE DE PROYECTOS

PO1 28/05/17

REPORTES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

Planta:		Grau		Tejidos Jorgito SAC			
ÁREA TÉCNICA		Jorge Soto jefe técnico mantenimiento					
Actividad		Arturo Quispe Operario					
Fecha		Servicios (mantenimiento)					
		2017					
Reportes de operación							
AÑO	MESES	horas	Tiempo de mantenimiento	Fallas ocurridas	Máquina operativa	Disponible máquina	Tiempo demorado
2017	1	56	20.17	6	29.58	59%	0.2028
	2	56	25.17	7	30.83	55%	0.2271
	3	56	20.17	5	32	61%	0.1563
	4	56	23.58	6	32.42	58%	0.1851
	5	56	27.26	7	33.72	55%	0.2078
	6	56	20.17	5	31.83	61%	0.1571
	7	56	20.17	5	31.08	61%	0.1609
	8	56	27.26	6	28.74	51%	0.2088
	9	56	25.17	7	30.83	55%	0.2271
	10	56	20.17	5	31.83	61%	0.1571
	11	56	27.65	6	28.35	51%	0.2116
	12	56	27.26	7	31.08	53%	0.2252

SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.
JEFE DE PROYECTOS

P.O.L - 17-00

REPORTES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

Planta:		Grau		Tejidos Jorgito S.A.C			
ÁREA TÉCNICA		Jorge Soto jefe técnico mantenimiento					
Actividad		Lucas Peña Operario					
Fecha		Servicios (mantenimiento)					
		2018					
Reportes de operación							
AÑO	MESES	horas	Tiempo de mantenimiento	Fallas ocurridas	Máquina operativa	Disponible máquina	Tiempo demorado
2018	1	56	20.17	6	29.58	59%	0.2028
	2	56	18	5	30.83	63%	0.1622
	3	56	22.28	6	32	59%	0.1875
	4	56	20.17	5	32.42	62%	0.1542
	5	56	22.28	5	33.72	60%	0.1483
	6	56	24.17	6	31.83	57%	0.1885
	7	56	18	5	31.08	63%	0.1609
	8	56	22.28	7	28.74	56%	0.2436
	9	56	22.28	6	30.83	58%	0.1946
	10	56	20.17	5	31.83	61%	0.1571
	11	56	21.28	6	28.35	57%	0.2116
	12	56	22.28	7	31.08	58%	0.2252

Juan
 SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.
 JEFE DE PROYECTOS

Anexo 27

Actividades de la empresa realizadas de la empresa Servicios Generales E.I.R.L



Equipos de presión constante de 220V, 3HP trifásico

Equipos de presión constante de 220V, 2HP trifásico



Limpieza de cisterna de consumo domestico

Anexo 28

Reporte de operaciones del equipo

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 1						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	8	8	8	3	8		
T. Fallo.				7			
T. Rep.				4			

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 2						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	8	5	5	8	8	8	8
T. Fallo.				9			
T. Rep.				4			

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 3						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	8	8	4	8	8	8	8
T. Fallo.				9			
T. Rep.				5			

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 4						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	8	8	8	4	8	8	8
T. Fallo.				6			
T. Rep.				3			

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 5						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	2	8	8	8	8	8	8
T. Fallo.	7						
T. Rep.	4						

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 6						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	8	8	8	4	8	8	8
T. Fallo.				6			
T. Rep.				3			

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 7						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	8	8	8	8	6	5	8
T. Fallo.					7		
T. Rep.					4		

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 8						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	8	8	8	8	8	8	8
T. Fallo.							
T. Rep.							

