



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE REPARACIÓN MECÁNICA DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO EN UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE UNA EMPRESA FINANCIERA, LIMA, 2016 Y 2017”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Bach. Jonathan Alcides Arroyo Lozada

Bach. Enrique Ojeda Rivera

Asesor:

Dr. Ing. Carlos Durand Porras

Lima – Perú

2018

DEDICATORIA

La Presente investigación se la dedicamos a Dios, por darnos cada la vida, la salud y la oportunidad de cumplir nuestros sueños, de la misma manera a nuestras familias por el apoyo incondicional para desarrollarnos como grandes profesionales, a nuestros amados padres y nuestras hijas, que siempre están en constante apoyo y poder celebrar nuestras alegrías.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento especial a nuestras familias que siempre están en el apoyo constante.

A nuestros profesores, que compartieron sus conocimientos y experiencias como profesionales para poder ser unos grandes profesionales.

Finalmente a nuestro asesor Dr. Ing. Juan Carlos Durand Porras, por su dedicación y su gran compromiso por hacer posible realizar esta investigación.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
INDICE DE TABLAS	6
INDICE DE FIGURAS.....	8
INDICE DE ECUACIONES.....	9
RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
1.1 Descripción de la empresa	12
1.2 Estructura de la organización	14
1.3 Realidad problemática	18
1.4 Realidad problemática a nivel local (institucional)	20
1.5 Objetivo de la investigación	21
1.5.1 <i>Objetivo General</i>	21
1.5.2 <i>Objetivos Específicos</i>	21
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	22
2.1 Definición de productividad	22
2.2 Tipología de la productividad	23
2.3 Importancia de la productividad	24
2.4 Indicadores de la productividad	25
2.4.1 <i>Producción</i>	25
2.4.2 <i>Eficacia</i>	25
2.4.3 <i>Eficiencia</i>	26
2.5 Ingeniería de métodos	27
2.5.1 <i>Definición</i>	27
2.5.2 <i>Diseño de ingeniería de métodos</i>	28
2.5.3 <i>Técnicas y herramientas para la mejora de métodos y la medición de trabajo</i> ...	33
2.6 Aire Acondicionado	39
2.6.1 <i>Sistema de aire acondicionado tipo Split</i>	40
2.6.2 <i>Estrategia de Mantenimiento</i>	42
2.6.3 <i>Tipos de reparación de aire acondicionado tipo Split</i>	44

2.7	Definición de términos básicos	45
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA		47
3.1	Escenario de estudio.....	47
3.2	Diagnóstico de la problemática.....	49
3.3	Determinación de indicadores de situación inicial	54
3.4	Análisis mediante matriz 5W+1H.....	55
3.5	Mejora del nivel de conocimiento del personal técnico	57
3.5.1	<i>Programa de capacitación aplicado al personal.....</i>	<i>57</i>
3.6	Reducción de tiempos en el proceso de reparación mecánica	62
3.6.1	<i>Identificación de tiempos promedios actuales.....</i>	<i>62</i>
3.6.2	<i>Acciones para mejorar los tiempos promedios</i>	<i>65</i>
3.7	Reducción de costos en el proceso de reparación mecánica	71
3.7.1	<i>Selección de fallas existentes de mayor frecuencia mediante diagrama de Pareto</i>	<i>71</i>
3.7.2	<i>Reducción de costos en el proceso de reparación de fuga de gas mediante la reducción de tiempos.....</i>	<i>73</i>
3.8	Incremento de la productividad en el proceso de reparación mecánica	77
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....		81
4.1	Resultado de mejora de conocimiento.....	82
4.2	Resultado de reducción de tiempos.....	83
4.3	Resultado de reducción de costos.....	84
4.4	Resultado de mejora de productividad	85
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES		86
RECOMENDACIONES		87
REFERENCIAS.....		88
ANEXOS		90

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 3.1</i> Indicadores de gestión iniciales	54
<i>Tabla 3.2</i> Matriz 5W+1H de mejora de proceso correctivo mecánico en AA.....	56
<i>Tabla 3.3</i> Cuadro de cursos de la evaluación en el periodo 2016	57
<i>Tabla 3.4</i> Cuadro de notas obtenidas en el periodo 2016	58
<i>Tabla 3.5</i> Cuadro de módulos y temas a desarrollar para el periodo 2017.	59
<i>Tabla 3.6</i> Cuadro de notas obtenidas en el periodo 2017.	60
<i>Tabla 3.7</i> Cuadro comparativo de notas entre periodo 2016 – 2017.....	61
<i>Tabla 3.8</i> Comparativo de actividades y tiempos del proceso reparación de fuga de gas en el periodo 2016 y 2017	69
<i>Tabla 3.9</i> Registros de correctivos realizados en sede Centro Cívico por aire acondicionado 2016	71
<i>Tabla 3.10</i> Registros de correctivos mensuales por reparación de fuga de gas en aire acondicionado del periodo 2016.....	73
<i>Tabla 3.11</i> Registros optimización de tiempos realizado en el proceso de reparación de fuga entre el año 2016 y 2017.....	74
<i>Tabla 3.12</i> Registros de correctivos realizados en aire acondicionado 2017.....	74
<i>Tabla 3.13</i> Registros de correctivos mensuales por reparación de fuga de gas en aire acondicionado del periodo 2017.....	75
<i>Tabla 3.14</i> Registro comparativo de correctivos mensuales en el proceso de reparación de fuga entre el año 2016 y 2017.....	76
<i>Tabla 3.15</i> Comparativo de conocimiento técnico de personal en los periodos del 2016 y 2017	77
<i>Tabla 3.16</i> comparativo de tiempos en reparación de fuga de gas de los equipos de aire acondicionado en los periodo 2016 y 2017	78
<i>Tabla 3.17</i> comparativo de productividad en los correctivos de reparación de fuga de gas de aire acondicionado por el periodo 2016 y 2017	79
<i>Tabla 3.18</i> comparativo de productividad en los correctivos de reparación de fuga de gas en aire acondicionado por el periodo 2016 y 2017	80
<i>Tabla 4.1</i> Cuadro comparativo de notas entre periodo 2016 y 2017	82
<i>Tabla 4.2</i> Comparativo de actividades y tiempos del proceso reparación de fuga de gas en el periodo 2016 y 2017	83
<i>Tabla 4.3</i> comparativo de gasto por correctivos de reparación de fuga de gas en aire acondicionado por el periodo 2016 y 2017	84
<i>Tabla 4.4</i> Indicadores de gestión final.....	85

Tabla 5.1 Cuadro comparativo de notas entre periodo 2016 y 2017; **Error! Marcador no definido.**

Tabla 5.2 Comparativo de actividades y tiempos del proceso reparación de fuga de gas en el periodo 2016 y 2017 **Error! Marcador no definido.**

Tabla 5.3 Comparativo de gasto por correctivos de reparación de fuga de gas de los equipos de aire acondicionado por el periodo 2016 y 2017; **Error! Marcador no definido.**

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1</i> Organigrama general	14
<i>Figura 1.2</i> Organigrama de la gerencia de administración	15
<i>Figura 1.3</i> Estructura Organizacional de la división del área de FM y Servicio	16
<i>Figura 1.4</i> Estructura Organizacional de Jefatura de Ingeniería Sedes y FM.	17
<i>Figura 2.1</i> mejoramiento de productividad.	23
<i>Figura 2.2</i> Incremento de la productividad.	24
<i>Figura 2.3</i> Producción en una organización empresarial.	25
<i>Figura 2.4</i> Estructura de Ingeniería de Métodos.	27
<i>Figura 2.5</i> Estructura de preguntas de examen crítico.	31
<i>Figura 2.6</i> Diagrama de Pareto	33
<i>Figura 2.7</i> Diagrama de Ishikawa.....	34
<i>Figura 2.8</i> Diagrama DOP actual	36
<i>Figura 2.9</i> Diagrama DAP actual.....	38
<i>Figura 2.10</i> Diagrama de funcionamiento de aire acondicionado.....	39
<i>Figura 2.11</i> Tipos de unidades evaporadoras.....	40
<i>Figura 3.1</i> Diagrama Ishikawa de baja productividad actual.....	50
<i>Figura 3.2</i> Soldadura de tubería de cobre en reparación de aire acondicionado.	51
<i>Figura 3.3</i> Cambio de filtro secante de aire acondicionado.	52
<i>Figura 3.4</i> Vaciado de sistema en reparación de aire acondicionado.	52
<i>Figura 3.5</i> Recarga de gas refrigerante a equipo de aire acondicionado.	53
<i>Figura 3.6</i> Diagrama DOP del proceso de reparación de fuga de gas de aire acondicionado en el periodo 2016.	63
<i>Figura 3.7</i> Diagrama DAP del proceso de reparación de fuga de gas de aire acondicionado en el periodo 2016.	64
<i>Figura 3.8</i> Detector de fugas Fluke RLD2 HVAC/C	65
<i>Figura 3.9</i> Vacuómetro digital CPS VG200.....	66
<i>Figura 3.10</i> Diagrama DOP del proceso de reparación de fuga de gas de aire acondicionado en el periodo 2017.	67
<i>Figura 3.11</i> Diagrama DAP del proceso de reparación de fuga de gas de aire acondicionado en el periodo 2017	68
<i>Figura 3.12</i> Diagrama de Pareto de correctivos realizados en aire acondicionado 2016 .	72

INDICE DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1</i> formula de eficacia general	26
<i>Ecuación 2</i> formula de eficacia de la implementación	26
<i>Ecuación 3</i> formula de eficiencia general.....	26
<i>Ecuación 4</i> formula de eficiencia de la implementación	27
<i>Ecuación 5</i> formula de medición de trabajo	28

RESUMEN

En el cada vez más competitivo mundo de los negocios, la eficiencia con la que se realizan los diferentes procesos se han convertido en un factor esencial para incrementar la productividad de las empresas. La presente investigación tiene como objetivo general determinar en qué medida la implementación de mejora incrementa la productividad en el proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en una empresa financiera.

En la primera etapa se analizó los datos de las fallas en los equipos de aire acondicionados para poder determinar cuáles eran las incidencias más recurrentes que generaban mayor costo en el periodo 2016, para ello se usó los registros mensuales en la partida de aire acondicionado. Se capacito al personal que realizaba las reparaciones a los equipos aumentando si nivel de conocimiento promedio en un 37.5% para generar mayor confiabilidad en el proceso de reparación.

En la segunda etapa se analizó las actividades dentro del proceso de reparación de fuga el cual era el que generaba mayor gasto con la finalidad de optimizar los tiempos incurridos en esta reparación al disminuir transportes y demoras que estaban integradas en las actividades. Se estableció procedimientos e implementó herramientas con las que se logró optimizar los tiempos generando un reducción del 26.2% en la inversión de tiempo que tomaba este proceso.

Por último, se analizó los costos generados comparativos entre los periodos 2016 y 2017 para determinar la reducción de los costos con la implementación de mejora realizada en la reparación de fuga. El estudio realizado nos indica que se redujeron el costo de reparaciones de fuga en 77.8%.

ABSTRACT

In the increasingly competitive business world, the efficiency with which different processes are carried out has become an essential factor in increasing the productivity of companies. The general objective of this research is to determine to what extent the implementation of improvement increases productivity in the mechanical repair process of air conditioning equipment in a financial company.

In the first stage, the data of the failures in the air conditioning equipment was analyzed in order to determine which were the most recurrent incidents that generated the highest cost in the 2016 period, for which the monthly records in the air conditioning item were used. The personnel that carried out the repairs to the equipment were trained, increasing their average level of knowledge by 37.5% in order to generate greater reliability in the repair process.

In the second stage, the activities within the leak repair process were analyzed, which generated the greatest expense in order to optimize the time incurred in this repair by reducing transport and delays that were integrated into the activities. Procedures were established and tools were implemented with which time was optimized, generating a 26.2% reduction in the time investment that this process took.

Finally, the comparative costs generated between the 2016 and 2017 periods were analyzed to determine the reduction of costs with the implementation of improvement made in the leak repair. The study indicates that the cost of leak repairs was reduced by 77.8%.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción de la empresa

La entidad financiera del presente estudio es una de los cuatro principales bancos del Perú, teniendo a la fecha 120 años de fundación. Así mismo la primera sede se encontraba ubicado en la Calle Espaderos, actualmente Jr. De la Unión. En 1934 comenzó su expansión, al abrir sus primeras agencias en las provincias de Piura, Chiclayo, Arequipa.

En el 2001, se inaugura su edificio principal ubicado entre la intercepción de las avenidas Javier Prado y Paseo de la República, marcando con ello el inicio de una nueva era para la compañía, con innovación tecnológica e integración de servicios. Hasta la fecha la entidad financiera ha conseguido establecer más de 280 agencias en todo el país y 1.600 cajeros automáticos distribuidos por todo el Perú, y cuenta con 1.400.000 clientes minoristas y comerciales. La empresa financiera gestiona sus operaciones de mantenimiento de equipos electromecánicos ubicados en sus diversas sedes tercerizando estos servicios, este rubro de tercerización de servicios se le conoce en el mercado como Facility Management (FM), lo cual le permite a las entidades financieras que otras compañías o terceros velen por el mantenimiento de sus sedes o edificios administrativos.

El FM comprende el servicio de administración de la totalidad de la infraestructura de sus 10 sedes administrativas las cuales se detallaran en la figura n° 1.4, englobando todas las áreas competentes para el buen cumplimiento de las actividades de mantenimiento, tales como: electrificación, refrigeración, limpieza, albañilería, gasfitería, entre otros. Este es el caso de la empresa financiera materia de investigación; el servicio de Facility Management es realizado por la empresa Panorama Services.

Por otro lado la empresa Panorama Services, brinda una serie de servicios a distintas empresas del medio, como son las soluciones logísticas, gestión humana, tecnología de la información y facility management.

- **Soluciones logísticas:** ofrecemos soluciones en el ámbito de recepción y distribución de sus productos de nuestros clientes, así mismo garantizando el cuidado del bien o activo de nuestro cliente, con toda la confianza de nuestro personal altamente calificado.

- **Gestión humana:** ofrecemos soluciones a medida de las necesidades del área de Gestión Humana, teniendo especial enfoque en los detalles, ayudándola así a identificar las necesidades reales de su compañía. Comprometiéndonos en cumplir con los requerimientos, tiempos y expectativas a través de procesos estandarizados.
Seleccionamos talentos basándonos en la investigación de los mejores profesionales, que se encuentren laborando en puestos similares al requerido. Empleamos estrategias eficaces, para identificar al profesional que necesita, cuando lo necesita. Analizamos todos los parámetros que influyen en la atracción del talento, para cumplir eficazmente la búsqueda delegada. Asesoramos al cliente, brindando información con valor agregado.
- **Tecnología de la información:** Implementamos soluciones tecnológicas alineadas a los proyectos estratégicos de nuestros clientes. Nuestra calidad es respaldada por un equipo humano preparado y comprometido, así como con alianzas estratégicas con las mejores marcas. Siempre con el objetivo de agregar valor y generar eficiencias a la medida de cada necesidad y situación. Tiene por finalidad orientar a la empresa sobre cómo implementar las diferentes soluciones sistémicas que se necesitarán para el desarrollo de sus actividades. Asesoramos en el uso de programas y herramientas informáticas, realizamos auditorías técnicas y propuestas para mantenimiento informático.
- **Facility management:** Velamos por garantizar la continuidad operativa de la infraestructura en su compañía, a través de soluciones eficientes e innovadoras, ejecutando estrategias personalizadas según los requerimientos de su empresa. Nuestro principal objetivo es generarle ahorros. Diseñamos, ejecutamos y supervisamos sus espacios físicos garantizando sus estándares de Imagen Corporativa y manteniendo sus activos fijos siempre disponibles con los niveles de calidad y tiempos de respuesta solicitados. Dentro de la gestión de mantenimiento aplicamos procedimientos y prácticas alineadas a las normativas actuales para asegurar la mejor conservación de los suministros y equipos, optimizando así, la inversión de sus recursos.

1.2 Estructura de la organización

La entidad financiera está dividida en diversas Vice Presidencias, estas a su vez en Divisiones, debido a lo complejo de la organización mostraremos varios organigramas hasta llegar a la División involucrada en el estudio.



Figura 0.1 Organigrama general

Fuente: Panorama Services (2018)

En la Figura 1.1, se observa el organigrama general de la empresa o entidad financiera, la cual está conformado por el presidente de directorio, el gerente general y tiene diversas áreas de gestión, tales como: contraloría, división, gestión y desarrollo humano, vicepresidencia de riesgo, vicepresidencia de finanzas y operaciones, vicepresidencia comercial, vicepresidencia banca comercial y marketing, vicepresidencia tarjetas de crédito y división legal; las cuales en su conjunto forman toda la estructura organizacional de la empresa financiera materia de análisis.

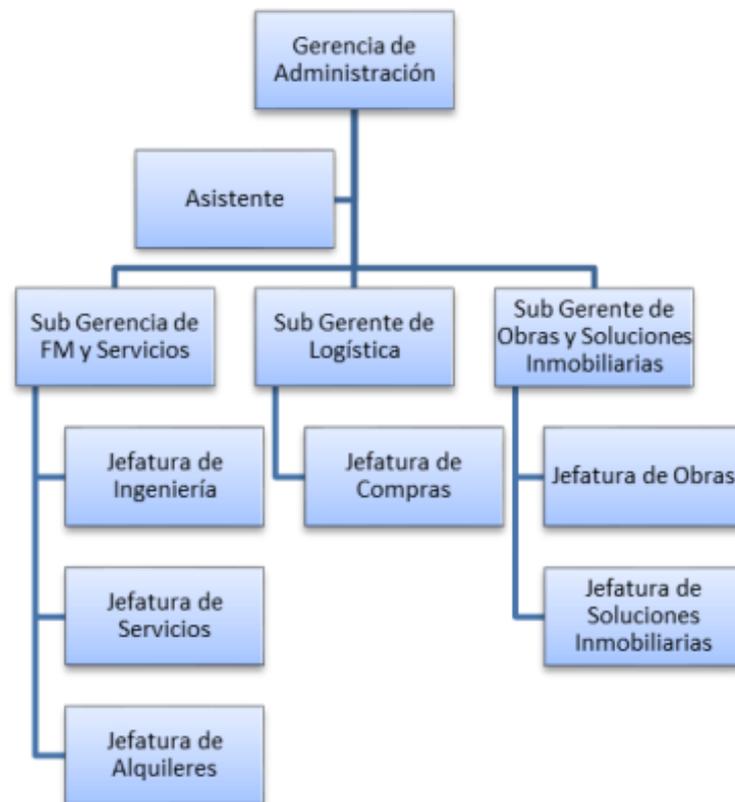


Figura 0.2 Organigrama de la gerencia de administración

Fuente: Panorama Services (2018)

En la Figura 1.2, se observa el organigrama de la división de administración la cual tiene a cargo tres sub gerencias: subgerencia de FM y servicios, subgerencia de logística, subgerencia de obras y soluciones inmobiliarias; dichas áreas en su conjunto conforman el área que brinda soporte a la infraestructura, así como las atenciones operativas a toda la entidad financiera materia de análisis de la presente investigación.