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 9						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	8	8	5	5	8	8	8
T. Fallo.					8		
T. Rep.					4		

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 10						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	8	5	4	8	8	8	8
T. Fallo.				9			
T. Rep.				5			

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 11						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	8	4	6	8	8	8	8
T. Fallo.				8			
T. Rep.				5			

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 12						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	8	8	8	8	8	8	5
T. Fallo.							8
T. Rep.							4

Tiempo (H)	T. Prog.	T. parada	T. Oper.				
	12	4	8				
PERIODO-2019							
Día	SEMANA 13						
HORA	L	M	M	J	V	S	D
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
T. Op.	8	8	8	5	6	8	8
T. Fallo.						7	

Anexo 29

Recolección de datos

SERVICIOS GENERALES L.R.R. E.I.R.L.		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS POST-TEST			
Lugar de Servicio		Tejidos Jorgito SAC			
Recolectores de datos		Prudencio Ramos, Martin (encargado de la aplicación) Rojas Ramirez, José (Jefe de área)			
Área		Servicios (mantenimiento)			
Fecha de recolección		ene-19		7 DIAS	
EQ-01					
Semana 1	Días	T. Prog. Hrs	T. de Reparación (Hrs)	Nº de Fallas	T. de operación (Hrs)
	L	8	0	0	8
	M	8	4.25	1	3.75
	M	8	4.5	1	3.5
	J	8	4.75	1	3.25
	V	8	0	0	8
	S	8	4.5	1	3.5
	D	8	0	0	8
	Tot.	56	18	4	38

SERVICIOS GENERALES L.R.R. E.I.R.L.		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRE-TEST			
Lugar de Servicio		Tejidos Jorgito SAC			
Recolectores de datos		Prudencio Ramos, Martin (encargado de la aplicación) Rojas Ramirez, José (Jefe de área)			
Área		Servicios (mantenimiento)			
Fecha de recolección		ene-19		7 DIAS	
EQ-01					
Semana 2	Días	T. Prog. Hrs	T. de Reparación (Hrs)	Nº de Fallas	T. de operación (Hrs)
	L	8	5.1	1	2.9
	M	8	0	0	8
	M	8	4.95	1	3.05
	J	8	0	0	8
	V	8	0	0	8
	S	8	5.2	1	2.8
	D	8	0	0	8
	Tot.	56	15.25	3	40.75

SERVICIOS GENERALES L.R.R. E.I.R.L.		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRE-TEST			
Lugar de Servicio		Tejidos Jorgito SAC			
Recolectores de datos		Prudencio Ramos, Martin (encargado de la aplicación) Rojas Ramirez, José (Jefe de área)			
Área		Servicios (mantenimiento)			
Fecha de recolección		ene-19		7 DIAS	
EQ-01					
Semana 3	Días	T. Prog. Hrs	T. de Reparación (Hrs)	Nº de Fallas	T. de operación (Hrs)
	L	8	0	0	8
	M	8	0	0	8
	M	8	4.98	1	3.02
	J	8	0	0	8
	V	8	5.1	1	2.9
	S	8	0	0	8
	D	8	5.3	1	2.7
	Tot.	56	15.38	3	40.62

SERVICIOS GENERALES L.R.R. E.I.R.L.		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRE-TEST			
Lugar de Servicio		Tejidos Jorgito SAC			
Recolectores de datos		Prudencio Ramos, Martin (encargado de la aplicación) Rojas Ramirez, José (Jefe de área)			
Área		Servicios (mantenimiento)			
Fecha de recolección		ene-19		7 DIAS	
EQ-01					
Semana 4	Días	T. Prog. Hrs	T. de Reparación (Hrs)	Nº de Fallas	T. de operación (Hrs)
	L	8	4.83	1	3.17
	M	8	0	0	8
	M	8	4.25	1	3.75
	J	8	0	0	8
	V	8	4.55	1	3.45
	S	8	4.25	1	3.75
	D	8	0	0	8
	Tot.	56	17.88	4	38.12