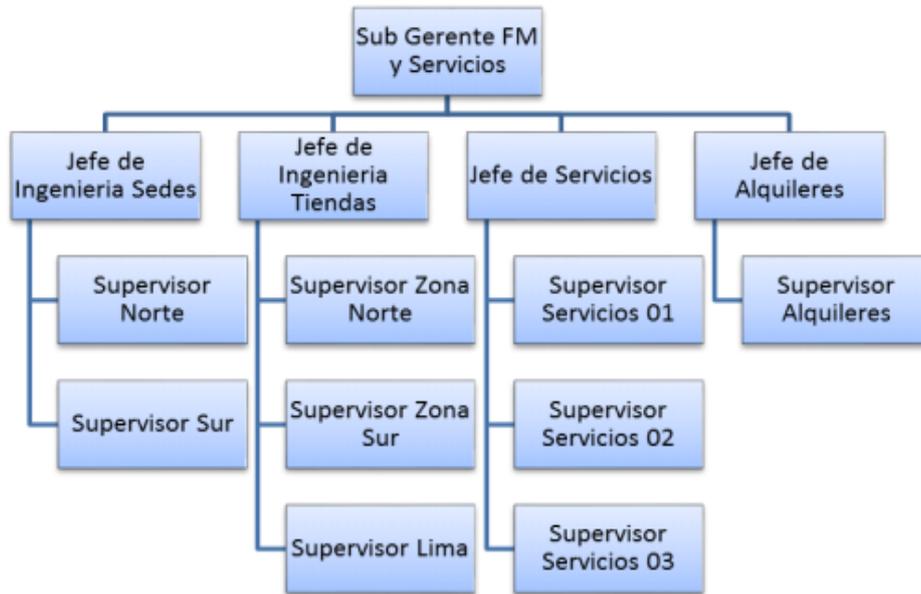


Figura 0.3 Estructura Organizacional de la división del área de FM y Servicio

Fuente: Panorama Services (2018)

En la Figura 1.3, se muestra el organigrama de la subgerencia de Facility management y servicios la cual tiene a su cargo cuatro jefaturas las cuales son: jefatura de ingeniera sedes, jefatura de ingeniera tiendas, jefatura de servicios, jefatura de alquileres; estas áreas en su conjunto brindan el servicio de soporte electromecánico a todas las instalaciones de la empresa asimismo la gestión en las atenciones de servicios como alquileres, limpieza, pintura, etc.

A continuación se presenta el organigrama de la jefatura de ingeniería sedes; la jefatura forma parte de la división de Administración y brinda soporte en Ingeniería y mantenimiento a las demás divisiones del banco.

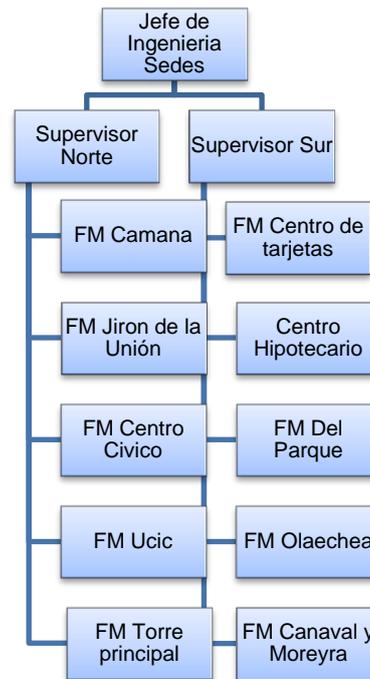


Figura 0.4 Estructura Organizacional de Jefatura de Ingeniería Sedes y FM.

Fuente: Panorama Services (2018)

En la Figura 1.4, se visualiza el organigrama del área de ingeniería sedes la cual tiene a su cargo el soporte electromecánico de todas las instalaciones administrativas de la empresa financiera y desde donde se visualiza la instalación que será producto de nuestro análisis; el servicio de facility management en sede centro cívico.

1.3 Realidad problemática

Realidad problemática a nivel Internacional

Según La República (2018) a nivel Latinoamérica, en el caso de Costa Rica, el Facility Management es una concatenación de procesos dentro de organización para promover, mantener y desarrollar los servicios que apoyen y mejoren la efectividad de las actividades principales de la empresa. Sin embargo, a lo señalado el FM es una de las actividades más compleja que demanda recursos para cumplir sus objetivos pactados con el cliente o corporación, se señala que estos servicios son brindados a empresas transnacionales, por ejemplo, Emerson, Rochem, Cargill, Vention Medical y Citi. El servicio consiste en que los proveedores que realizan FM se encargan de gestionar servicios de una organización como el alquiler de inmuebles, servicio de limpieza, servicio de mantenimiento integral en equipos de climatización, vigilancia, iluminación e instalaciones hidráulicas. La actividad más compleja del FM, es de los equipos de climatización, siempre presentan problemas que en oportunidades son muy complejos por la actividad a realizar, no obstante, se presenta las mejoras continuas para mejorar la calidad del sistema de mantenimiento, que permite optimizar tiempos en la ejecución de los trabajos a corregir. Existen en dicho país, oportunidades de crecimiento para esta área, motivo por el cual es una necesidad que los procesos que realizan los proveedores de FM logren incrementar la productividad de cada uno de sus procesos.

Por otro lado America Retail,(2018) en el país sureño de Chile muchas empresas aún no externalizan sus funciones, pero cada vez son más quienes se están sumando a esta tendencia. Sobre todo, por los beneficios que esto genera. Según estadísticas de ISS Chile, las organizaciones que se adhieren a esta modalidad logran aumentar su eficiencia entre 5% y 15 % Australia, Estados Unidos y España, son algunos de los países que mantienen el liderazgo en materia de Facility Management. Se trata de un concepto que coloca a una persona a cargo, figura que se denomina manager, y este se responsabiliza de hacer interactuar varias áreas dentro de una empresa, para administrar de forma eficiente y al menor costo, los recursos de la empresa. Esto se refiere a los activos de las organizaciones, desde los equipos de aire acondicionado hasta los muebles, entre otros. En muchas empresas todavía existen los servicios generales, ellos se encargan de múltiples áreas. Esto, desde cambiar una ampolleta hasta responsabilizarse por la reparación de una chapa. Todo eso tiene un costo. El sólo hecho de reemplazar esta área, se genera una mayor eficiencia. Además, se optimizan todos los espacios necesarios para las operaciones de las compañías, explica José Escalona, gerente general de Mancorp.

Realidad problemática a nivel nacional

De acuerdo con el Diario La República (2018), en el país, el mercado de tercerización FM de servicios mueve más de 600 millones de dólares el presente periodo, lo cual representa un 5% más a comparación del 2017. Estas cifras demuestran que, en el Perú, el negocio de outsourcing continúa siendo un aliado estratégico para las empresas, así mismo, se presenta que el servicio de mantenimiento de aire acondicionado ha incrementado aún más, presentando un incremento de empresas en un 5% con relación al 2017, cabe resaltar que el servicio de climatización, es uno de los servicios con mayor demanda, ya que, los usuarios reclaman este servicio con frecuencia. En el país, ocho de cada diez organizaciones optan por la tercerización, y al hacerlo, el 90% de ellas se vuelve más productiva.

Sin embargo, Mercados y Regiones (2018) sostienen que la mayor demanda por empresas de outsourcing se debe a que con ellas la plana gerencial de sus clientes puede 'liberar' tiempo. De esta manera, puede concentrarse en las actividades del negocio. Tal es el caso de Sodimac quien tomó los servicios de mantenimiento de Panorama en el 2016; con ello aumentó la operatividad de sus equipos como aire acondicionado en más de la mitad y mejoró en 80% el cumplimiento del mantenimiento preventivo de los equipos. El management pudo también enfocarse en sostener las ventas a pesar de la desaceleración del consumo y el retail.

1.4 Realidad problemática a nivel local (institucional)

En la entidad financiera de la ciudad de Lima, producto de un análisis en el servicio de mantenimiento de equipos electromecánicos, específicamente de aire acondicionado, que representa el mayor gasto para la entidad, asciende a un monto de costo de reparaciones anuales de S/ 197 897 soles, el cual se ha incrementado de una manera preocupante en el desarrollo de los últimos meses del periodo 2016, debido a las recurrentes fallas de tipo mecánicas, que engloban: fuga de gas, cambio de faja, cambio de compresor, cambio de evaporador, entre otras. Esto representa una problemática para la entidad puesto que impacta negativamente en los costos que la compañía ha previsto desembolsar por mantenimiento, considerando que la entidad financiera terceriza el servicio de facility management a la empresa Panorama Services S.A. con la finalidad que le brinde el soporte técnico integral así como la gestión óptima del mantenimiento del equipamiento e instalaciones materia de análisis.

Debido a la problemática planteada, el área de ingeniería y Facility management buscó analizar las posibles causas que generaban este alto costo desembolsado por reparaciones de equipos de aire acondicionado para ello se enfocó evaluar el proceso que mayor costos de reparación generaban en un periodo anual; asimismo disgregar el origen de estas reparaciones y si ameritaban el costo en el que se incurría.

Al determinar que el proceso de reparación mecánica, específicamente las reparaciones por fuga de gas en un equipo de aire acondicionado que venía realizando la empresa contratista era el que mayor impacto negativamente representaba ya que era el proceso correctivo que mayor índice de incidencia presentaba reflejándose en un mayor costo al momento de desembolsar los pagos por concepto de mantenimiento correctivo. Se analizó las causas encontradas por la baja productividad en este proceso las cuales son:

- **Capacitación**
- **Tiempo**
- **Costos**

1.5 Objetivo de la investigación

1.5.1 Objetivo General

Determinar en qué medida la implementación de mejora incrementa la productividad en el proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en un edificio administrativo de una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017

1.5.2 Objetivos Específicos

Objetivo específico 01

Medir el nivel de conocimiento del personal capacitado en el programa de implementación para incrementar la productividad del proceso de reparación mecánica de aire acondicionado en un edificio administrativo de una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017.

Objetivo específico 02

Medir la reducción de los tiempos después de la implementación de mejora en el proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en un edificio administrativo de una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017.

Objetivo específico 03

Medir la reducción de los costos de reparación después de la implementación de mejora en el proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en un edificio administrativo de una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de productividad

Para Dolly (2007) la productividad es una medida de eficiencia que esta relacionada con la producción de las empresas industriales, producción, servicio o venta, tambien se define como la interrelación de los ingresos y el proceso de conversión de los egresos. La idea de la productividad no han evolucionado tan rápidamente como las que involucran la calidad, para algunos se basa en los estudios de tiempos y movimientos y en invertir en equipos para ahorrar mano de obra, para otros lo ven con desarrollar mas capacitaciones, incetivos monetarios y estilo administrativo. En conclusión la productividad es un medición de la eficiencia económica que nos brinda la capacidad y mezclar inteligentemente los recursos disponibles.

Según la perspectiva con que se mire la productividad puede ser, entonnces, de modelo económico, administrativo y conductual.

- **Perspectiva Económica**

Sostiene que para esta perspectiva se usan dos tipos de de analisis para medir la productividad:

- La productividad de factor – total, que se refiere a que tan bien esta usado una organización con sus recursos.
- La productividad de factor – parcial, que tiene que ver con cada factor individual de producción. El factor más común es la mano de obra , cuya preeminencia de análisis se debe a que es relativamente fácil de medir si se le compara con otros factores y a que a los datos sobre la productividad de las mayorias de las agencias de gobiernos, en casi todos los paises, enfatizan dicha productividad.

- **Perspectiva Admistrativa**

Esta concepción se asimila a las tecnicas de la ingeniería industrial, por lo que han surgido una gran serie de medidas de producctividad, como por ejemplo: usuarios servidos por empleado, comidas producidas por hora pagada, ventas por turno. Aunque esta metodología ha tenido éxito en mejorar la eficiencia operacional, no menciona al respecto de la eficacia , es decir, que tan bien se han indentificado los objetivos y desplegados los recuros y no solo que han convertido los ingreso y

egresos, por lo tanto es necesario que se amplie el concepto de productividad para así incluir la dimensión de efectividad.

- **Perspectiva de la ciencia de las conductas**

Los expertos de la conducta han manifestado que la productividad es el enfatizar la mejora del desempeño de los trabajadores y ponerles menos atención en las mediciones y más a la valoración del significado de los diferentes factores que influyen la productividad. El aumentar la productividad del desempeño del trabajador no solo es mejorar las condiciones de trabajo o aplicar los principios de tiempo o movimiento, más bien en aumentar su estado motivacional y capacitacional, por lo tanto es impartir una perspectiva de cultura organizacional.

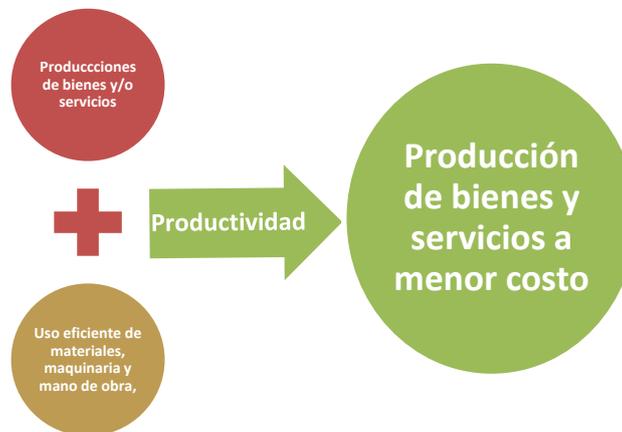


Figura 0.1 mejoramiento de productividad.

Fuente: Adaptado de Dolly (2007)

2.2 Tipología de la productividad

Según Olavarrieta (1999) los tipos de productividad continua, llamada también de procesos y tipos de producción de artículos discretos. Esta distinción no es totalmente excluyente, pues existen tipos que son intermedios, los cuales son:

- Producción en serie, Cuando se produce artículos de una manera muy constante, asumiendo los cambios de modelos.
- Producción para tener en stock, cuando el objetivo principal es mantener una cierta cantidad determinada de productos por cada tipo de artículo o modelo en el inventario, con el objeto de satisfacer la demanda esperada.
- Producción sobre pedido, es cuando se produce una cantidad determinada por cada modelo solicitado por un cliente en específico.

- Producción única, cuando los pedidos son generados por una o por muy pocas cantidades, con muy pocas probabilidades de repetición de unidades.

2.3 Importancia de la productividad

Tello & Gutierrez (2015) manifiesta que el único medio para permitir que un negocio pueda ampliarse y desarrollar su rentabilidad, o sus utilidades, es el incremento de su productividad. Y la herramienta principal que nos ayudara a generar una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos, y un sistema de pago de salarios. Se debe de entender específicamente que todos los principios de una empresa, un negocio o industria, ventas, finanzas, producción, ingeniería, costos, mantenimiento y administración son áreas fértiles para la aplicación de métodos, estudio de tiempos y sistemas adecuados de pago de salarios.

Hay que hacer memoria que las filosofías y técnicas de métodos, estudio de tiempos y sistemas de pago de salarios son igualmente aplicables en industrias no manufactureras. Por ejemplo: Sectores de servicio como hospitales, organismos de gobierno, transportes, Siempre que hombres, materiales, e instalaciones se conjugan para lograr cierto objetivo la productividad se puede mejorar mediante la aplicación inteligente de los principios de métodos, estudios de tiempos, y sistemas de pago de salarios.



Figura 0.2 Incremento de la productividad.

Fuente: Kit CMR practico (2008)

2.4 Indicadores de la productividad

2.4.1 Producción

De acuerdo a Kanaway, (1996) la producción se define normalmente en términos de productos fabricados o servicios prestados” (p.6). Para tal finalidad, las empresas disponen de ciertos recursos o insumos con los cuales se va a convertir materias primas en productos terminados. Estos recursos o insumos pueden ser: terrenos y edificios, materiales, energía, máquinas y equipos, y recursos humanos; otro recurso utilizado es el capital que se emplea para financiar cada uno de los recursos antes mencionados. Así pues, la producción se puede resumir como la cantidad de productos elaborados por una unidad de tiempo determinado.



Figura 0.3 Producción en una organización empresarial.

Fuente: Portal de ingeniería y gestión de mantenimiento (2014)

2.4.2 Eficacia

De acuerdo con Garcia, (2005) “La eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos” (p.19). Gutierrez & De la vara, (2009) En otra definición, sostiene que “eficacia es el grado con el cual las actividades planeadas son realizadas y los resultados previstos son los logrados” (p.7). Se atiende maximizando o incrementado los resultados, al lograr el cumplimiento de lo esperado frente a lo real.

Garcia, (2005) sostiene que: “La eficacia puede cuantificarse en función de la producción real y la producción programada” (p.19). De acuerdo a esto se puede interpretar que, la eficiencia es directamente proporcional a la producción real siendo así que mientras la producción real se acerque más a producción programada mayor será el índice de eficacia.

$$Eficacia = \frac{Producción\ real}{Producción\ programada}$$

Ecuación 1 formula de eficacia general

En la presente investigación se podría definir la siguiente expresión matemática la cual es presentada a seguir:

$$Eficacia = \frac{Corectivos\ realizados}{Correctivos\ generados}$$

Ecuación 2 formula de eficacia de la implementación

2.4.3 Eficiencia

Según Garcia, (2005) “La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos: es decir, se genera cantidad y calidad y se incrementa la productividad” (p.19). Dicho de otra manera, la eficiencia resulta del adecuado aprovechamiento de los recursos que a través de mayor cantidad y mejor calidad es posible aumentar la productividad.

Gutierrez & De la vara, (2009) En otra definición de eficiencia refiere que es la “Relación entre los resultados logrados y los recursos empleados. Se mejora optimizando recursos y reduciendo tiempos desperdiciados por paros de equipo, falta de material, retrasos, etcétera” (p.7). Es decir, hacer el trabajo empleando los menos recursos posibles; estos recursos pueden ser recursos humanos, tecnologías, materia prima, etc.

Gutierrez & De la vara, (2009) afirman que la eficiencia se puede medir de manera directa con la siguiente fórmula o expresión matemática, a saber:

$$Eficiencia = \frac{Capacidad\ usada}{Capacidad\ disponible}$$

Ecuación 3 formula de eficiencia general

En la presente investigación se podría definir la siguiente expresión matemática la cual es presentada a seguir:

$$Eficiencia = \frac{Horas\ Hombres\ usadas}{Horas\ Hombres\ disponibles}$$

Ecuación 4 formula de eficiencia de la implementación

2.5 Ingeniería de métodos

2.5.1 Definición

La ingeniería de métodos cuenta con su objetivo principal el incrementar la productividad sin optar por otras medidas que generen grandes inversiones de capital y con un mínimo esfuerzo a la mano de obra. Esta alza de la productividad se alcanzará únicamente distribuyendo equitativamente el trabajo, para lo cual se tendrá que reducir tiempos innecesarios y el tiempo anti productivo.



Figura 0.4 Estructura de Ingeniería de Métodos.

Fuente: Adaptado de Palacios (2016)

En conclusión la ingeniería de métodos nos ayuda a aumentar la productividad de los procesos en el trabajo, desechando los materiales en desuso, tiempo y esfuerzo, ayudando a realizar las actividades de la manera más eficaz y así mismo aumentar la calidad del producto.

Por otro lado Palacios (2016) en su libro “Ingeniería de Metodos Movimientos y Tiempos” menciona que al aplicar la ingeniería de métodos, debe de ser analítica, con los principios de las ciencias física, económicas y social y del proceso de creatividad, con el fin de transformar materias primas y otros materiales o recursos en componentes que cumplan las necesidades de las

personas, así mismo, esto es un arte de diseñar y la utilización de la tierra, el aire, y el uso controlado del agua, también es la planificación, elaboración y gestionar los sistemas y los equipos necesarios para ejecutar el plan sin perjudicar el medio ambiente.

2.5.2 Diseño de ingeniería de métodos

Estudio de tiempos

Medición del trabajo

García (2010), describe como la parte cuantitativa del estudio del trabajo, que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido a un operador para terminar una tarea específica, siguiendo a un ritmo normal un método predeterminado. El objetivo final de la medida del trabajo es obtener el tiempo tipo estándar de la operación o procesos de estudio.

Técnicas de medición del trabajo

Asimismo, García (2010), explica que debe utilizar seis técnicas para poder realizar la medición de trabajo o actividad que a continuación se describe:

- **Por estimación**

Se determina de realizar el estudio cronometrado de los tiempos por la observación directa y visual de las actividades.

- **Medición basada en datos históricos**

Se usan los reportes de mediciones, y se obtendrá un tiempo aproximado en información históricos usando para ello la siguiente fórmula:

Dónde:

$$T = \frac{To + 4Tm + Tp}{6}$$

Ecuación 5 fórmula de medición de trabajo

T= Tiempo histórico: Es el hecho de transformar un conjunto de tiempos revisados en tiempos históricos.

To= Tiempo optimista: Es el menor tiempo tomado por una actividad, sin presentarse algún percance.

Tp= Tiempo pesimista: Es la duración máxima de una actividad que se puede presentar cuando todos los controles fallan.

Tm= Tiempo modal: Es el tiempo normal que se tiene a realizar por una actividad, lo que se obtiene con mucha frecuencia.

- **Medición basada en aparatos de medida**

En este caso se utiliza equipos electrónicos que nos permite tomar el tiempo de manera más específica, usando equipos electrónicos y/o mecánicos, que luego pueden tratarse informativamente.

- **Medición de tiempos en tablas de datos normalizadas**

Se usa particularmente para cronometrar los tiempos de actividad dentro de una empresa, aplicando para este tipo de medición tablas creadas por la misma empresa adecuadamente a situaciones típicas. Se incluyen en las tablas operaciones que son muy comunes en la organización.

- **Medición de tiempos por descomposición en micro movimientos de tiempos predeterminados**

En este modelo de medición se disgregan las actividades en micro movimientos. Con sucesión, se comparan con tablas de tiempo predeterminadas siendo las más utilizadas las QSK y MTM.

- **Medida de tiempos por muestreo**

Consiste en ejecutar durante un lapso de tiempo una gran cantidad de sugerencias, y luego tratarlas estadísticamente.

• **Tiempo estándar (ts)**

Para Cruelles (2016) se explica que el tiempo requerido de un colaborador de una promedio medio, completamente capaz e instruido, que labora a un capacidad promedio, pueda ejecutar las tareas designadas de acuerdo al método asignado. Se concluye, que tomando la suma de tiempo asignado a cada uno de los componentes y procedimientos que conforman la tarea, estudiado por el adecuado reposo fijo y variable.

• **Valoración del ritmo de trabajo**

García (2010), expone que es el procedimiento de la técnica para decidir proporcionalmente el tiempo requerido por un colaborador normal para efectuar una labor. Se interpreta que por colaborador normal al colaborador idóneo y altamente experimentado que labore en las situaciones que predominen las ubicaciones de labores, a un ritmo ni demasiado rápido ni demasiado lento, sino característico de un término medio.

Estudio de movimientos.

Lo Aplicado por Niebel (2014), El estudio visual de movimientos y el de micro movimientos se utilizan para analizar un método determinado y ayudar al desarrollo de un centro de trabajo eficiente. El estudio de movimientos es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo humano al ejecutar un trabajo. Su objetivo es eliminar o reducir los movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los eficientes. Por medio del estudio de movimientos, el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y aumenta el índice de producción. Los esposos Gilbreth fueron de los primeros en estudiar los movimientos manuales y formularon leyes básicas de la economía de movimientos que se consideran fundamentales todavía. El estudio de movimientos, en su acepción más amplia, tiene dos grados de refinamiento con extensas aplicaciones industriales. Tales son el estudio visual de movimientos y el estudio de micro movimientos.

- **Procedimiento para realizar un estudio de métodos según la (OIT)**

Seleccionar

Consiste básicamente en establecer cuál es el problema, caracterizarlo, buscar toda la información mínima necesaria y suficiente relacionada con los hechos, descartar entre la información real y la ficticia, tener presente los diferentes aspectos de referencias de las unidades involucradas, emplear la observación directa para representar los hechos, garantizar la confiabilidad y seguridad de la fuente de información, evaluar los beneficios económicos que traería su solución, su factibilidad y el impacto. Es la etapa más importante del procedimiento.

Registrar

Consiste en la representación gráfica de los hechos tal cual como son y no como aparentan en el paso anterior esto se hace fundamentalmente a través de la observación directa y utilizando como herramienta gráfica los diagramas. Este debe hacerse bajo 2 puntos de vista.

- a. Desde el área de puesto de trabajo
- b. Desde el taller (específico y general)

Los diagramas son:

- Diagrama de operaciones
- Diagrama de proceso
- Diagrama de flujo recorrido
- Diagrama hombre- máquina

- Diagrama bimanual

Examen crítico

Es una etapa que consiste en revisar, cuestionar, poner a prueba, escudriñar la información que se tiene relacionada al problema, esto se hace con espíritu crítico, sin ningún tipo de sesgo, se recomienda revisar la dimensión y alcance de lo que se quiere hacer, esto con el objetivo de poner a prueba la propuesta evaluando 5 elementos: Propósito, medios, personas, sucesión, lugar.

Técnicas del interrogatorio: es el medio para efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas como se muestra a continuación:

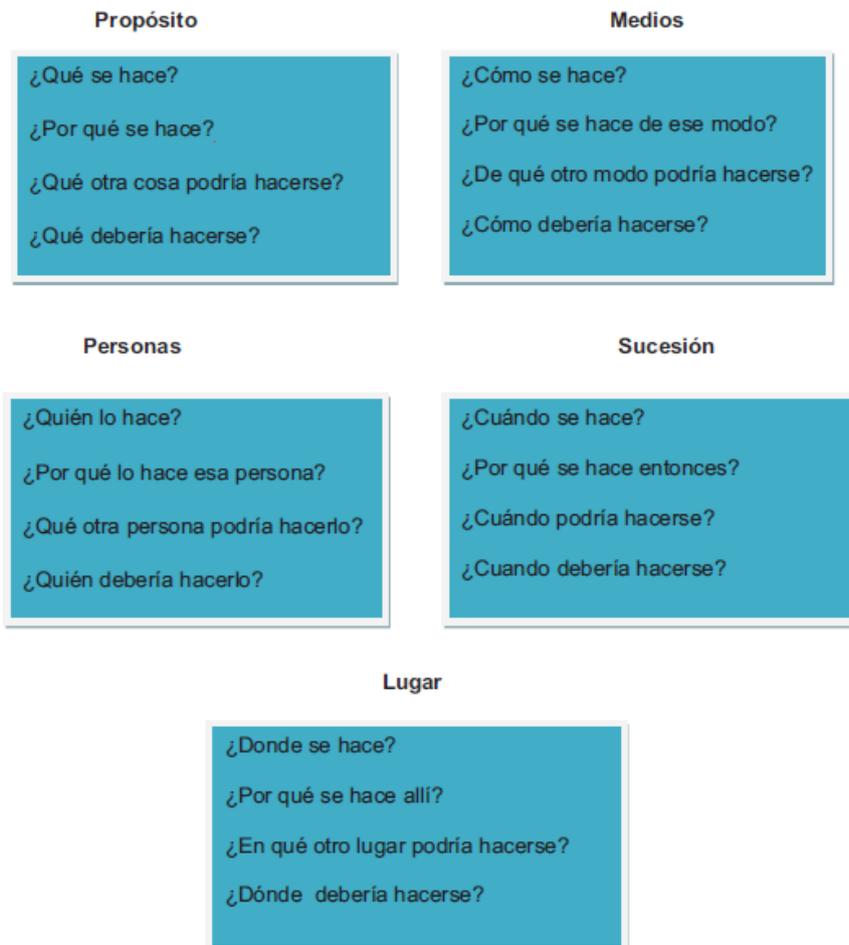


Figura 0.5 Estructura de preguntas de examen crítico.

Fuente: Niebel (2014)

Idear

Lo que explica Niebel (2014) en esta etapa se debe buscar la manera y la forma de tener en cuenta las nuevas ideas, los aspectos innovadores, los diferentes puntos de vistas de forma tal que se pueda crear una nueva forma de hacer el trabajo con detalles mejorados; es recomendable que se considere los aspectos anteriores para evaluar la necesidad de alguna modificación o inclusión. Además se debe dar garantía de lo que se está modificando de manera tal de mejorar las condiciones de trabajo.

Definir

Por otro lado Niebel (2014) abarca las descripciones detallada de los siguientes aspectos; procedimientos a utilizar, disposición del local o el área, ubicación de los equipos y maquinarias, entradas y salidas, característica de los equipos, cantidad, disponibilidad, mantenimiento, materiales: cantidad y calidad; de la calidad definir atributos, variables controles, planes de muestreo, de las instrucciones la orientación de producción y nivel de conocimientos del operario. Definir las variables ambientales más importantes que incide en el proceso (ruido, vibraciones, polvo, temperaturas, ventilación, iluminación, entre otros).

Implantar

Así mismo Niebel (2014) explica que la empresa debe buscar la forma de garantizar que todas las propuestas para la creación del nuevo método mejorado se den; es decir, debe planificar y ejecutar aquellas acciones que propendan a garantizar las soluciones propuestas, se debe disponer de los recursos necesarios para su materialización y debe existir la disposición de la gerencia a apoyar la propuesta de forma conjunta con todas las unidades involucradas.

Mantener en uso

Para Niebel (2014) la etapa que consiste básicamente en revisar de forma periódica a intervalos regulares el comportamiento, impactos y resultados del método propuesto de forma tal que se puedan detectar aquellas desviaciones que pudieran ser evaluadas para correcciones futuras, cada empresa debe desarrollar sus propios mecanismos y sistema de control que garanticen la efectividad de la propuesta, esto redundará en mejoras considerables en: distribución de la planta, ubicación de los locales, área de almacenamiento, condiciones de trabajo y eficiencia general en el uso de las recursos, esto significa que se generaran mayores niveles de productividad.

2.5.3 Técnicas y herramientas para la mejora de métodos y la medición de trabajo

Diagrama de Pareto

Para Stevenpressfield (2012), menciona que la metodología de Pareto está basada en un metodología que ayuda a definir n el 20 % de las causas producen el 80 % del volumen del negocio, de esta manera identificando este 20 %, que corresponde a los clientes y usuarios más importantes, las entidades pueden prestar más dedicación en brindar un buen ambiente para ellos, y con esto ganar tiempo y dinero, lo más importantes de una situación en particular y por tanto las prioridades de acción a seguir.

El diagrama de Pareto es una presentación donde se compara ordenadamente los factores relativos a un problema. Esta comparación permitirá ayudar a seleccionar y presentar los pocos factores vitales diferenciándolos de los muchos factores útiles. Esta herramienta es especialmente valiosa en la asignación de prioridades a los problemas de calidad, en el diagnóstico de causas y en la solución de las mismas, el diagrama de Pareto se puede elaborar de la siguiente manera:

- Clasificar los elementos de dificultad y adicionar los impactos parciales hallando el total.
- Reacomodar los componentes de mayor a menor.
- Decidir el % acumulado del total para cada componente de la lista ordenada.
- Proyectar y rotular el eje vertical izquierdo (unidades).
- Proyectar y rotular el eje horizontal (elementos).
- Proyectar y rotular el eje vertical derecho (porcentajes).
- Diseñar las barras que nos permita ver cada componente.
- Proyectar un gráfico lineal representando el porcentaje acumulado.
- Analizar el diagrama localizando el "Punto de inflexión" en este último gráfico.

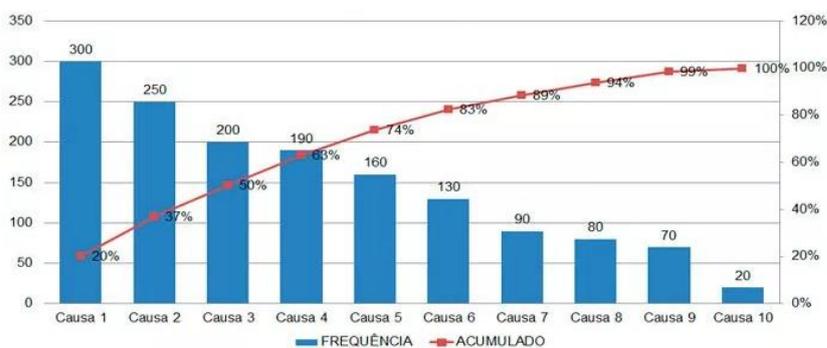


Figura 0.6 Diagrama de Pareto

Fuente: Gestión de Seguridad Privada (2018)

Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa conocido también como diagrama causa-efecto, es una manera de presentar y acomodar los distintos conceptos de propuestas sobre las causas de una dificultad. Esto nos ayuda, presentar una información de un común de una dificultad muy compleja, sin ser nunca sustitutivo de los datos.

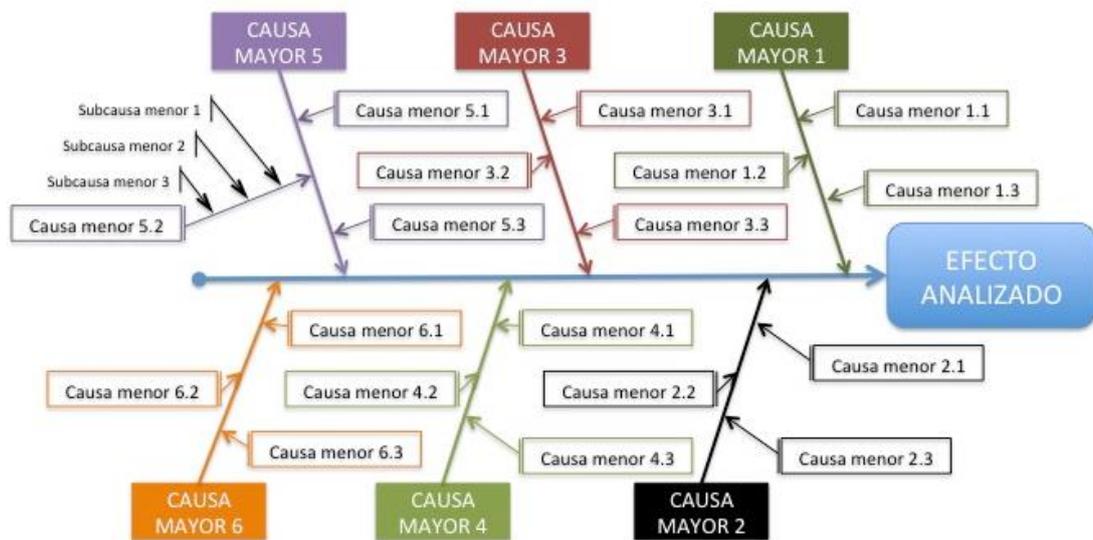


Figura 0.7 Diagrama de Ishikawa

Fuente: Ceolevel (2015)

En la figura 2.7 se observa la estructura de un diagrama Ishikawa el cual en base a un problema general nos permite poder detectar las causas principales que generan esta problemática y a su vez las sub causas que afectan directamente a cada uno de las causas principales con la finalidad de poder corregirlos.

2.5.3.2.1 Elementos del diagrama de Ishikawa

Los elementos que estructuran un Diagrama de Causa – Efecto son:

- El Problema
- Causas Mayores: Considerados como Variables Críticas
- Causas Menores: Causas que inciden sobre las variables críticas

- Sub Causas: Las que inciden sobre las causas menores

2.5.3.2.2 Construcción del Diagrama de Ishikawa

Los errores habituales son diseñar la representación gráfica antes de ser estudiada en general los síntomas, limitar los conceptos propuestos enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante. El diagrama se elabora de la siguiente manera:

- Definir la consecuencia de la dificultad problema.
- Proyectar una flecha y escribir el "efecto".
- Establecer los motivos principales a través de flechas secundarias que terminan en la flecha principal.
- Establecer los motivos secundarios a través de flechas que terminan en las flechas secundarias, así como las causas terciarias que afectan a las secundarias.
- Señalar la importancia de cada elemento.
- Precisar los principales grupos de probables causas: materiales, equipos, métodos de trabajo, mano de obra, medio ambiente (5 M's).
- Marcar los factores importantes que tienen incidencia significativa sobre el problema.

Diagrama de operaciones del proceso DOP

De acuerdo con García (2000) el diagrama DOP es la representación gráfica de los puntos donde se intersectan con los materiales de los productos o servicios, así mismo con la orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto la incluida en la manipulación de los materiales, además pueden comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis.

El objetivo del diagrama de procesos es proporcionar una imagen clara y concisa de toda la secuencia de los procesos o acontecimientos, para lo cual nos permita estudiar cada fase de una manera muy sistemática o mejorar los procesos, materiales, disminuir tiempos inapropiados, eliminar o reducir las demoras, comparar los métodos para separar procesos o tareas para eliminar el tiempo inproductivo.