SERVICIOS GENERALES L.R.R. E.I.R.L.		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRE-TEST			
Lugar de Servicio		Tejidos Jorgito SAC			
Recolectores de datos		Prudencio Ramos, Martin (encargado de la aplicación) Rojas Ramirez, José (Jefe de área)			
Área		Servicios (mantenimiento)			
Fecha de recolección		feb-19		7 DIAS	
EQ-01					
Semana 5	Días	T. Prog. Hrs	T. de Reparación (Hrs)	Nº de Fallas	T. de operación (Hrs)
	L	8	0	0	8
	M	8	4.83	1	3.17
	M	8	0	0	8
	J	8	5	1	3
	V	8	0	0	8
	S	8	5.3	1	2.7
	D	8	0	0	8
	Tot.	56	15.13	3	40.87

SERVICIOS GENERALES L.R.R. E.I.R.L.		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRE-TEST			
Lugar de Servicio		Tejidos Jorgito SAC			
Recolectores de datos		Prudencio Ramos, Martin (encargado de la aplicación) Rojas Ramirez, José (Jefe de área)			
Área		Servicios (mantenimiento)			
Fecha de recolección		feb-19		7 DIAS	
EQ-01					
Semana 6	Días	T. Prog. Hrs	T. de Reparación (Hrs)	Nº de Fallas	T. de operación (Hrs)
	L	8	5.3	1	2.7
	M	8	0	0	8
	M	8	4.83	1	3.17
	J	8	0	0	8
	V	8	5.4	1	2.6
	S	8	0	0	8
	D	8	0	0	8
	Tot.	56	15.53	3	40.47

Anexo 30

Ficha de recolección de datos de la variable independiente Pre-Test y Post-Test

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Lugar de Servicio		Tejidos Jorgito SAC									
Recolectores de datos		Prudencio Ramos, Martin (encargado de la aplicación) Rojas Ramírez, José (Jefe de área)									
Área		Servicios (mantenimiento)									
Fecha de recolección		set-2018	dic-2018	Mensual				D (%)			
Pre Test											
Meses	Semanas	T. Prog. Hrs	T. de Reparación (Hrs)	Nº de Fallas	T. de operación (Hrs)	MTBF	MITR	D	Tasa de Fallo	Tasas de reparación	
Septiembre	Sem1	56	26.42	7	29.58	4.23	3.77	53%	0.2366	0.2650	
	Sem2	56	25.17	6	30.83	5.14	4.20	55%	0.1946	0.2384	
	Sem3	56	24	6	32	5.33	4.00	57%	0.1875	0.2500	
	Sem4	56	23.58	6	32.42	5.40	3.93	58%	0.1851	0.2545	
Octubre	Sem5	56	22.28	5	33.72	6.74	4.46	60%	0.1483	0.2244	
	Sem6	56	24.17	6	31.83	5.31	4.03	57%	0.1885	0.2482	
	Sem7	56	24.92	6	31.08	5.18	4.15	56%	0.1931	0.2408	
	Sem8	56	28.34	7	27.66	3.95	4.05	49%	0.2531	0.2470	
Noviembre	Sem9	56	25.17	6	30.83	5.14	4.20	55%	0.1946	0.2384	
	Sem10	56	24.17	6	31.83	5.31	4.03	57%	0.1885	0.2482	
	Sem11	56	27.65	7	28.35	4.05	3.95	51%	0.2469	0.2532	
	Sem12	56	24.92	6	31.08	5.18	4.15	56%	0.1931	0.2408	
Diciembre	Sem13	56	23.92	6	32.08	5.35	3.99	57%	0.1870	0.2508	
	Sem14	56	25.09	6	30.91	5.15	4.18	55%	0.1941	0.2391	
	Sem15	56	23.03	5	32.97	6.59	4.61	59%	0.1517	0.2171	
	Sem16	56	23.92	6	32.08	5.35	3.99	57%	0.1870	0.2508	
Total		896	396.75	97	499.25	5.21	4.10	56%	3.1296	3.9067	