ACTIVIDAD MANUAL: TECNICO

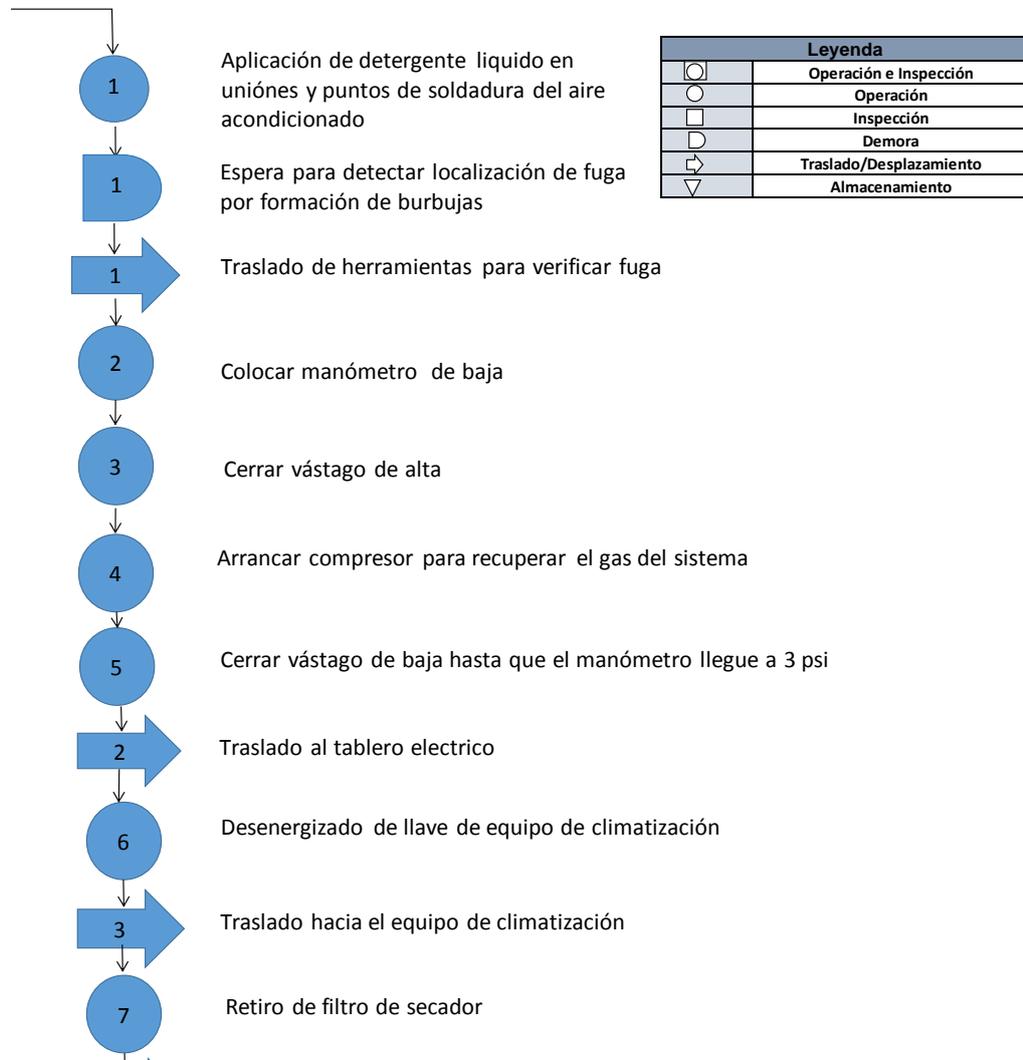


Figura 0.8 Diagrama DOP actual

Elaboración propia

En la Figura n° 2.8, representa el diagrama que se está utilizando para evaluar el caso de los tiempos para reparar la falla mecánica. El orden en que debe realizarse las acciones indicadas en el diagrama está representada por los símbolos ya expuestos con anterioridad.

■ Diagrama de DAP

Según Vásquez (2018), el diagrama de análisis de Proceso, denominado también DAP, permite diseñar el recorrido de un producto o procedimiento, ubicando todos los actos de sujetos a examen por medio de simbologías correspondiente. Es una herramienta de gran ayuda que nos permite archivar las procesos a realizar por un colaborador o equipo mecánico (tener el conocimiento en papel), localizar y suprimir la ineficacia (costos escondidos, distancias largas, retrasos innecesarios y almacén); así mismo este diagrama reconoce los diferentes procesos que se presentan durante la ejecución de un trabajo en el centro de producción o departamento, diseñadas por medio de símbolos. Se diferencia del DOP ya que mientras que esta toma en cuenta solo las operaciones e inspecciones, el DAP considera a todas las instalaciones 19 recurrentes en el proceso: operaciones, inspecciones, transportes, almacenamientos y demora, tal son los símbolos para utilizar, dicho diagrama DAP es presentado a continuación:

Diagrama Num:		Hoja N° de		Resumen					
Objeto: EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO		Actividad		Actual	Propuesta	Economía			
Actividad: REPARACION DE FUGA DE GAS Método: ACTUAL Lugar: EMPRESA FINANCIERA Operario (s): 2 Ficha núm: 0251		Operación		16					
		Transporte		7					
		Espera		2					
		Inspección		2					
		Almacenamiento		0					
		Distancia (m)		125					
Tiempo (min-hombre)		278.00							
Descripción		Cantidad	Tiempo	Símbolo				Observaciones	
				○	□	D	⇒	▽	
Aplicación de detergente líquido en uniones y puntos de soldadura del aire acondicionado		1	5	X					
Espera para detectar localización de fuga por formación de burbujas		1	10			X	X		Espera realizada hasta ubicar puntos donde se generen burbujas de fuga
Traslado de herramientas para verificar fuga		1	18				X		
Colocar manómetro de baja		1	3	X					
Cerrar vástago de alta		1	2	X					
Abrancar compresor para recuperar el gas del sistema		1	8	X					
Cerrar vástago de baja hasta que el manómetro llegue a 3 psi		1	5	X					
Traslado al tablero eléctrico		1	7				X		
Desenergizado de llave de equipo de climatización		1	2	X					
Traslado hacia el equipo de climatización		1	10				X		
Retiro de filtro de secador		1	10	X					
Traslado de balón de nitrógeno hacia el equipo averiado		1	18				X		
Se corta los abocardados y la tubería de cobre		1	13	X					
Se realiza nuevos abocardados		1	13	X					
Se instala nuevo filtro secador		1	10	X					
Presurización del sistema con nitrógeno		1	7	X					
Verificar si las presiones disminuyen.		1	30		X				
Vaciado de sistema con bomba de vacío		1	14	X					
Espera en vacío de sistema para evitar presencia de humedad		1	46				x		Espera promedio realizado en la actividad de vaciado para eliminar cualquier residuo de humedad
Traslado al tablero eléctrico		1	7				X		
Energizado de llave de equipo de climatización		1	2	X					
Traslado hacia el equipo de climatización		1	7				X		
Se apertura vástago de baja		1	2	X					
Se apertura vástago de alta		1	2	X					
Se realiza carga de gas refrigerante		1	15	X					
Encendido de equipo de climatización		1	2	X					
Verificar el buen funcionamiento del equipo de climatización		1	10		X				
Total		27	278.00	16	2	2	7	0	

Figura 0.9 Diagrama DAP actual

Fuente: Panorama Services (2016)

2.6 Aire Acondicionado

De acuerdo a Brito (2011), El sistema de climatización o aire acondicionado es un sistema empleado para regular la temperatura en un espacio, las ventajas son varias, control de temperatura, control de salida de aire, retirar la humedad del ambiente, la circulación y limpieza de aire. En la actualidad en el mercado se presentan diversos tipos de aire acondicionado, de diferentes marcas y distintas funciones. La unidad de medida de energía con la que comúnmente se caracteriza a los equipos de aire acondicionado es el BTU (British Thermal Unit) y se define como la cantidad de energía que se necesita para aumentar la temperatura de una libra de agua a un grado Fahrenheit.

Los sistemas de aire acondicionado necesitan de componentes fundamentales, comunes en los diferentes equipos, y que son los encargados de la producción de frío e impulsión de aire. A pesar de tener en común estos componentes cada tipo tiene sus características específicas. Los sistemas de aire acondicionado constan de cuatro elementos básicos principales.

Estos elementos son:

- Compresor
- Condensador
- Evaporador
- Válvula de expansión

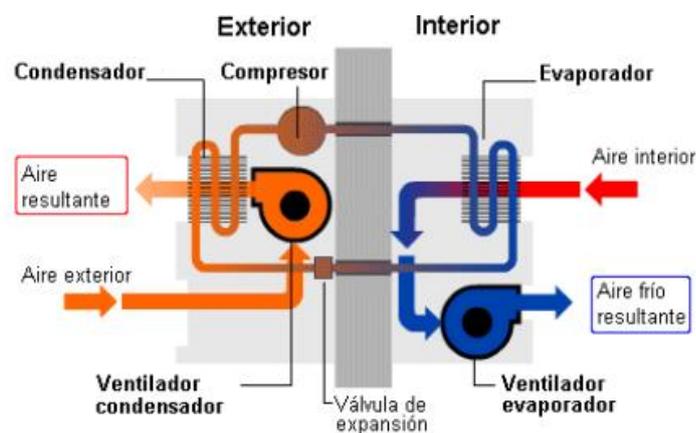


Figura 0.10 Diagrama de funcionamiento de aire acondicionado

Fuente: Brito (2011)

2.6.1 Sistema de aire acondicionado tipo Split

Características Generales

Son equipos de descarga directa llamados también descentralizados. Se diferencian de los compactos ya que la unidad formada por el compresor y el condensador está situada en el exterior, mientras que la unidad evaporadora se instala en el interior. Se comunican entre sí por las líneas de refrigerante y conexiones eléctricas. Hay diferentes tipos de unidades evaporadoras, la diferencia principal está en la forma de instalación, como se muestra en la figura 2.11, a continuación:

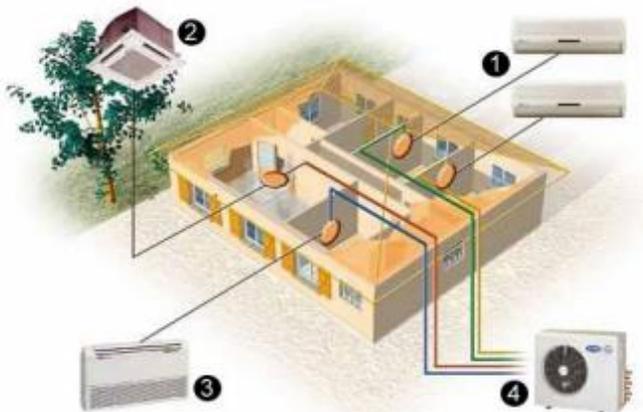


Figura 0.11 Tipos de unidades evaporadoras

Fuente: Brito (2011)

Fugas de gas refrigerante

Una fuga implica una fisura, perforación o porosidad en la pared de la envolvente que contiene o separa diferentes líquidos o gases permitiendo el escape de un medio cerrado. La función básica de la detección de fugas es la localización y medición de la fuga en productos o sistemas sellados. En la mayoría de los casos, una prueba de fugas es un paso en el control de calidad para asegurar la integridad de un sistema y es usualmente una prueba no destructiva.

Si se descubre una fuga, se debe reparar tan pronto como sea posible y se deberá comprobar de nuevo el sistema en el punto de reparación en el plazo de un mes. Es importante entender que esta frecuencia de comprobación de fugas es un mínimo.

Se deberían realizar comprobaciones más frecuentes en sistemas que:

- Presentan muchos puntos potenciales de fuga, por ejemplo, sistemas de instalación central.
- Funcionan a presiones altas (por ejemplo, sistemas de R22, R410)
- Son obsoletos o están en estado deficiente.

Esto ahorra dinero, ya que se maximiza la fiabilidad del sistema y se minimizan el consumo de energía, las averías y los tiempos improductivos de la máquina. Se ha demostrado que las fugas se reducen de manera significativa en sistemas que se comprueban con mayor frecuencia, por ejemplo, una vez al mes.

Procedimiento para detectar fugas de gas refrigerante

Existen varios métodos para localizar fugas en un sistema de refrigeración. La gran mayoría son simples, unos son muy económicos, otros se basan en detectores de tecnología avanzada, lo cual es muy recomendable para realizar buenas prácticas.

2.6.2 Estrategia de Mantenimiento

En la industria actual, en la que los procesos tienen alta injerencia, los directivos tienen como objetivo central, la reducción de los costos de producción por lo que hacen grandes esfuerzos en ese sentido, sin embargo casi un tercio de los costos de mantenimiento se desperdician. Esta paradoja es observada en muchas empresas dedicadas a la producción y servicios, por lo que se considera que ese factor, puede ser aprovechado para mejorar el nivel de gastos actuales de los clientes.

En muchas industrias, el costo de mantenimiento representa alrededor de un 14% del costo de los bienes vendidos, por lo que el disminuir esos valores lo hace claramente un objetivo relevante, considerando su representatividad en término de valores y la posibilidad de ser controlable en término de estrategias de mantenimiento, por lo que la optimización del retorno de inversión sobre el mantenimiento es ahora una estrategia clave para los equipos.

■ Mantenimiento proactivo

De acuerdo a Acevedo (2012), el mantenimiento proactivo busca crear solidaridad, colaboración, iniciativa propia y trabajo en equipo en la empresa en que se implemente, de esta forma todos los miembros de la empresa, junta directiva, técnicos, profesionales y ejecutivos estarán relacionados directa o indirectamente en el mantenimiento, y conscientes de las actividades que se realizan en esta área. Esto trae como consecuencia que cada miembro actúe con el conocimiento de la prioridad que el mantenimiento implica.

Este mantenimiento busca hacer el análisis causa raíz, el cual se basa en descubrir porque algo falla o puede fallar. De esta forma no solo se estima el tiempo en que algo falla, si no se descubre porque falla para luego atacar la causa principal. Este programa resalta la realidad que cuando hay una falla, solo se busca de cambiar lo que falló, asumiendo que falla por sí sola, pero la verdad es que ésta presenta falla por mala operación, descuidos, sobrecarga, contaminación, exceso de vibraciones, falta de lubricación entre otras cosas. Si logramos eliminar la causa, la falla se postergará.

■ Mantenimiento predictivo

El Mantenimiento Predictivo, según Álvarez (2004), es el conjunto de actividades programadas para detectar fallas de los equipos en base a ensayos de medición de manera que se toma acciones correctivas directas y necesarias para solucionar un problema que empieza a manifestarse, con los equipos en operación y sin perjuicio de la producción, usando aparatos de

diagnóstico y pruebas no destructivas. La filosofía de este tipo de mantenimiento se basa en que normalmente las averías no aparecen de repente, tienen una evolución. Un defecto con el tiempo puede causar una grave avería. Lo más importante en una industria es que sus máquinas sean las más fiables, es por esto que el mantenimiento preventivo es en la actualidad la mejor técnica para el mantenimiento; actualmente se está dando un aumento intenso en los nuevos conceptos y técnicas del mantenimiento.

El problema que enfrenta el personal del mantenimiento hoy en día no es sólo el aprender cuáles son esas nuevas técnicas, sino también el ser capaz de decidir cuáles son útiles y cuáles no lo son para sus propias compañías. Si se elige adecuadamente, es posible que se mejore en la práctica el mantenimiento y a la vez se contenga e incluso se reduzca el costo mismo. Si se elige mal, se crean más problemas que a la vez harán más graves los existentes.

■ Mantenimiento Correctivo

Según Hernandez (2016), el mantenimiento representa una inversión que a mediano y largo plazo trae ganancias no sólo para el empresario, que invierte en mejoras para la producción, también representa un arma importante en seguridad laboral, ya que al prevenir accidentes se cuenta con trabajadores sanos e índices de accidentalidad bajos. Se entiende por mantenimiento correctivo a la corrección de las averías o fallas, cuando éstas se presentan. Es la habitual reparación tras una avería que obligó a detener la instalación o máquina afectada por la falla.

Los sistemas productivos han generado diversas formas de ver al mantenimiento, por lo que actualmente puede ser: preventivo sistemático, predictivo, proactivo, basado en fiabilidad, etc. Y, aun así, las empresas basan su mantenimiento exclusivamente en la reparación de averías que surgen, incluso algunas importantes empresas sostienen que esta forma de actuar es la más rentable.

Como su nombre lo indica, el mantenimiento correctivo indica que este mantenimiento solo se realiza para hacer la corrección de una falla, de esta forma la máquina opera continuamente hasta que presenta una falla; o se puede hacer mantenimiento programado para corregir una falla. Una vez que presente la falla es que se realiza el mantenimiento, de lo contrario no se realiza y se espera a que falle. El tiempo de parada de la producción aumenta en este tipo de mantenimiento, esto debido que al presentarse una falla la máquina, se debe ubicar el fallo, una vez realizado este paso es que se procede a repararla, esto trae como consecuencia el aumento del tiempo de parada. Adicionalmente el costo de este mantenimiento es mayor, debido que la falla de una pieza implica la compra de una nueva, también se debe considerar que, al

trabajar la maquinaria con la pieza dañada, esta pudo haber causado daños en otras piezas de la máquina.

2.6.3 Tipos de reparación de aire acondicionado tipo Split

Reparación mecánica

En la reparación mecánica de un equipo de aire acondicionado tipo Split, se define que es el ajuste, cambio, instalación, revisión, acondicionamiento y reparación de los componentes mecánicos de este equipo, obteniendo que el equipo se encuentre en óptimas condiciones para su buen funcionamiento, teniendo en cuenta los procedimientos de trabajo seguro y de actividades de realización de estos, los componentes que se ve en la reparación mecánica son:

- Cambio de arma Flex
- Reparación por fuga de gas
- Cambio de fajas
- Carga de gas refrigerante
- Cambio de motor Compresor

Reparación eléctrica

En la reparación eléctrica de un equipo de aire acondicionado tipo Split, se define que es el ajuste, cambio, instalación, revisión, acondicionamiento y reparación de los componentes eléctricos de este equipo, obteniendo que el equipo se encuentre en óptimas condiciones para su buen funcionamiento, teniendo en cuenta los procedimientos de trabajo seguro y de actividades de realización de estos, los componentes que se ve en la reparación eléctrica son:

- Cambio de pilas al control remoto.
- Cambio de termostato.
- Cambio de llaves térmicas, contactores y temporizadores.
- Cambio de capacitador.
- Cambio de tarjeta de equipo Split.

Reparación electromecánica

En la reparación electromecánica de un equipo de aire acondicionado tipo Split, se define que es el ajuste, cambio, instalación, revisión, acondicionamiento y reparación de los componentes electromecánicos de este equipo, obteniendo que el equipo se encuentre en óptimas

condiciones para su buen funcionamiento, teniendo en cuenta los procedimientos de trabajo seguro y de actividades de realización de estos, los componentes que se ve en la reparación electromecánica son: cambio de motor ventilador, cambio de evaporador, cambio de condensador.

2.7 Definición de términos básicos

Se presenta a continuación, las definiciones de términos básicos correspondientes a la presente implementación de mejora realizada en este trabajo, a saber:

- **Aire Acondicionado:** Sistema de acondicionamiento de aire que debe ser capaz de extraer calor y humedad del espacio a acondicionarse, mediante procesos psicométricas, debe dar al aire ciertas características deseadas y planteadas al iniciarse cada proyecto.
- **BTU (British Thermal Unit):** Es una unidad de energía utilizada principalmente en equipos de aire acondicionado.
- **Eficacia:** Es el logro de los objetivos planteado al inicio de un proceso; por su lado otros comentan que el termino es llanamente la realización de las cosas correctamente, con el simple propósito de lograr o alcanzar las metas previstas.
- **Eficiencia:** Se trata de lograr los objetivos y metas trazadas con el mínimo de recursos disponibles y tiempo, logrando de esta forma su optimización. Es importante explicar cómo la eficiencia puede influir en lo atractivo de un proyecto, al ser eficiente, existe mayor posibilidad de invertir y producir más del eficiente trabajo.
- **Arma Flex:** Es un sistema de aislamiento que ayuda a la reducción efectiva de las pérdidas térmicas, es versátil y con mucha facilidad de instalación en la mayoría de tuberías y en diferentes tamaños de tuberías.
- **Climatización:** Es un proceso es un proceso de tratamiento del aire que se efectúa a lo largo de todo el año, controlando en los espacios interiores la temperatura, la humedad, la pureza y velocidad del aire, para crear condiciones adecuadas para la comodidad del usuario y lograr el intercambio de aire a los espacios que no pueden ser ventilados de manera natural o que requieran condiciones especiales de temperatura controlada.

- **Compresor:** Es una máquina, cuyo trabajo consiste en incrementar la presión de un fluido. Al contrario que otro tipo de máquinas, el compresor eleva la presión de fluidos compresibles como el aire y todo tipo de gases.
- **Condensadores:** El condensador tiene por una central térmica es ser el foco frío o sumidero de calor dentro del ciclo termodinámico objetivo la disipación del calor absorbido en el evaporador y de la energía del compresor.
- **Evaporadores:** Es un intercambiador de calor utilizado en los sistemas refrigerantes, donde se intercambia energía térmica proveniente desde un medio el cual se busca enfriar para enviarlo a un fluido refrigerante que va a estar circulando en el interior del dispositivo. El nombre se lo ha asignado por el cambio de estado que sufre el refrigerante al recibir este tipo de energía, tras una expansión brusca con la que se va a reducir su temperatura.
- **Gas R 22:** También conocido clorodifluorometano este es un gas incoloro comúnmente utilizado para los equipos de refrigeración, en principio por su bajo punto de fusión, (-157°C).
- **Gas Refrigerante R 410 A:** Es un refrigerante libre de cloro (sin CFC's ni HCFC's) y por lo tanto no produce ningún daño a la capa de ozono y su uso no está sujeto a ningún proceso de retirada. Tiene un elevado rendimiento energético, es una mezcla única y por lo tanto facilita ahorros en los mantenimientos futuros. No es tóxico ni inflamable y es reciclable y reutilizable.
- **Termostato:** Es el componente de un sistema de control simple que abre o cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura. Su versión más simple consiste en una lámina metálica como la que utilizan los equipos de aire acondicionado para apagar o encender el compresor.
- **Facility Manager (FM):** Es una disciplina que engloba diversas áreas para asegurar y gestionar el mejor funcionamiento de los inmuebles y sus servicios asociados, mediante la integración de personas, espacios, procesos y las tecnologías propias de los inmuebles.

- **Split:** Se usa para clasificar los equipos de aire acondicionado de expansión directa, que vienen en dos gabinetes.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1 Escenario de estudio

Nuestro análisis se desarrollará en la jefatura de ingeniería sedes, específicamente en el mantenimiento de equipos electromecánicos. La jefatura forma parte de la división de Administración y brinda soporte en Ingeniería y mantenimiento a las demás divisiones del banco.

En la empresa financiera de la ciudad de Lima, producto de un análisis en el servicio de mantenimiento de equipos electromecánicos, específicamente de aire acondicionado, que representa el mayor gasto para la entidad, asciende a un monto de costo de reparaciones anuales de S/ 197 897 soles, el cual se ha incrementado de una manera sorprendente en el transcurrir de los últimos meses del periodo analizado 2016, debido a las recurrentes fallas de tipo mecánicas, tales como: fuga de gas, cambio de faja, cambio de compresor, cambio de evaporador, entre otras. Esto representa una problemática para la entidad puesto que impacta negativamente en los costos que la compañía ha previsto desembolsar por mantenimiento, considerando que la entidad financiera terceriza el servicio de facility management a la empresa Panorama Services S.A. con la finalidad que le brinde el soporte técnico integral así como la gestión óptima del mantenimiento del equipamiento e instalaciones materia de análisis.

Para el periodo 2016, en la empresa financiera se identificó a su vez que el proceso de reparación de mecánica de aire acondicionado que venía realizando la empresa contratista evidencia un tiempo total del proceso de 278 minutos, demostrando que impacta negativamente al momento de desembolsar los pagos por concepto de costos de mantenimiento correctivo, los cuales se vieron mejorados en el periodo 2017; esto posterior a la implementación de mejora. Dentro del análisis realizado mediante diagramas

de ingeniería industrial e ingeniería de métodos se demostró que el tiempo necesario para realizar dicho proceso de reparación mecánica tarda 205 minutos según el estudio realizado, esto a su vez logró reducir el costo de reparaciones en el periodo 2017, esto es desarrollado posteriormente dentro de la presente implementación de mejora.

Dentro de las causas encontradas por la baja productividad en el proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado, se detalla a continuación:

- **Capacitación:** Al presentar un gran debilidad de no tener el personal capacitado para la revisión y reparación de los equipos esto genera acortar la vida útil de los equipos, así mismo, el personal no cuenta con procedimientos adecuados para intervenir los equipos a reparar.
- **Tiempo:** Al no contar con las actividades diagramadas, esto generaba alargar y tener tiempos muertos, ocasionando demora en los trabajos a realizar; el tener estas flaquezas también son causas de no contar los instructivos correctos de los procesos.
- **Costos:** Se refleja que hay un alto sobre costo de las reparaciones de los equipos de aire acondicionado; así mismo, el acceso para ingresar a algunos equipos hace que se realice una reparación defectuosa generando otros costos adicionales; por último, esto hace que los trabajadores generen más tiempos y doble movilización, causando más costos adicionales.

Para poder mejorar la baja productividad en el proceso de reparación materia de estudio se realizó el uso de herramientas de análisis e ingeniería para poder las causas del problema y plantear una mejora en a la gerencia de administración dichos etapas son presentadas en consecuencia.

3.2 Diagnóstico de la problemática

Mediante el uso de la herramienta de Ishikawa o espina de pescado nos permitió poder identificar las causas y sub-causas que generan el principal problema producto de la presente investigación; con estas causas identificadas podremos implementar las medidas correctivas correspondientes a fin de mejorar la productividad del proceso correctivo de reparación mecánica en los equipos de aire acondicionado lo cual finalmente generará un rendimiento económico.

A continuación, se presente el diagrama de Ishikawa desarrollado en la presente investigación en el cual se plasman las causas detectadas que generar una baja producción en el proceso de reparación mecánica en los equipos de aire acondicionado.

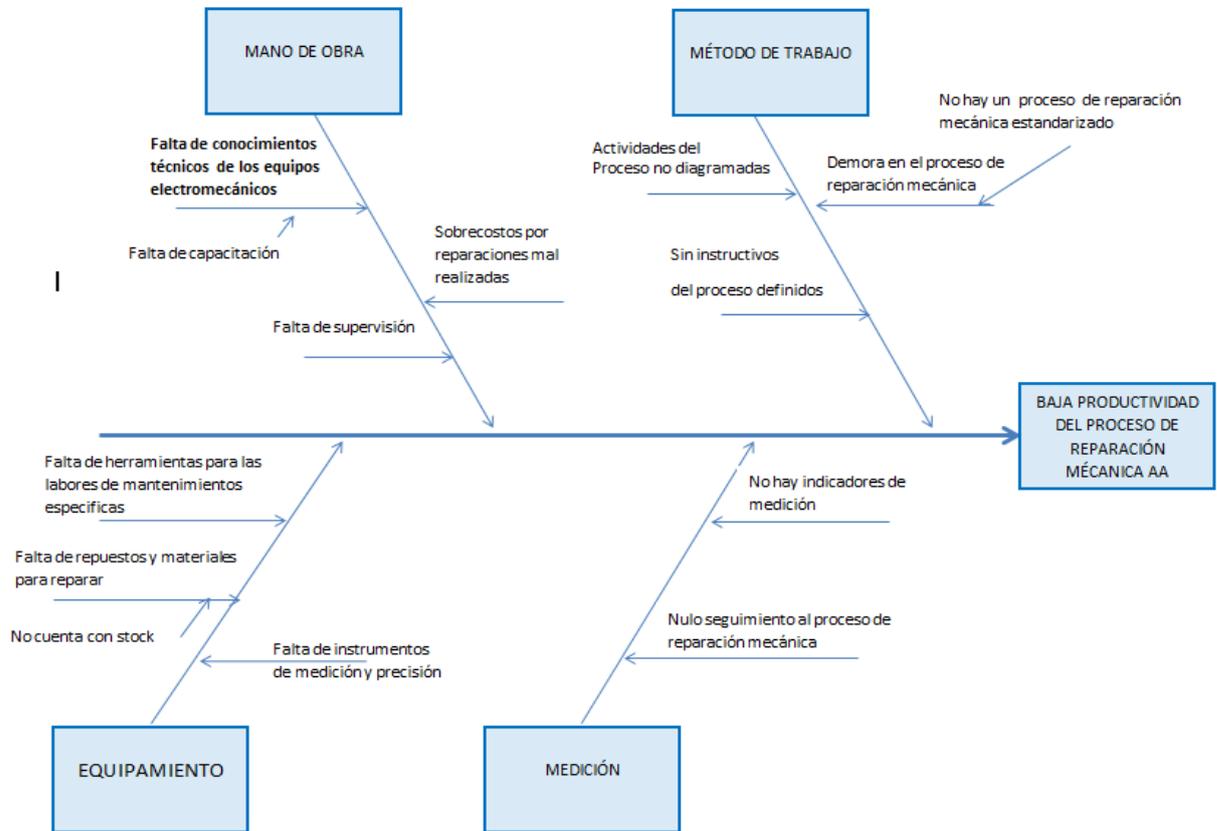


Figura 0.1 Diagrama Ishikawa de baja productividad actual
Elaboración propia

En base a nuestra problemática materia de análisis de la presente investigación se observa que las causas principales que originan la deficiencia en la productividad del proceso de reparación se deben a tres razones los cuales son:

- Costos
- Tiempo
- Capacitación

Dichas causas en su conjunto genera pérdidas de mano de obra empleada, la extensión de los tiempos para la reparación así como el encarecimiento en los costos por reparación mecánica en los equipos de aire acondicionado. Asimismo, como registro de estos averías se cuenta con el informe técnico el cual es presentado culminado el servicio de mantenimiento preventivo en donde se evidencia las fallas recurrentes por reparación mecánica.

A continuación, se muestra imágenes con diferentes actividades realizadas en la reparación de fuga del proceso de correctivo mecánico ejecutado en las instalaciones de la empresa financiera:



Figura 0.2 Soldadura de tubería de cobre en reparación de aire acondicionado.

Fuente: Panorama Services (2018)

En la actividad de soldadura de la tubería de cobre se realiza la aplicación de soldadura de plata al 5% mediante el uso de un balón oxiacetilénico con el cual al fundirse se recubrirá la superficie del área que presente fuga de gas refrigerante.



Figura 0.3 Cambio de filtro secante de aire acondicionado.

Fuente: Panorama Services (2018)

Como parte de toda reparación mecánica que involucre apertura de sistema ya sea para reparación de fuga o cambio de otros componentes es necesario realizar el cambio del filtro secador esto debido a que al sistema ingresa humedad que se debe eliminar; siendo la función del filtro secador retener la humedad en mención y al no cambiarse generaría obstrucción al sistema.



Figura 0.4 Vaciado de sistema en reparación de aire acondicionado.

Fuente: Panorama Services (2018)

Esta parte del proceso de reaparación consiste en que mediante el uso de una bomba de vaciado se realice la extracción de todo el aire y por tanto la humedad que se pueda encontrar presente dentro del sistema; el cual de existir en el sistema generaría la averida del equipo.



Figura 0.5 Recarga de gas refrigerante a equipo de aire acondicionado.

Fuente: Panorama Services (2018)

En la figura 3.5 se muestra la actividad de recarga de gas siendo una tarea ejecutada a fin de completar en el sistema el gas refrigerante necesario para que pueda trabajar el equipo de aire acondicionado a las presiones estándar indicadas por el fabricante; finalmente esta actividad se realiza después de haber ubicado el punto de fuga, reparado el sistema y retirado la humedad.

3.3 Determinación de indicadores de situación inicial

Los indicadores son la cuantificación de hechos o evidencia mediante el cual se puede medir los objetivos trazados para las metas propuestas en la presente investigación; asimismo los indicadores pueden medir la eficiencia con la que se realiza un determinado proceso y mediante el análisis de estos valores poder detectar oportunidades de mejora para maximizar la productividad de una determinada labor.

A continuación, se presenta la tabla de indicadores de gestión en la que se evalúa los tiempos para la ejecución de un proceso correctivo, así como la tasa de capacitación a intervenir y el costo que genera estos procesos correctivos.

Tabla 0.1 Indicadores de gestión iniciales

Descripción Indicador	Fórmula	Valor inicial
Tiempo Total del proceso	$\sum_{i=1}^n i$	278 minutos
Tiempo innecesario	$\sum_{t=i}^n (i_{(t-i)})$	73 minutos
Tasa de capacitación del personal	$\frac{\text{N}^\circ \text{ capacitados}}{\text{Total del personal asignado}}$	0%
Costo de reparación por correctivos	$\sum_{c=1}^n c$	S/.107,149

Elaboración propia

En la tabla 3.1 se detalla el análisis de indicadores tomados de los procesos de reparación mecánica, fuga de gas, de los equipos de aire acondicionado en donde se observa que la suma de actividades del proceso inicial toma un tiempo promedio de 278 minutos; asimismo de este tiempo estándar la sumatoria de tiempos innecesarios que no generan valor al proceso es de 73 minutos. Finalmente al realizar la validación de los registro de capacitación en cuanto a reparación de equipos de airea condicionado brindado al personal técnico que realiza estas labores se evidenció que no contaban con capacitación en el periodo 2016.

3.4 Análisis mediante matriz 5W+1H

Para el presente trabajo se aplicó el uso de matriz 5W+H, la cual es una metodología de análisis que consiste en contestar seis preguntas básicas las cuales son; Qué (WHAT), por qué (WHY), cuándo (WHEN), dónde (WHERE), quién (WHO) y cómo (HOW). Este método se usó como una lista de validación mediante la cual fue posible desarrollar planes para implementar una mejora.

De acuerdo a la matriz de análisis de la Tabla 3.2 se estableció tres puntos para mejorar la productividad en el proceso de reparación mecánica las cuales son la reducción de costos generados, la reducción del tiempo invertido y la mejora del conocimiento del personal técnico que realiza estas reparaciones; para ello se estableció las acciones a realizar y las metas deseadas al finalizar la estrategia aplicada.

Tabla 0.2 Matriz 5W+1H de mejora de proceso correctivo mecánico en AA.

OBJETIVO GENERAL ¿Qué?	No.	ESTRATEGIA ¿Cómo?	META ¿Cuánto?	CUMPLIMIENTO ¿Cuándo?	INDICADORES DE GESTIÓN Y RESULTADOS	¿Por qué?	REPOSABLE ¿Quién?	RECURSOS
Medir el nivel de conocimiento del personal capacitado en el programa de implementación para incrementar la productividad del proceso de reparación mecánica de aire acondicionado en una empresa financiera – Lima 2016 y 2017	1	realizar evaluación de conocimiento actual e implementar un cronograma de capacitaciones para todo el personal técnico en reparación de equipos de aire acondicionado	Cumplir con el 100% de las capacitaciones al personal técnico para el periodo 2017	Semanal	Numero de capacitaciones programas/Numero de capacitaciones realizadas	Para mejorar el nivel de conocimiento del personal en el proceso de reparación de equipos de aire acondicionado	Facility Manager	Humanos, tecnológicos.
Reducir los tiempos del proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en un edificio administrativo de una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017	2	Eliminar actividades y tiempos improductivos en las actividades del proceso de reparación mecánica	reducir en un 26.2% el costo incurrido en reparación de fallas mecánicas	Anual	Tiempo estándar empleado realizado por reparación mecánica en el periodo 2016/Tiempo estándar empleado realizado por reparación mecánica en el periodo 2017	Para optimizar los tiempos de horas hombres invertidos por reparación de equipos de aire acondicionado.	Facility Manager	Humanos, tecnológicos.
Reducir los costos de reparación del proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en un edificio administrativo de una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017	3	Identificar la reparación de fallas que mayor costo genera y mejorar este proceso.	reducir en un 38.2% el costo incurrido en reparación de fallas mecánicas	Anual	Gasto realizado por reparación mecánica en el periodo 2016/Gasto realizado por reparación mecánica en el periodo 2017	Para reducir el gasto incurrido en correctivos por reparación mecánica de aire acondicionado	Facility Manager	Humanos, tecnológicos.

Fuente: Área de Facility Management de Panorama Services (2016)

3.5 Mejora del nivel de conocimiento del personal técnico

Mediante este criterio se buscó mejorar el procedimiento mediante el cual se realizaba los trabajos de correctivos; para ello el área de Facility management realizó evaluaciones de conocimiento al personal técnico que realizaba mantenimiento a los equipos de aire acondicionado y se coordinó con la empresa proveedora de servicios para implementar un programa de capacitación al personal técnico como valor agregado y como parte de los contratos de mantenimiento que se tenían con ellos.

3.5.1 Programa de capacitación aplicado al personal

Al inicio de esta propuesta de mejora, se realizó una evaluación escrita para determinar, en qué nivel de conocimiento básico con respecto a los equipos de climatización o aire acondicionado cuenta cada personal a nuestro cargo, sin embargo, en la prueba realizada se verificó que los resultados no eran tan halagadores, por lo que, se opta en hacer una capacitación de tal manera, la empresa a realizar esta capacitación debe tener una extensa experiencia en este rubro, de la misma manera las clases sean también prácticas, para así tener mejor conocimiento en los equipos, no obstante, los temas de los cursos deben ser fundamentales y básicos, por otro lado, incurrir en los temas donde las fallas se presentan con más frecuencia.

Los temas a evaluación para que el personal técnico pueda ser evaluado son los siguientes:

Tabla 0.3 Cuadro de cursos de la evaluación en el periodo 2016

N°	Temas a evaluar
1	Fundamentos de Refrigeración
2	Fundamentos de Aire Acondicionado
3	de Aire Acondicionado Split 1
3	Componentes de la placa de control de una unidad split.

Fuente: Panorama Services (2016)

Como nos muestra la tabla 3.3, se detalla los temas de conocimiento previos para la evaluación inicial, lo cual, no llevara a conocer la capacidad de conocimiento que maneja cada técnico que labora en la sede de Centro Cívico, y, así usar esta para detallar los cursos y/o módulos de formación.

A continuación se presenta las notas obtenidas en el primer examen tomado al personal a cargo en el periodo 2016.

Tabla 0.4 Cuadro de notas obtenidas en el periodo 2016

N°	Personal con cargos	Nivel de conocimiento previo
1	Especialista 1	12
2	Especialista 2	11
3	Técnico 1	13
4	Técnico 2	10
5	Técnico 3	9
6	Técnico 4	11
7	Técnico 5	12
	PROMEDIO	11

Fuente: Panorama Services (2016)

En la tabla 3.4 se muestra que los 7 técnicos a cargo en la sede administrativa de Centro Cívico, se les tomo el examen pertinente a cargo por los responsables del área de mantenimiento, obteniendo un promedio de 11 como nota, sin embargo esto nos muestra que se debe de tener de una manera inmediata la construcción y elaboración de un plan de capacitación para el personal de acuerdo a nuestras disponibilidades de tiempo y de áreas.