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Lugar de Servicio		Tejidos Jorgito SAC									
Recolectores de datos		Prudencio Ramos, Martin (encargado de la aplicación) Rojas Ramírez, José (Jefe de área)									
Área		Servicios (mantenimiento)									
Fecha de recolección		ene-2019	abr-2019	Mensual				D (%)		100	
Post Test											
Meses	Semanas	T. Prog. Hrs	T. de Reparación (Hrs)	Nº de Fallas	T. de operación (Hrs)	MTBF	MITR	D	Tasa de Fallo	Tasas de reparación	
enero	Sem1	56	18.0	4	38	9.50	4.50	68%	0.1053	0.22	
	Sem2	56	15.3	3	40.75	13.58	5.08	73%	0.0736	0.20	
	Sem3	56	15.4	3	40.62	13.54	5.13	73%	0.0739	0.20	
	Sem4	56	17.9	4	38.12	9.53	4.47	68%	0.1049	0.22	
febrero	Sem5	56	15.1	3	40.87	13.62	5.04	73%	0.0734	0.20	
	Sem6	56	15.5	3	40.47	13.49	5.18	72%	0.0741	0.19	
	Sem7	56	18.4	4	37.59	9.40	4.60	67%	0.1064	0.22	
	Sem8	56	17.3	4	38.75	9.69	4.31	69%	0.1032	0.23	
marzo	Sem9	56	14.9	3	41.07	13.69	4.98	73%	0.0730	0.20	
	Sem10	56	16.7	4	39.32	9.83	4.17	70%	0.1017	0.24	
	Sem11	56	16.5	4	39.55	9.89	4.11	71%	0.1011	0.24	
	Sem12	56	17.4	4	38.65	9.66	4.34	69%	0.1035	0.23	
abril	Sem13	56	17.0	4	39.01	9.75	4.25	70%	0.1025	0.24	
	Sem14	56	18.2	4	37.76	9.44	4.56	67%	0.1059	0.22	
	Sem15	56	15.4	3	40.65	13.55	5.12	73%	0.0738	0.20	
	Sem16	56	14.5	3	41.52	13.84	4.83	74%	0.0723	0.21	
TOTAL		896	263.3	57	632.7	11.38	4.67	71%	0.0879	0.21	

Anexo 31

Recolección de datos variable dependiente Pre-Test y Post-Test

set-2018 dic-2018		Pre-Test	
Semanas	Equipos entregados perfectos	Tot. equipos entregados	Entregas perfectas
Sem1	3	7	43%
Sem2	3	6	50%
sem3	3	6	50%
Sem4	3	6	50%
Sem5	2	5	40%
Sem6	3	6	50%
Sem7	3	6	50%
Sem8	4	7	57%
Sem9	4	6	67%
Sem10	4	6	67%
Sem11	4	7	57%
Sem12	3	6	50%
Sem13	3	6	50%
Sem14	3	6	50%
Sem15	3	5	60%
Sem16	4	6	58%
Total	52	97	53%

ene-2019 abr-2019		Pos-Test	
Semanas	Equipos entregados perfectos	Tot. equipos entregados	Entregas perfectas
Sem1	3	4	75%
Sem2	2	3	67%
sem3	2	3	67%
Sem4	3	4	75%
Sem5	2	3	67%
Sem6	2	3	67%
Sem7	3	4	75%
Sem8	3	4	75%
Sem9	2	3	73%
Sem10	3	4	75%
Sem11	3	4	75%
Sem12	3	4	75%
Sem13	3	4	70%
Sem14	3	4	73%
Sem15	2	3	77%
Sem16	2	3	73%
Total	41	57	72%

set-2018 dic-2018		Pre-Test	
Semanas	Pedidos entregados a T.	Tot. pedidos entregados	Entregas a Tiempo
Sem1	3	4	75%
Sem2	2	3	73%
sem3	3	3	83%
Sem4	3	4	75%
Sem5	2	3	67%
Sem6	2	3	77%
Sem7	3	4	75%
Sem8	3	4	75%
Sem9	2	3	77%
Sem10	3	4	68%
Sem11	3	4	75%
Sem12	3	4	80%
Sem13	3	4	75%
Sem14	3	4	73%
Sem15	2	3	77%
Sem16	2	3	77%
Total	43	57	75%