Dentro del departamento de mantenimiento presentó los siguientes módulos con los temas a llevar al personal para su debida capacitación, para esto se solicita y se manifiesta los tiempos y plazos del desarrollo del programa a realizar, para de esta manera no afecte la operativa dentro de la sede a estudio, de esta manera se ve cómo se programara los horarios del programa.

Tabla 0.5 Cuadro de módulos y temas a desarrollar para el periodo 2017.

N. °	Programa de estudio	Responsable	Mes 1			
			Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4
1	Módulo Fundamentos de Refrigeración	Capacitar Externo	X			
	Fundamentos de física y las leyes de la termodinámica.	Capacitar Externo	X			
	Sistemas de Volumen de Refrigerante Variable (VRV, VRF)	Capacitar Externo	X			
	Gases refrigerantes y sus características y diferencias entre sí.	Capacitar Externo	X			
	Uso de la tabla presión – temperatura de refrigerantes.	Capacitar Externo	X			
	Principios de la refrigeración y sus componentes.	Capacitar Externo	X			
	Evaporadores, compresores y condensadores.	Capacitar Externo	X			
	Elementos de expansión y controles de temperatura y presión.	Capacitar Externo	X			
	Pruebas de fugas y vacío de sistema	Capacitar Externo	X			
2	Módulo Fundamentos de Aire Acondicionado	Capacitar Externo		X		
	Equipos Split: Mini-Split (Pared), Split Decorativo (Piso-techo), Split Ducto (Manejadora), Split Fan Coil, Split Cassette	Capacitar Externo		X		
	Psicrometría y la distribución del aire.	Capacitar Externo		X		
	Cálculo térmico para aire acondicionado.	Capacitar Externo		X		
	Circuitos eléctricos de unidades de aire acondicionado.	Capacitar Externo		X		
	Fundamentos básicos de sistemas de aire acondicionado central.	Capacitar Externo		X		
3	Módulo de Aire Acondicionado Split 1	Capacitar Externo			X	
	Instalación de una unidad de aire acondicionado mini Split.	Capacitar Externo			X	
	Sistema de aire acondicionado split.	Capacitar Externo			X	
	Carga de refrigerante en unidad mini Split.	Capacitar Externo			X	
	Realización de trabajos en unidad mini Split.	Capacitar Externo			X	
c	Módulo de Aire Acondicionado Split 2 (con inverter)	Capacitar Externo				X
	Componentes de la placa de control de una unidad split.	Capacitar Externo				X
	Verificaciones en una placa de control de una unidad split.	Capacitar Externo				X
	Funcionamiento y componentes de una unidad split con sistema inverter.	Capacitar Externo				X
	Verificaciones en un sistema inverter.	Capacitar Externo				X
	Verificación de alimentación en la unidad exterior de un mini Split.	Capacitar Externo				X
	Lavado de unidad exterior de sistema mini Split.	Capacitar Externo				X
	TOTAL		9	6	5	7

Fuente: Panorama Services (2017)

Dentro de la tabla 3.5 se muestra la los periodos de capacitación de acuerdo a cada módulo propuesto por la entidad financiera, sin embargo, este programa está programado para un mes, lo cual que los resultados deben de ser inmediatos, para lo cual se tomaran la evaluación respectiva.

Después de ejecutarse esta capacitación se realizó una prueba para evaluar el conocimiento del personal, para así determinar, cual es el valor promedio de esta capacitación, lo generara un comparativo con lo ya evaluado al inicio del programa.

Tabla 0.6 Cuadro de notas obtenidas en el periodo 2017.

N°	Personal con cargos	Nivel de conocimiento previo
1	Especialista 1	19
2	Especialista 2	18
3	Técnico 1	17
4	Técnico 2	17
5	Técnico 3	17
6	Técnico 4	18
7	Técnico 5	17
	PROMEDIO	17.6

Fuente: Panorama Services (2017)

La presente tabla 3.6 nos muestra que después de la capacitación realizada al personal a cargo, incremento el conocimiento en cada uno de ellos, no obstante, después de la evaluación se observa un alza en el promedio de las notas del personal, permitiendo que cada personal esté apto para poder asumir responsabilidades y disminuir los tiempos de atención.

Posterior de realizado cada una de las evaluaciones de conocimiento del personal en cada una de las etapas se realiza un cuadro comparativo viendo el incremento de cada uno de ellos.

Tabla 0.7 Cuadro comparativo de notas entre periodo 2016 – 2017

N ^o	Personal con cargos	Nivel de conocimiento previo	Nivel de conocimiento posterior	Var. %
1	Especialista 1	12	18	
2	Especialista 2	11	17	
3	Técnico 1	13	16	
4	Técnico 2	10	17	
5	Técnico 3	9	15	
6	Técnico 4	11	18	
7	Técnico 5	12	16	
PROMEDIO		11	17.6	37.5%

Fuente: Panorama Services (2016 y 2017)

En la tabla 3.7 nos muestra el comparativo de los promedios que cada técnico pudo obtener que después de la capacitación realizada al personal a cargo, esto mejora de una manera muy eficiente para el incremento el conocimiento en cada uno de ellos, no obstante, después de la evaluación final que se realizó, se observa un alza en el promedio de las notas del personal, mejorando en un 37.5 % el conocimiento del personal, esto quiere decir que los trabajos a efectuarse por ellos, serán de una manera muy eficaz.

3.6 Reducción de tiempos en el proceso de reparación mecánica

Mediante este criterio se buscó mejorar el tiempo promedio que tomaba realizar el proceso de reparación de fuga de gas en los equipos de aire acondicionado, proceso que tenía mayor incidencias y por tanto gran impacto en los costos de reparación en los equipos mencionados; para analizar estos tiempos el supervisor de operaciones y mantenimiento realizó diferentes inspecciones en los trabajos realizados en campo por el equipo técnico a fin de poder diagramar la secuencia de eventos y tiempos con los que se desarrollaban estas labores.

3.6.1 Identificación de tiempos promedios actuales

A fin de poder determinar los tiempos incurridos en cada actividad que engloba el proceso de reparación de fugas se vio conveniente establecer, mediante el uso de las herramientas de ingeniería de métodos, los diagramas DOP y DAP usando los tiempos promedios invertidos en cada actividad del proceso de reparación de fuga con la finalidad de poder analizar cómo se realiza este proceso correctivo y poder identificar oportunidades de mejora. A continuación, se presenta el diagrama DOP y DAP de la reparación de fuga que se venía ejecutando en el periodo 2016

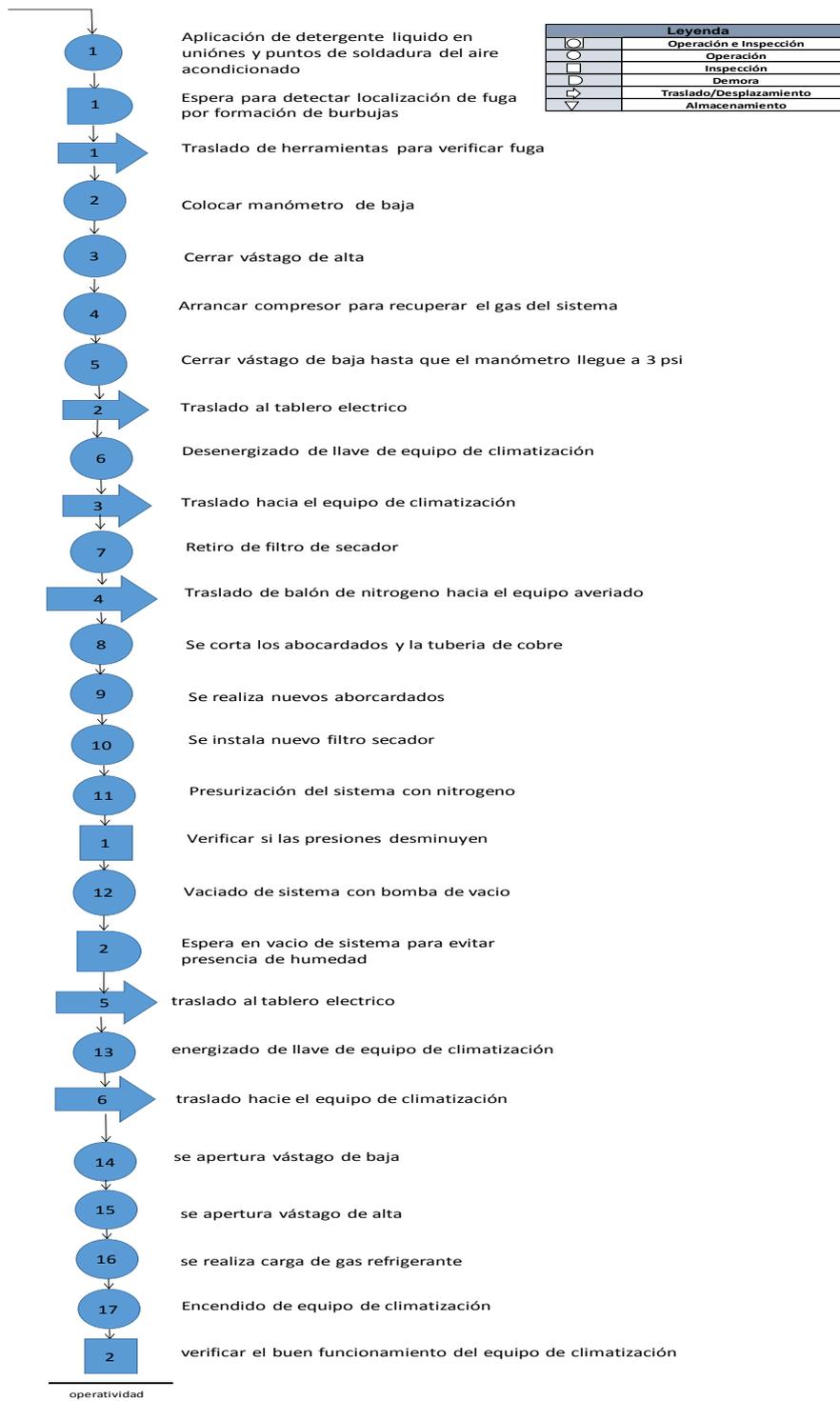


Figura 0.6 Diagrama DOP del proceso de reparación de fuga de gas de aire acondicionado en el periodo 2016.

Fuente: Panorama Services (2016)

En el DOP de la figura 3.6 se evidencia que existen 2 actividades de espera, siendo estas la espera para detectar fuga de gas y la espera para un vacío óptimo del sistema. Dentro del proceso de reparación estas actividades de espera no aportan valor es por ello que se planteó la manera de poder eliminarlas mediante el uso de instrumentos que aporten valor agregado al proceso y finalmente mejorar el tiempo de las reparaciones de fuga en aire acondicionado.

Diagrama Num:		Hoja N° de		Resumen				
Objeto: EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO		Actividad		Actual	Propuesta	Economía		
Actividad: REPARACION DE FUGA DE GAS		Operación		17				
Método: ACTUAL		Transporte		6				
Lugar: EMPRESA FINANCIERA		Espera		2				
Operario (s): 2		Inspección		2				
Ficha núm: 0251		Almacenamiento		0				
		Distancia (m)		125				
		Tiempo (min-hombre)		278.00				
Descripción		Cantidad	Tiempo	Símbolo				Observaciones
Aplicación de detergente líquido en uniones y puntos de soldadura del aire acondicionado		1	10	X				
Espera para detectar localización de fuga por formación de burbujas		1	10			X		Espera realizada hasta ubicar puntos donde se generen burbujas de fuga
Traslado de herramientas para verificar fuga		1	18				X	
Colocar manómetro de baja		1	2	X				
Cerrar vástago de alta		1	2	X				
Arrancar compresor para recuperar el gas del sistema		1	8	X				
Cerrar vástago de baja hasta que el manómetro llegue a 3 psi		1	3	X				
Traslado al tablero eléctrico		1	7				X	
Desenergizado de llave de equipo de climatización		1	2	X				
Traslado hacia el equipo de climatización		1	7				X	
Retiro de filtro de secador		1	10	X				
Traslado de balón de nitrógeno hacia el equipo averiado		1	18				X	Traslado innecesario si se realiza el traslado de todo el equipamiento al inicio de labores
Se corta los abocardados y la tubería de cobre		1	13	X				
Se realiza nuevos abocardados		1	13	X				
Se instala nuevo filtro secador		1	10	X				
Presurización del sistema con nitrógeno		1	8	X				
Verificar si las presiones disminuyen.		1	30		X			
Vaciado de sistema con bomba de vacío		1	15	X				
Espera en vacío de sistema para evitar presencia de humedad		1	45			X		Espera promedio realizado en la actividad de vaciado para eliminar cualquier residuo de humedad
Traslado al tablero eléctrico		1	7				X	
Energizado de llave de equipo de climatización		1	2	X				
Traslado hacia el equipo de climatización		1	7				X	
Se apertura vástago de baja		1	2	X				
Se apertura vástago de alta		1	2	X				
Se realiza carga de gas refrigerante		1	15	X				
Encendido de equipo de climatización		1	2	X				
Verificar el buen funcionamiento del equipo de climatización		1	10		X			
Total		27	278.00	17	2	2	6	0

Figura 0.7 Diagrama DAP del proceso de reparación de fuga de gas de aire acondicionado en el periodo 2016.

Fuente: Panorama Services (2016)

En la reparación de fuga de gas se observó que una parte significativa del tiempo invertido se gastaba en labores de espera para poder localizar posibles fugas y posteriormente para asegurarse que el equipo de aire acondicionado no presente humedad dentro del sistema mediante la aplicación de bomba de vacío.

3.6.2 Acciones para mejorar los tiempos promedios

A fin de optimizar el tiempo que implicaba realizar una reparación de fuga de gas refrigerante en un equipo de aire acondicionado; se buscó eliminar las esperas que no brindaban valor además de reducir los traslados que se generaban dentro del proceso. Para eliminar las esperas se recurrió al uso de la tecnología implementando dos instrumentos que hasta ese momento no se utilizaban dentro de las herramientas para las reparaciones de fuga de gas refrigerante en los equipos de aire acondicionado.

Estas herramientas fueron el detector de fuga laser en la actividad de detección de fuga y el uso de un vacuómetro digital al momento de realizar el vacío del sistema del equipo de aire acondicionado. A continuación, se muestra los instrumentos que se implementó para la mejora de tiempos.



Figura 0.8 Detector de fugas Fluke RLD2 HVAC/C
Fuente: Fluke (2018)

Finalmente dentro del proceso de reparación de fuga se observó que se estaba recurrido en exceso de desplazamiento al momento de realizar el proceso de reparación. Inicialmente se hacía un traslado de herramientas desde el área asignado en el edificio para almacenar las herramientas y materiales y dentro del trascurso del proceso se realizaba otro desplazamiento para trasladar el balón de nitrógeno con lo que se presurizara el sistema.

Se eliminó uno de los desplazamientos al implementar que antes de realizar las labores correctivas si trasladar todas las herramientas y equipamientos que iban a ser necesarios dentro de todo el proceso de reparación de fuga del equipo de aire acondicionado.



Figura 0.9 Vacuómetro digital CPS VG200

Fuente: Ecured (2018)

Al realizar la aplicación de los instrumentos para la mejora del proceso de reparación de fugas se obtuvo una mejora sustancial en los tiempos promedios empleados tal como se muestra en los siguientes diagramas DAP y DOP tomados en el proceso optimizado.

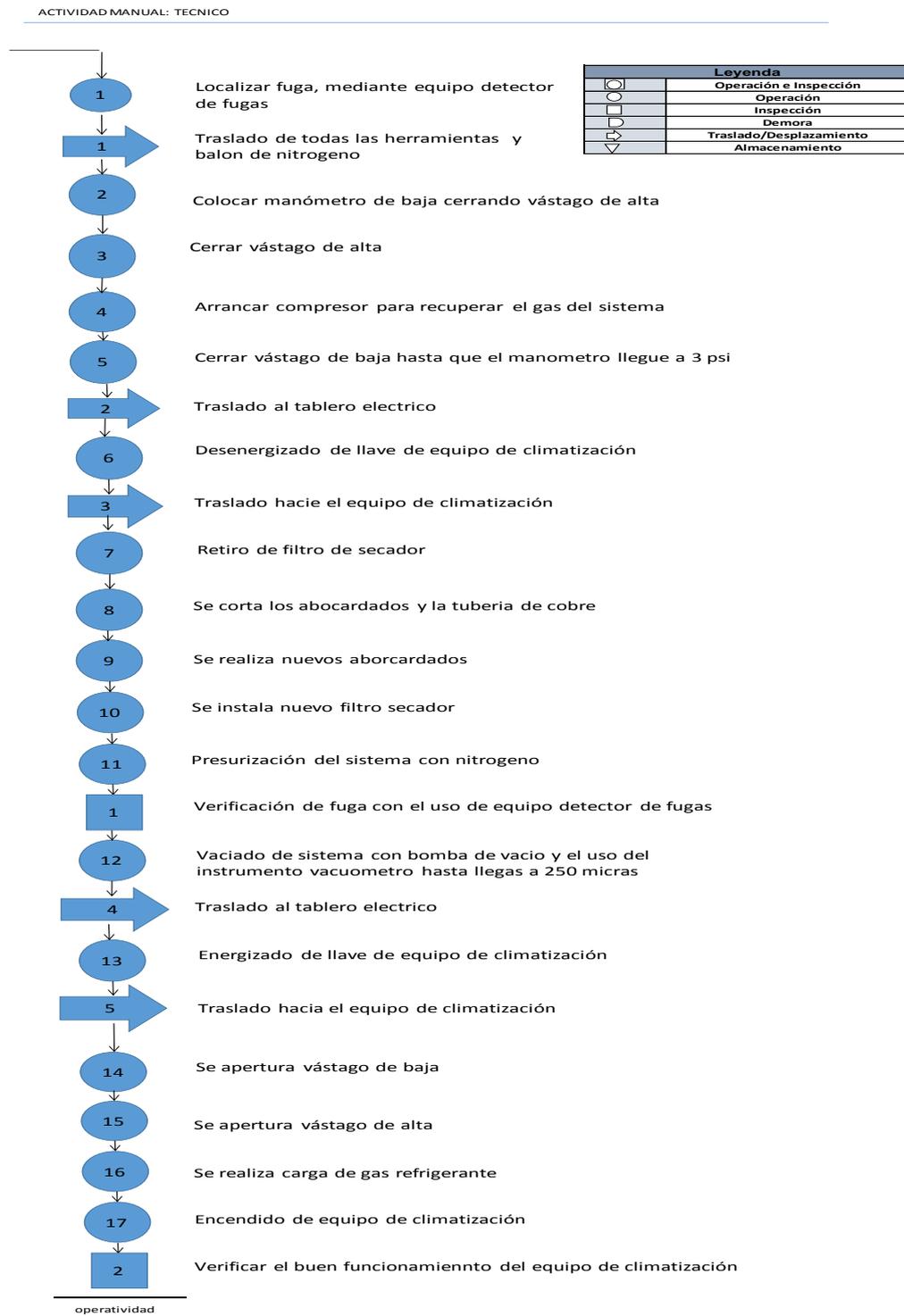


Figura 0.10 Diagrama DOP del proceso de reparación de fuga de gas de aire acondicionado en el periodo 2017.