ene-2019 abr-2019		Pos-Test	
Semanas	Pedidos entregados a T.	Tot. pedidos entregados	E.T.
Sem1	4	7	57%
Sem2	4	6	67%
sem3	4	6	67%
Sem4	3	6	50%
Sem5	3	5	60%
Sem6	4	6	67%
Sem7	3	6	50%
Sem8	4	7	57%
Sem9	3	6	50%
Sem10	3	6	50%
Sem11	4	7	57%
Sem12	4	6	67%
Sem13	3	6	50%
Sem14	3	6	50%
Sem15	3	5	60%
Sem16	4	6	58%
Total	56	97	57%

Anexo 32

Cronograma de ejecución

Actividades	sep-18				oct-18				nov-18				dic-18				ene-19				feb-19				mar-19				abr-19				may-19				jun-19				jul-19			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Selección del problema de investigación	■	■																																										
2. Investigación sobre el problema de la empresa		■	■																																									
3. Análisis de causa raíz		■	■																																									
4. Recolección de datos			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																												
5. Aplicación de la mejora													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
6. Controlar y verificar la aplicación de la mejora														■			■		■		■		■		■		■		■		■													
7. Toma de datos del avance															■		■		■		■		■		■		■		■		■													
8. Evaluación de la mejora																									■	■	■	■																
9. Conclusión de la aplicación de la mejora																													■	■	■	■												

Anexo 33

Cronograma de actividades para el desarrollo del proyecto de investigación

Actividades	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15	Sem 16
1. Reunión de coordinación.	■							■					■			
2. Presentación del Esquema de Desarrollo de proyecto de investigación.	■															
3. Validez y Confiabilidad del Instrumento de recolección de datos.		■														
4. Recolección de Datos.			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5. Procesamiento y tratamiento Estadístico de datos.						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6. JORNADA DE INVESTIGACIÓN Nº 1. PRESENTACIÓN DE AVANCE.							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7. Descripción de resultados.																
8. Discusión de los resultados y redacción de la tesis.																
9. Conclusiones y recomendaciones.																
10. Entrega preliminar de la tesis para su revisión.																
11. Presenta la tesis completa con las observaciones levantadas.																
12. Revisión y observación de informe de tesis por los jurados.																
13. JORNADA DE INVESTIGACIÓN Nº 2: Sustentación del informe de Tesis																

Anexo 34

Ficha técnica de una bomba actual 2019

 Servicios Generales E.I.R.L.		FICHA TÉCNICA		
BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL ESPECIFICACIONES				
POTENCIA:	2 HP	FASE	3	
TENSIÓN:	220 V / 380 V	FRECUENCIA:	60Hz	
VELOCIDAD:	3450rpm	ALTURA MÁXIMA:	45m	
FLUJO MÁXIMO:	250L/min	MÁX. PROFUNDIDAD:	10m	
ENTRADA:	1 1/4"	SALIDA:	1"	
CICLO DE TRABAJO:	12 HORAS	TEMPERATURA	40C	
MÁXIMO DIARIO:	4 H. DESCANSO			
DIMENSIONES:	12 HORAS			
	B 19XA25XF31	Peso.	38.5KG	
				
REPUESTOS				
NOMBRES	CANT.	OBSERVACIONES	Herramientas	
RODAMIENTOS			Descripción: 1° 2° 3° 4° 5° 6°	
SELLO MECÁNICO				
IMPULSORES				
INSTRUCTIVO				
Manual de operación	SI	NO		OBSERVACIONES
Manual de mantenimiento				
Planos Mecánico				
Tablero eléctrico				
PROVEEDORES DE REPUESTO				
Proveedor	Descripción	Dirección	Teléfono	
Observaciones Técnicos 1° 2° 3° 4° 5°				

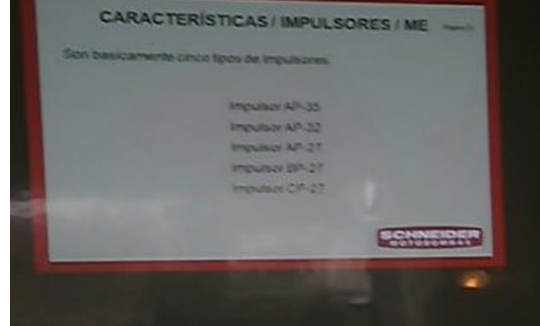
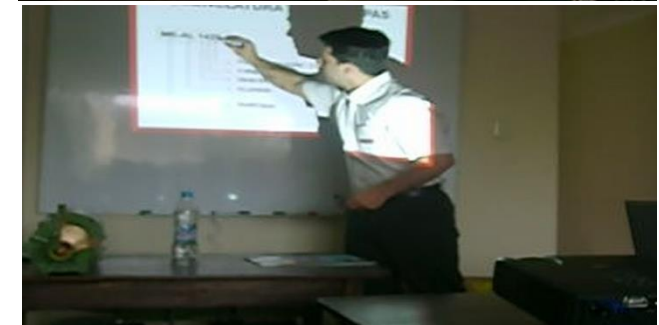
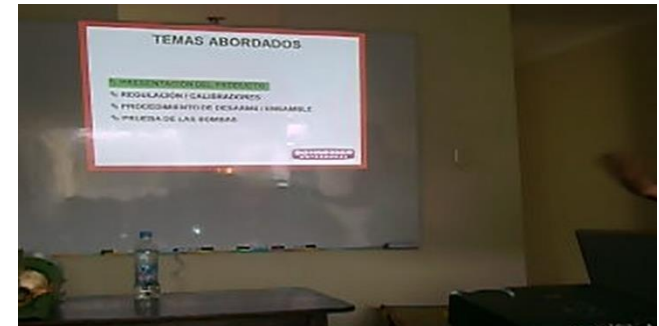
Anexo 35

Cronograma de plan actividades periodo 2019

 Servicios Generales E.I.R.L		PLAN DE ACTIVIDADES						
Inspección		Mecánica y eléctrica			Elaborado por:		Martin Prudencio Ramos	
Frecuencia		Diario			Responsable			
Mantenimiento de:		Bomba de agua	Fecha		Hora de fallo			
ACTIVIDAD		CRONOGRAMA / DIARIA						
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Sábado	Domingo	Observaciones
Verificar el tablero alimentador del equipo								
Tomar medidas de Voltaje, Amp. y otros								
Verificar el sentido de giro del equipo								
Verificar la presión del sistema								
Verificar el estado del equipo								
Verificar el nivel del agua en la cisterna								
Revisar las fugas existen en el equipo								
Revisar el estado de los componentes								
Revisar las válvulas de paso								
Realizar una prueba interna (manualmente)								
Regular la presión adecuado								
Registrar actividades críticas								
Realizar Limpieza externa del sistema								
Pintura								
Responsable		Justo Llamoca	Carlos Muñoz	Justo Llamoca	Carlos Muñoz	Justo Llamoca	Carlos Muñoz	
Cambio	Reparado		Inspeccionado			Limpieza		
Observaciones				Equipo				
Posibles causas del problema				Descripción				
N°								
1								
2								
3								
4								
5								