Fuente: Panorama Services (2017)

Diagrama Num:		Hoja N° de		Resumen				
Objeto: EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO		Actividad		Actual	Propuesta	Economía		
Actividad: REPARACION DE FUGA DE GAS		Operación		17	17	0		
Método: MEJORADO		Transporte		6	5	1		
Lugar: EMPRESA FINANCIERA		Espera		2	0	2		
Operario (s): 2		Inspección		2	2	0		
Ficha núm: 0252		Almacenamiento		0	0	0		
		Distancia (m)		125	125	0		
		Tiempo (min-hombre)		278.00	205.00	73		
Descripción	Cantidad	Tiempo	Símbolo					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
Localizar fuga mediante equipo detector de fugas	1	10	X					Se implemento el uso de detector de fugas fluke modelo RLD2
Traslado de todas las herramientas y balón de nitrógeno	1	26				X		
Colocar manómetro de baja	1	2	X					
Cerrar vástago de alta	1	2	X					
Arrancar compresor para recuperar el gas del sistema	1	8	X					
Cerrar vástago de baja hasta que el manómetro llegue a 3 psi	1	3	X					
Traslado al tablero eléctrico	1	7				X		
Desenergizado de llave de equipo de climatización	1	2	X					
Traslado hacia el equipo de climatización	1	7				X		
Retiro de filtro de secador	1	10	X					
Se corta los abocardados y la tubería de cobre	1	13	X					
Se realiza nuevos abocardados	1	13	X					
Se instala nuevo filtro secador	1	10	X					
Presurización del sistema con nitrógeno	1	8	X					
Verificar fugas mediante detector de fugas	1	10		X				
Vaciado de sistema con bomba de vacío y el uso del instrumento vacuometro hasta llegas a 250 micras	1	27	X					Se implemento el uso de vacuometro al momento de realizar el vacío con la bomba
traslado al tablero eléctrico	1	7				X		
Energizado de llave de equipo de climatización	1	2	X					
Traslado hacia el equipo de climatización	1	7				X		
Se apertura vástago de baja	1	2	X					
Se apertura vástago de alta	1	2	X					
Se realiza carga de gas refrigerante	1	15	X					
Encendido de equipo de climatización	1	2	X					
Verificar el buen funcionamiento del equipo de climatización	1	10		X				
Total	24	205.00	17	2	0	5	0	

Figura 0.11 Diagrama DAP del proceso de reparación de fuga de gas de aire acondicionado en el periodo 2017

Fuente: Panorama Services (2017)

En los diagramas DAP y DOP implementado en el periodo 2017 se observa la eliminación de las dos actividades de esperas que no generaban valor al proceso; asimismo a continuación se observa un ahorro de tiempo de 73 minutos en el proceso de reparación de fugas de aire acondicionado ya que en el año 2016 el tiempo promedio utilizado era de 278 minutos frente al nuevo tiempo promedio estandarizado para el año 2017 de 205 minutos.

Tabla 0.8 Comparativo de actividades y tiempos del proceso reparación de fuga de gas en el periodo 2016 y 2017

Resumen DAP			
Actividad	Actual	Propuesta	Economía
Operación	17	17	0
Transporte	6	5	1
Espera	2	0	2
Inspección	2	2	0
Tiempo (minutos-hombre)	278	205	73

Fuente: Panorama Services (2016 y 2017)

De acuerdo a la tabla 3.8 se puede observar que las actividades de operación dentro del proceso de reparación por fuga de gas en el año 2016 al 2017 se mantuvieron en el proceso, no variando en nada, ya que estas eran necesarias para una buena ejecución del proceso correctivo.

De igual manera, las actividades de transporte dentro del proceso de reparación por fuga de gas en el año 2016 fueron de seis (6), estas se redujeron a cinco (5) en el proceso mejorado del 2017, la reducción se debe que en el inicio del proceso se usaban dos transportes, uno al inicio que implicaba llevar las herramientas, y el segundo en medio del proceso que se llevaba los balones de nitrógeno, esto mejora en el 2017, reduciendo a un solo transporte, que al inicio se lleva todas las herramientas además del balón de nitrógeno, de esta manera se redujo a una sola actividad.

Las actividades de espera dentro del proceso de reparación por fuga de gas en el año 2016 fueron de dos (2) estas se eliminaron en el proceso mejorado del 2017, esto se consiguió mediante la implementación de herramientas especializadas para el uso de reparaciones y detecciones de fuga de gas, las cuales son, el detector de fugas y el vacuómetro ya que se observó que estos tiempos de esperas no generaban valor puesto que solo se realizaban para corroborar tanto la falla de fuga como el correcto vacío del sistema actividades de las que se pudo prescindir mediante la utilización del recurso tecnológico.

Las actividades de inspección dentro del proceso de reparación por fuga de gas en el año 2016 fueron dos (2) la cuales se mantuvieron en el proceso mejorado del 2017; no obstante se redujo el tiempo que requería la inspección para verificar remanentes de fuga mediante el uso del equipo detector de fugas con ello se logró optimizar el tiempo de inspección para esta actividad.

Finalmente, luego de implementada la mejora se pudo corroborar que los tiempos utilizados para la reparación de fuga de gas se redujo de doscientos setenta y ocho (278) minutos en el periodo 2016 a minutos a doscientos cinco (205) minutos para el periodo 2017 siendo esto un ahorro de tiempo de horas hombre invertido del 26.2 % para este proceso.

3.7 Reducción de costos en el proceso de reparación mecánica

La finalidad en la gestión de mantenimiento de toda empresa es buscar reducir los costos en los que se incurre, debido a ellos el análisis en el histórico de gastos por correctivos incurridos en la mantenimientos correctivos realizados a los equipos de aire acondicionado nos ayudó a detectar cual es la falla que se presentaban con mayor frecuencia y mediante el mejoramiento del nivel de conocimiento del personal técnico y la eficiencia en la procedimiento con el que se realizan estas mantenimientos correctivos se buscó reducir estas intervenciones.

3.7.1 Selección de fallas existentes de mayor frecuencia mediante diagrama de Pareto

A fin de determinar al detalle cual era la falla que generaba mayores incidencias de atenciones y por tanto mayor gasto en cuanto a horas hombres pagadas, se vio conveniente hacer uso del diagrama de Pareto en base a los registros de correctivos realizados en el año 2016 para poder definir cuál era la falla que se registraba con mayor frecuencia y de esta manera poder mejorar la productividad en este proceso correctivo que refleja mayor impacto en los equipos de aire acondicionado.

Tabla 0.9 Registros de correctivos realizados en sede Centro Cívico por aire acondicionado 2016

Tipo Específico de Falla	Monto Total	Categoría
Fuga de Gas	S/107,149	A
Cambio de Motor Ventilador	S/29,565	A
Cambio de Arma Flex	S/15,020	A
Cambio Capacitor	S/11,989	B
Cambio de Llave de fuerza	S/10,518	B
Cambio de Llave Térmica	S/7,653	B
Cambio de temporizador	S/4,061	B
Cambio de Compresor	S/3,039	C
Cambio de termostato	S/2,501	C
Cambio de Faja	S/2,246	C
Cambio de diferencial	S/1,523	C
Cambio de Contactor	S/1,262	C
Revisión de Tableros	S/1,077	C
Falla Termostato	S/251	C
Falla Control Remoto	S/32	C
Cambio de pilas	S/9	C
Total general	S/197,897	

Fuente: *Panorama Services* (2016)

En la tabla 3.9 se observa que para en el año 2016 para la sede de centro Cívico en la partida de reparaciones mecánicas de aire acondicionado se ha registrado diferentes procesos correctivos en la empresa financiera materia de estudio por un monto de 197 897 soles anuales; asimismo al realizar un análisis ABC nos permitió identificar las fallas que contienen el mayor impacto en cuanto a costos de reparación realizados en el periodo en mención.

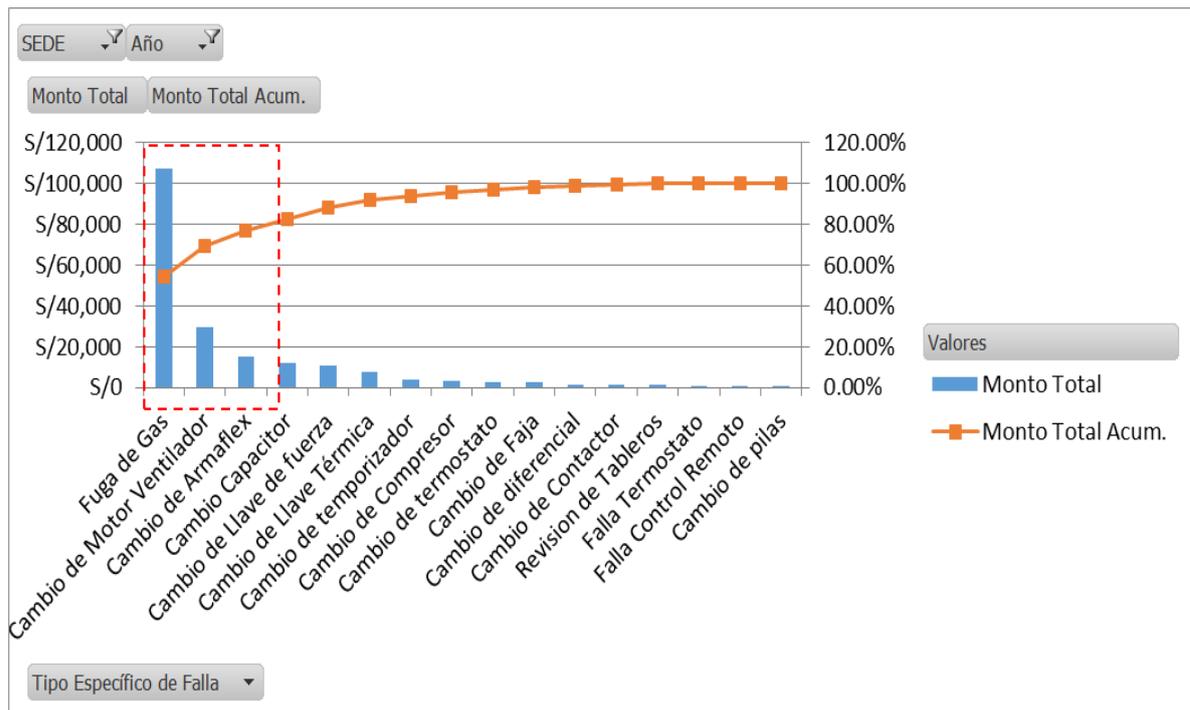


Figura 0.12 Diagrama de Pareto de correctivos realizados en aire acondicionado 2016

Fuente: *Panorama Services* (2016)

Al realizar la aplicación del diagrama de Pareto presentado en la figura 3.12 se resalta que el 80% de los correctivos mecánicos realizados para el periodo 2016 se agrupan en tres fallas las cuales son:

- Reparación de fugas
- Cambio de motor ventilador
- Cambio de arma Flex

Asimismo la falla específica de reparación de fuga es el de mayores incidencias en lo que va del periodo 2016 teniendo un porcentaje acumulado de 54.14% del total de fallas y generando un costo por reparación de s/. 107 149 soles; dicho detalle de gastos se refleja en el siguiente cuadro de gastos por correctivos de reparación de fuga en el periodo 2016.

3.7.2 Reducción de costos en el proceso de reparación de fuga de gas mediante la reducción de tiempos.

En el periodo 2016 el gasto de las reparaciones por fuga de gas refrigerante eran las de mayor incidencia presentada en el periodo 2016 ya que reflejaban el 47.43% de las fallas mecánicas en la sede centro Cívico la cual se desembolsaron mensualmente de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 0.10 Registros de correctivos mensuales por reparación de fuga de gas en aire acondicionado del periodo 2016

Mes	Gasto por reparación de fuga de gas - 2016
Enero	S/8,241
Febrero	S/5,269
Marzo	S/25,014
Abril	S/26,765
Mayo	S/1,863
Junio	S/1,445
Julio	S/12,706
Setiembre	S/5,475
Octubre	S/11,382
Noviembre	S/4,479
Diciembre	S/4,512
Total general	S/107,149

Fuente: *Panorama Services* (2016)

De acuerdo a la tabla 3.10 se observa que los gastos por reparación de fuga de gas en el periodo 2016 ascendieron a S/. 107 149 realizándose mensualmente tal como se muestra en el gráfico de barras del 2016. Al aplicar la optimización del tiempo invertido en el proceso de reparación de fuga así como la capacitación del personal técnico se notó una importante mejora cuantitativa en cuanto a la reducción de gastos incurridos por esta labor debido a que se redujo las incidencias y el tiempo de atención invertido para el correctivo por estas averías.

A continuación se muestra el cuadro de optimización de tiempos realizado en el proceso de reparación de fuga entre el año 2016 y 2017.

Tabla 0.11 Registros optimización de tiempos realizado en el proceso de reparación de fuga entre el año 2016 y 2017.

Mejora de tiempos en el proceso de reparación de fuga de gas			
Actividad	2016	2017	Economía
Operación	16	16	0
Transporte	7	6	1
Espera	2	0	2
Inspección	2	2	0
Almacenamiento	0	0	0
Tiempo (minutos-hombre)	278	205	73

Fuente: *Panorama Services* (2016 y 2017)

Luego de mejorar el tiempo invertido en el proceso de reparación de fuga así como implementar la capacitación del personal técnico se notó una importante mejora cuantitativa en cuanto a la reducción de gastos incurridos por esta labor debido a que se redujo las incidencias y el tiempo de atención invertido para el correctivo por estas averías lo cual se ve reflejada en el gasto por correctivos del 2017. A continuación se muestra el cuadro de gastos por que se registró en el periodo 2017

Tabla 0.12 Registros de correctivos realizados en aire acondicionado 2017

Tipo Específico de Falla	Monto Total	Monto Total Acum.	Categoría
Cambio de Condensador	S/57,986	47.43%	A
Fuga de Gas	S/23,770	66.87%	A
Cambio Capacitor	S/9,279	74.46%	A
Cambio de Llave de fuerza	S/7,567	80.65%	A
Cambio de Arma Flex	S/7,040	86.41%	B
Cambio de Motor Ventilador	S/4,357	89.97%	B
Cambio de Llave Térmica	S/3,163	92.56%	B
Cambio de temporizador	S/2,211	94.37%	B
Cambio de termostato	S/2,205	96.17%	C
Cambio de Faja	S/1,527	97.42%	C
Cambio de diferencial	S/1,217	98.41%	C
Cambio de Contactor	S/889	99.14%	C
Total general	S/122,260		

Fuente: *Panorama Services* (2017)

En la tabla 3.12 se puede evidenciar que el costo general de reparaciones mecánicas en el año 2017 fue de S/. 122 260 reflejando una reducción de S/. 75 637 en comparación al gasto del año 2016 la cual fue S/. 197 897.

Asimismo, en el proceso mecánico específico de reparación de fuga de gas de los equipos de aire acondicionado para el periodo 2017; esta se redujo hasta S/. 23 770 como se muestra en el siguiente gráfico.

Tabla 0.13 Registros de correctivos mensuales por reparación de fuga de gas en aire acondicionado del periodo 2017

Mes	Gasto por reparación de fuga de gas - 2017
Febrero	S/3,854
Marzo	S/4,856
Abril	S/1,800
Mayo	S/1,410
Junio	S/1,775
Julio	S/3,260
Agosto	S/1,532
Setiembre	S/3,512
Noviembre	S/1,770
Total general	S/23,770

Fuente: *Panorama Services* (2017)

En la tabla 3.13, nos muestra que el monto de reparación por fuga de gas asciende a S/. 23 770 soles en el periodo del 2017, mientras que refleja fue una reducción del gasto de reparaciones por fuga de gas de S/. 83 379 menos en comparación con el periodo 2016 donde se incurrió en gastos por reparación de fuga de S/. 107 149. Al realizar el comparativo entre los periodos 2016 y 2017 se observa una optimización en cuanto al recurso financiero en el que se incurría para los correctivos de aire acondicionado, más específicamente el proceso de reparación de fuga; siendo tal como se demuestra en el siguiente gráfico.

Tabla 0.14 Registro comparativo de correctivos mensuales en el proceso de reparación de fuga entre el año 2016 y 2017

Mes	2017	2016	Ahorro
Enero		S/8,241	S/. 8,240.78
Febrero	S/3,854	S/5,269	S/. 1,414.96
Marzo	S/4,856	S/25,014	S/. 20,157.26
Abril	S/1,800	S/26,765	S/. 24,964.66
Mayo	S/1,410	S/1,863	S/. 453.18
Junio	S/1,775	S/1,445	-S/. 330.16
Julio	S/3,260	S/12,706	S/. 9,445.40
Agosto	S/1,532		-S/. 1,531.80
Setiembre	S/3,512	S/5,475	S/. 1,963.02
Octubre		S/11,382	S/. 11,381.67
Noviembre	S/1,770	S/4,479	S/. 2,709.15
Diciembre		S/4,512	S/. 4,511.65
Total general	S/23,770	S/107,149	S/. 83,379.00

. Fuente: *Panorama Services* (2016 y 2017)

Tal como se visualiza en la tabla 3.14 al aplicar la mejora de reducción de tiempos aplicando la ingeniería de métodos en el proceso de reparación por de fuga se redujo el gasto en S/. 83 379.00 soles para el periodo 2017, se puede evidenciar que las incidencias de este tipo redujeron su gasto en un 77.8% significando un ahorro en el periodo 2017 en comparación con el 2016.

3.8 Incremento de la productividad en el proceso de reparación mecánica

El incremento de la productividad se sustenta en tres pilares los cuales son el conocimiento técnico del personal que realizar las labores de reparación, la optimización del proceso de cómo se realizar esta labor; los cuales lograron reducir los costos por reparación que finalmente se tradujeron en una mejor productividad en la actividad de reparación mecánica de los equipos de aire acondicionado.

Como primer punto se coloca la tabla que a continuación será explica:

Tabla 0.15 Comparativo de conocimiento técnico de personal en los periodos del 2016 y 2017

N ^o	Personal con cargos	Nivel de conocimiento o previo	Nivel de conocimiento posterior	Var. %
1	Especialista 1	12	18	
2	Especialista 2	11	17	
3	Técnico 1	13	16	
4	Técnico 2	10	17	
5	Técnico 3	9	15	
6	Técnico 4	11	18	
7	Técnico 5	12	16	
	PROMEDIO	11	17.6	37.5%

. Fuente: *Panorama Services* (2016 y 2017)

En la tabla 3.15, nos manifiesta que es un inicio al personal técnico se le evaluó con los conocimientos ya antes mencionado sobre equipos de aire acondicionado, obteniendo como promedio de nota once (11), sin embargo, esto no hizo que se realice una capacitación exhaustiva para que el personal este apto para cualquier inconveniente sobre equipos de aire acondicionado, por lo cual esta capacitación duro un promedio de un mes, después de este taller, se evaluó al personal participante, para ver como mejoro sus conocimientos en este rubro, obteniendo como resultado el promedio de 17.6, que significa un incremento de conocimiento en el personal de 37.5 %, mejorando profesionalmente al personal a cargo de la sede de Centro Cívico.