Anexo 38

Imágenes de la capacitación teórica recibidas



Anexo 39

Imágenes del taller de capacitación



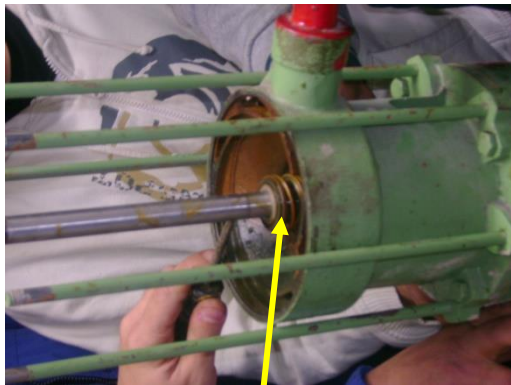
Desmontaje de la bomba



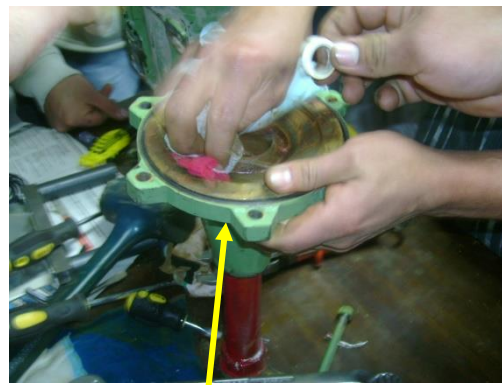
Extrayendo el Impulsor



Impulsores de bronce



Extrayendo sello mecánico



Caracol de la bomba



Ubicación del sello mecánico

Anexo 40

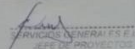
Lista de asistencia del personal de la capacitación

Material Distribuido		Fecha		Nº Horas de Capacitación	
Talla		25-02-13		4h	
Nombre del Capacitador y Distribuidor		Fecha		Nº Horas de Capacitación	
La Cella Apuro		25-02-13		4h	
Apellidos y Nombres		Nº Documento de Identidad	Educación	Estado	Observaciones
1	Rivera Soria, Ana	452116	Técnico	Pl	
2	Uyba Soria, Tala Luz	42511533	Técnico	Pl	
3	Rivera Soria, Mónica	42511533	Técnico	Pl	
4	Uyba Soria, Tala Luz	42511533	Técnico	Pl	
5	Correa Vidal, Ayuda	41111023	Técnico	Pl	
6	De la Haza, Carlos	34271414	Técnico	Pl	
7	Vargas Castro, Nelson	4221184	Técnico	Pl	
8	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
9	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
10	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
11	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
12	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
13	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
14	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
15	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
16	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
17	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
18	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
19	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
20	Lozano, Gabriela	45501929	Técnico	Pl	
Resumen del Registro					
Apellidos y Nombres		Nº Documento de Identidad	Cargo	Fecha	Placa
La Cella Apuro				25-02-13	Pl


Anexo 41

Fichas de recolección visadas por la empresa

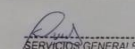
SERVICIOS GENERALES L.R.R. E.I.R.L.		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		POST-TEST	
Lugar de Servicio		Tejidos Jorgito SAC			
Recolectores de datos		Prudencio Ramos, Martin (encargado de la aplicación) Rojas Ramirez, José (jefe de área)			
Área		Servicios (mantenimiento)			
Fecha		Enero 2017		7 DIAS	
EQ-01					
	Dias	T. Prog. Hrs	T. de Reparación (Hrs)	N° de Fallas	T. de operación (Hrs)
Semana 1	L	8 H	—	—	8
	M	8 H	4.25 min	1	3.75 min
	M	8 H	4.30 min	—	3.50 min
	J	8 H	4.30 min	1	3.25 min
	V	8 H	—	—	8
	S	8 H	4.30 min	1	3.5 min
	D	8 H	—	—	8
	Tot.	56	—	18	4


 SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.
 JEFE DE PROYECTOS

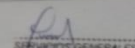
SERVICIOS GENERALES L.R.R. E.I.R.L.		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		POST-TEST	
Lugar de Servicio		Tejidos Jorgito SAC			
Recolectores de datos		Prudencio Ramos, Martin (encargado de la aplicación) Rojas Ramirez, José (jefe de área)			
Área		Servicios (mantenimiento)			
Fecha		Febrero 2017		7 DIAS	
EQ-01					
	Dias	T. Prog. Hrs	T. de Reparación (Hrs)	N° de Fallas	T. de operación (Hrs)
Semana 5	L	8h	—	—	8h
	M	8h	4.50 min	1	3.10 min
	M	8h	—	—	8h
	J	8h	5	1	3h
	V	8h	—	—	—
	S	8h	5.30	1	2.7
	D	8h	—	—	8
	Tot.	56	—	15.13	3


 SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.
 JEFE DE PROYECTOS

SERVICIOS GENERALES L.R.R. E.I.R.L.		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		POST-TEST	
Lugar de Servicio		Tejidos Jorgito SAC			
Recolectores de datos		Prudencio Ramos, Martin (encargado de la aplicación) Rojas Ramirez, José (jefe de área)			
Área		Servicios (mantenimiento)			
Fecha		Año 2012		7 DIAS	
EQ-01					
	Dias	T. Prog. Hrs	T. de Reparación (Hrs)	N° de Fallas	T. de operación (Hrs)
Semana 2	L	8h	5.10	1	2.50 min
	M	8h	—	—	8h
	M	8h	4.5 min	1	3.05 min
	J	8h	—	—	8h
	V	8h	—	—	8h
	S	8h	5.15 min	1	2.45 min
	D	8h	—	—	8h
	Tot.	56	—	15.25	3

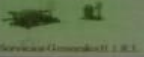

 SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.
 JEFE DE PROYECTOS


SERVICIOS GENERALES L.R.R. E.I.R.L.		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		POST-TEST	
Lugar de Servicio		Tejidos Jorgito SAC			
Recolectores de datos		Prudencio Ramos, Martin (encargado de la aplicación) Rojas Ramirez, José (jefe de área)			
Área		Servicios (mantenimiento)			
Fecha		Abril 19		7 DIAS	
EQ-01					
	Dias	T. Prog. Hrs	T. de Reparación (Hrs)	N° de Fallas	T. de operación (Hrs)
Semana 6	L	8h	—	—	8
	M	8h	4.75	1	3.25 hr
	M	8h	—	—	—
	J	8h	—	—	—
	V	8h	4.9	1	3.1 hr
	S	8h	—	—	—
	D	8h	4.83	1	3.17 hr
	Tot.	56h	—	14.48	3


 SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.
 JEFE DE PROYECTOS

Anexo 42

Formatos visados por la empresa

		FICHA TÉCNICA	
BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL			
ESPECIFICACIONES			
POTENCIA:		FASE	
TENSIÓN:		FRECUENCIA:	
VELOCIDAD:		ALTURA MÁXIMA:	
FLUJO MÁXIMO:		MÁX. PROFUNDIDAD:	
ENTRADA:		SALIDA:	
CICLO DE TRABAJO:		TEMPERATURA:	
MÁXIMO DIARIO:		Peso:	
DIMENSIONES:			
REPUESTOS			
NOMBRES	CANT.	OBSERVACIONES	Herramientas
RODAMIENTOS			Descripción:
SELLO MECÁNICO			1°
IMPULSORES			2°
INSTRUCTIVO			3°
Manual de operación	SI	NO	OBSERVACIONES
Manual de mantenimiento			4°
Planos Mecánico			5°
Tablero eléctrico			6°
PROVEEDORES DE REPUESTO			
Proveedor	Descripción	Dirección	Teléfono
Observaciones Técnicas			
1°			
2°			
3°			
4°			
5°			


 SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.
 JEFE DE PROYECTOS

Anexo 43



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20563141728
Servicios Generales L.R.R. E.I.R.L.	
Nombre del Titular o Representante legal:	Jose Elias, Rojas Ramirez
Nombres y Apellidos	DNI:
Jose Elias Rojas Ramirez	09128788


Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (*), autorizo [X], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Aplicación del Mantenimiento Preventivo para mejorar la Satisfacción del Cliente en el área de servicios de la empresa Servicios Generales E.I.R.L., Villa María del Triunfo, 2018.	
Nombre del Programa Académico:	
Pregrado	
Autor: Nombres y Apellidos	DNI:
Martin Yuri Prudencio Ramos	44108481

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lima, 10 de julio de 2022

Firma: 
(Titular o Representante legal de la Institución)

(*). Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal "f" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.