Posteriormente, se procede a realizar la medición de tiempos, primera etapa de la ingeniería de métodos, para poder determinar cómo se mejorara los tiempos, a continuación se explica:

Tabla 0.16 comparativo de tiempos en reparación de fuga de gas de los equipos de aire acondicionado en los periodo 2016 y 2017

Resumen DAP			
Actividad	Actual	Propuesta	Economía
Operación	17	17	0
Transporte	6	5	1
Espera	2	0	2
Inspección	2	2	0
Tiempo (minutos-hombre)	278	205	73

. Fuente: *Panorama Services* (2016 y 2017)

En la tabla 3.16, nos muestra que las en el 2016, se contabilizo 27 actividades, que esto suman un total en minutos de doscientos setenta y ocho (278) minutos, por lo cual, se observa que hay tiempos inapropiados dentro de los transportes y las esperas, por lo cual, se realiza la reducción de los transportes que anteriormente fueron dos (2), a reducirlo a uno (1), así mismo, los tiempos de espera que se realizaban en las actividades de carga y descarga de gas, como la detección de fugas de gas, se reduce mediante la aplicación de las herramientas denominadas, vacuómetro y detector laser de fuga de gas, respectivamente, que esto ayudara a la reducción de tiempos de espera, no obstante, esta mejora implantada por nuestra experiencia, hizo que se obtuviera como resultado la reducción de tiempo a doscientos cinco (205) minutos de trabajo, esto equivale a un 26.2 % de reducción en tiempos.

Para finalizar, después de haber realizado los estudios de tiempos, pasamos a la segunda etapa de la ingeniería de métodos, la cual es el ahorro de costos en los trabajos realizados, lo cual se procede a explicar:

Tabla 0.17 comparativo de productividad en los correctivos de reparación de fuga de gas de aire acondicionado por el periodo 2016 y 2017

Mes	2017	2016	Ahorro
Enero		S/8,241	S/. 8,240.78
Febrero	S/3,854	S/5,269	S/. 1,414.96
Marzo	S/4,856	S/25,014	S/. 20,157.26
Abril	S/1,800	S/26,765	S/. 24,964.66
Mayo	S/1,410	S/1,863	S/. 453.18
Junio	S/1,775	S/1,445	-S/. 330.16
Julio	S/3,260	S/12,706	S/. 9,445.40
Agosto	S/1,532		-S/. 1,531.80
Setiembre	S/3,512	S/5,475	S/. 1,963.02
Octubre		S/11,382	S/. 11,381.67
Noviembre	S/1,770	S/4,479	S/. 2,709.15
Diciembre		S/4,512	S/. 4,511.65
Total general	S/23,770	S/107,149	S/. 83,379.00

. Fuente: *Panorama Services* (2016 y 2017)

Tal como se visualiza en la tabla 3.17, al implementar la reducción de tiempos, sumado la formación profesional del personal técnico, y aplicando la ingeniería de métodos en el proceso de reparación por de fuga se redujo el gasto en S/. 83 379.00 soles para el periodo 2017, se puede evidenciar que las incidencias de este tipo redujeron su gasto en un 77.8% significando un ahorro en el periodo 2017 en comparación con el 2016.

Así mismo, que la implementación de mejoras a través del uso de la ingeniería de métodos y la capacitación hecha al personal, hizo que la productividad aumentara, en un porcentaje mínimo, lo cual se explica a continuación:

Tabla 0.18 comparativo de productividad en los correctivos de reparación de fuga de gas en aire acondicionado por el periodo 2016 y 2017

	2016			2017		
	Cantidad OT	HH	OT/HH	Cantidad OT	HH	OT/HH
Enero	5	23	22%	0	0	0%
Febrero	3	14	21%	2	7	29%
Marzo	14	64	22%	3	10	30%
Abril	16	74	22%	1	3	29%
Mayo	1	5	21%	1	3	30%
Junio	1	4	23%	1	3	29%
Julio	7	33	21%	2	7	29%
Agosto	0	0	0%	1	3	29%
Setiembre	3	14	21%	2	7	29%
Octubre	5	24	21%	0	0	0%
Noviembre	2	10	21%	1	3	29%
Diciembre	2	10	21%	0	0	0%
PROMEDIO			20%			22%

. Fuente: *Panorama Services* (2016 y 2017)

Como se muestra en la tabla 3.18, se encuentra que al realizar la mejora de productividad en el proceso de reparación mecánica, donde se encuentra que la reparación por fuga de gas tiene el más alto índice de costos, tanto como en el 2016 y 2017, por lo cual, se realiza un comparativo de los porcentajes mensuales entre las reparaciones, encontrando que al finalizar el periodo del 2017, se ve incrementado en 2 % la productividad en relación al 2016, esto quiere decir que si hay incremento de esta variable.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En base a nuestra problemática materia de análisis de la presente implementación se enfocó la mejora de la productividad del proceso de reparación media la optimización de tres indicadores, cuales son:

- Capacitación
- Tiempo
- costos

Luego del estudio acerca de la metodología de ingeniería de métodos, que duro un promedio de 3 meses aproximadamente, notaremos cambios y mejoras en el proceso de reparación de fuga de gas de equipos de aire acondicionado; por ejemplo:

- Se mejora en 37.5% el nivel de conocimiento del personal técnico que realizan las reparaciones en los equipos de aire acondicionado quienes inicialmente contaban con un nivel promedio de 11 puntos y después de las capacitaciones u nivel de conocimiento promedio mejoró a 17.6 puntos.
- Se optimiza en 26.2% el tiempo para realizar los trabajos donde inicialmente demoraban 278 minutos ahora solo toma 205 minutos para la reparación por fuga de gas.
- Se reduce en 77.8% el costo en la partida de reparaciones de fugas de gas, que inicialmente la suma ascendía en 107 149 soles en el 2016, mientras en el 2017 se redujo a la suma de 23 770 soles.

4.1 Resultado de mejora de conocimiento

Para que la implementación pueda ser un éxito se tuvo que hacer una capacitación exhaustiva para el personal a cargo de la sede a estudio, para esto se realizó un serie de evaluaciones para determinar en qué estado están el personal en la actualidad y después del curso. Para esto se explica:

- El personal técnico designado para la sede obtuvieron un promedio de nota 11, lo cual hizo realizar una capacitación con los temas más frecuentes en los correctivos, de tal manera que al terminar la capacitación obtuvieron un promedio de nota de 17.6, generando una confiabilidad en la atención de reparación de fugas.

Tabla 0.1 Cuadro comparativo de notas entre periodo 2016 y 2017

N°	Personal con cargos	Nivel de conocimiento o previo	Nivel de conocimiento posterior	Var. %
1	Especialista 1	12	18	58.33%
2	Especialista 2	11	17	63.64%
3	Técnico 1	13	16	30.77%
4	Técnico 2	10	17	70.00%
5	Técnico 3	9	15	88.89%
6	Técnico 4	11	18	63.64%
7	Técnico 5	12	16	41.67%
	PROMEDIO	11	17.6	37.5 %

Fuente: Panorama Services (2016 y 2017)

En la tabla 4.1 nos muestra la evolución que tienen los técnicos, entraron a una etapa de mejora profesional y técnica, para las reparaciones de equipos de climatización o de aire acondicionado, de esta maneja optimizar recursos.

4.2 Resultado de reducción de tiempos

Con la implementación del método y usando la metodología de la ingeniería de métodos se pudo obtener y verificar para mejorar este proceso en lo siguiente:

- El proceso inicial se contaban con 278 minutos en el año 2016 lo cual se redujo a 205 minutos, reduciendo los traslados de herramientas y equipos, así mismo las demoras existentes por la carga y descarga de gas..
- Se eliminó las esperas dentro proceso y esto se consiguió mediante la implementación del detector de fugas y el vacuómetro ya que solo se realizaban para corroborar tanto la falla de fuga como el correcto vacío del sistema actividades de las que se pudo prescindir mediante la utilización del recurso tecnológico.
- Se pudo corroborar que los tiempos utilizados para la reparación de fuga de gas se redujo a 205 minutos para el periodo 2017 siendo esto un ahorro de tiempo de horas hombre invertido del 26.2 % para este proceso.

Tabla 0.2 Comparativo de actividades y tiempos del proceso reparación de fuga de gas en el periodo 2016 y 2017

Descripción	2016	2017	Economía
Operación	16	16	0
Transporte	7	6	1
Espera	2	0	2
Inspección	2	2	0
Almacenamiento	0	0	0
Tiempo (min-hombre)	278	205	73

Fuente: Panorama Services (2016 y 2017)

4.3 Resultado de reducción de costos

Con la implementación de proceso de mejora se obtuvo una considerable reducción de los costos generados por el mantenimiento correctivo en la parte mecánica, lo cual se detalla a continuación:

- Después de la mejora en el proceso de reparación de fuga de gas la cual generaba mayor margen de gasto en reparaciones se puede evidenciar que las incidencias de este tipo reduciendo en un 77.8 % el ahorro en comparación del año anterior.
- En el 2017 se ahorró el monto que asciende a S/. 83 379.77, consecuencia de la implementación de mejora en el proceso de reparación de fuga de gas
- Finalmente este ahorro significo una mejor productividad del servicio que mejoro en un 2 % para el periodo 2017.

Tabla 0.3 comparativo de gasto por correctivos de reparación de fuga de gas en aire acondicionado por el periodo 2016 y 2017

Mes	2017	2016	Ahorro
Enero		S/8,241	S/. 8,240.78
Febrero	S/3,854	S/5,269	S/. 1,414.96
Marzo	S/4,856	S/25,014	S/. 20,157.26
Abril	S/1,800	S/26,765	S/. 24,964.66
Mayo	S/1,410	S/1,863	S/. 453.18
Junio	S/1,775	S/1,445	-S/. 330.16
Julio	S/3,260	S/12,706	S/. 9,445.40
Agosto	S/1,532		-S/. 1,531.80
Setiembre	S/3,512	S/5,475	S/. 1,963.02
Octubre		S/11,382	S/. 11,381.67
Noviembre	S/1,770	S/4,479	S/. 2,709.15
Diciembre		S/4,512	S/. 4,511.65
Total general	S/23,770	S/107,149	S/. 83,379.77

Fuente: Panorama Services (2016 y 2017)

4.4 Resultado de mejora de productividad

Tabla 0.4 Indicadores de gestión final

Descripción del Indicador	Valor inicial	Valor final	Resultante	Var %
	2016	2017	(Ahorro/Mejora)	
Promedio de nota de capacitación del personal	11	17.6	6.6	37.5 %
Tiempo Total del proceso	278 minutos	205 minutos	73 minutos	26.2 %
Costo de reparación por correctivos	S/.107,149	S/.23,770	S/. 83,379	77.8 %
Productividad del proceso OT/HH	20 %	22 %	2 %	2 %

Elaboración propia

En la tabla 4.4 indica que en el proceso de implementación de la mejora, una vez de haber terminado el programa de capacitación con el personal a cargo para los trabajos en la sede de centro cívico se obtuvo una mejora del 37.5% en conocimiento del personal, no obstante, al mejorar el conocimiento del personal se pudo también mejorar los tiempos de trabajo en la reparación de fuga de gas obteniendo una mejora sustancial, al reducir los tiempos en 205 minutos siendo un 26.2 % de mejora, sin embargo, en el costo hay una reducción favorable dentro de la actividad de reparación de fugas de gas, obteniendo una reducción de costos en la actividad de reparación de fugas de gas en los equipos e de aire acondicionado en un 77.8 % que este monto asciende a ochenta y tres mil trescientos setenta y nueve soles (83379.00), de esta manera se está presentando una mejora de la productividad en el proceso de reparación de fuga de gas en 2 % en comparación al año anterior.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

1. Se concluye que al implementar el taller de capacitación al personal técnico que se encarga de la sede de centro cívico, obtuvieron un conocimiento teórico y práctico para resolver los problemas de los equipos de refrigeración, y las actividades o trabajos más recurrentes como es el caso de la reparación de fuga de gas, este incremento de conocimiento fue de 37.5% al subir de 11 a 17.6 la nota promedio en la evaluación del personal técnico, lo que contrasta la mejora en la productividad en las reparaciones mecánicas.
2. Se ha presentado un incremento de la productividad hora hombre después de la aplicación de la ingeniería de método, realizando los estudios de tiempos y de desplazamientos, se ve reflejado el ahorro de tiempo de 278 minutos a la reducción de 205 minutos, equivalentes a un 26.2% de ahorro en el proceso de reparación de fuga de gas.
3. Después de la aplicación de la mejora con la herramienta de ingeniería de métodos, se evaluó y redujo los tiempos de atención de la reparación de fugas de gas, sin embargo en esta aplicación se obtuvo como resultado muy satisfactorio en una reducción del 77.8% en el ahorro por reparación de fuga de gas de los equipos de aire acondicionado.

RECOMENDACIONES

1. En la empresa financiera material de análisis, se recomienda a la jefatura de ingeniería replicar los métodos de trabajo utilizados en los procesos de reparación de fuga de gas en las demás sedes administrativas lo cual incrementaría la reducción de gastos en los correctivos de aire acondicionado.
2. Las incidencias frecuentes sobre una falla son originadas por una deficiente ejecución del preventivo o correctivo por lo que se recomienda a subgerencia de facility management y servicios implementar la capacitación como política organizacional al personal técnico para la optimización de los trabajos.
3. El mejorar un procedimiento debe ser un proceso permanente dentro de cualquier estructura organizacional, por ello se recomienda a la gerencia de administración realizar de manera frecuente un análisis en las diferentes áreas y procesos a fin de detectar oportunidades de mejora para de esa manera generar soluciones adecuadas que permitan definir lineamientos para un manejo adecuado del método de propuesta planteado.

REFERENCIAS

- Alejandria, A. (2017). *Aplicación de la ingeniería de metodos para la mejora de la productividad en las instalaciones de aire acondicionado en la empresa de climatización Serviconfort S.A.C., Lima 2017.* lima.
- Brito, E. (2011). *Manual basico de sistemas de aire acondicionado y extracción mecanica de uso en arquitectura.* San Salvador.
- Burgos, L. (2018). *Análisis del proceso de trabajo y propuesta de mejora para el taller mecánico automotriz de la concesionaria Chery - Concepción .* Concepción.
- Ceolevel. (5 de marzo de 2015). *El diagrama Ishikawa y para que sirve.* Obtenido de www.ceolevel.com
- Collado, M., & Rivera, J. (2018). *Mejora de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un taller mecánico automotriz.* Lima.
- Cruelles, J. A. (2016). *Mejora de Métodos y Tiempo de Fabricación.* Marcombo.
- Diario La República. (01 de 10 de 2018). *La República.* Recuperado el 14 de 10 de 2018, de Mercado de tercerización de servicios moverá más de U\$ 600 millones este año: <https://larepublica.pe/empresa/1263093-mercado-tercerizacion-servicios-movera-u-600-millones-ano>
- Dolly, B. (2007). *administracion de sericios de alimentación.* antioquia: Universidad de Antioquia.
- Ecured. (2018). *Ecured.* Obtenido de www.ecured.cu
- Fluke. (2018). *Fluke.* Recuperado el 2018 de Octubre de 12, de www.fluke.com
- García Criollo, R. (2010). *Estudio del trabajo.* Mexico: Mc Graw Hill.
- Garcia, R. (2005). *Estudio del trabajo; ingenieria de metodos y medición del trabajo.* Monterrey.
- Gestión de Seguridad Privada. (01 de 10 de 2018). *Diagrama o gráfico de Pareto: Herramienta de gestión de calidad.* Recuperado el 20 de 10 de 2018, de <https://www.gestaodesegurancaprivada.com.br/diagrama-ou-grafico-de-pareto-conceito/>
- Gutierrez, H., & De la vara, R. (2009). *Control estadístico de la calidad y seis sigma.* Guanajuato. <http://www.stevenpressfield.com>. (16 de noviembre de 2012). *The pareto principle meets the long tail.* Recuperado el 20 de octubre de 2018, de <http://www.stevenpressfield.com/2012/11/the-pareto-principle-meets-the-long-tail/>
- ikastaroak. (2018). *Diagrama de recorrido.* Obtenido de www.ikastaroak.ulhi.net
- Kanaway, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo.* Ginebra.
- Kit cmr practico. (2008). *kit cmr practico.* Obtenido de www.kitcmrpractico.com
- Kramis Joubanc, J. L. (1994). *Sistema y Procedimientos Administrativos.* Santa Fe - Mexico: Universidad Iberoamericana.

- La República. (01 de 10 de 2018). *La República.Net*. Recuperado el 15 de 10 de 2018, de Empresarios se asocian para impulsar el "facility management": <https://www.larepublica.net/noticia/empresarios-se-asocian-para-impulsar-el-facility-management>
- Mercados y Regiones. (2018). *Empresas de tercerización crecen por la desaceleración*. Obtenido de www.mercadosyregiones.com
- Niebel, B. (2014). *Ingeniería Industrial. "Metodos, Tiempos y Moviento"*. Mexico: Alfaomega.
- Novoa, F. (2016). *Estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de medias deportivas de la empresa Baytex INC Cía. Ltda. para el mejoramiento de la productividad*. Ibarra .
- Olavarrieta de la Torre, J. (1999). *Cnoceptos generales de la productividad, sistemas, normalización y competitividad*. Santa Fe - Mexico: Uniersidad Iberoamericana Santa Fe.
- Palacios, L. C. (2016). *Ingeniería de Métodos*. ECOE ediciones.
- Panorama Services. (01 de 09 de 2018). *Panorama Services*. Recuperado el 01 de 10 de 2018, de BPO: <http://www.panoramabpo.com/>
- Portal de ingeniería y gestión de mantenimiento. (2 de Noviembre de 2014). *Principales relaciones de producción con su organización y entorno*. Obtenido de <http://www.ingenieriamantenimiento.org>
- retail, a. (20 de 07 de 2018). www.america-retail.com/chile/chile-externalizacion-logra-eficiencia-de-5-a-15-en-las-empresas/. *eficiencia del 5 al 15 %*, pág. 1.
- Tello, J., & Gutierrez, E. (2015). *Diagnostico Organizacional de la funcion de producción para realizar un plan de mejora en la productividad y seguridad industrial de la planta insdustrial en la empresa L&S NASSI SAC*. Trujillo.
- Vasquez Gervasi, O. (2018). *Apuntes de estudio. Ingeniería de Métodos*. https://issuu.com/oscarvgervasi/docs/ingenier_a_de_m_todos.
- Vasquez, A. (2018). *Análisis de los procesos operativos y propuesta para mejorar la producción y calidad en la elaboración de partes de accesorios en la fabricación de radiadores*. Guayaquil.
- Vasquez, E. (2017). *Mejoramiento de la productividad en una empresa de confección sartorial a traves de la aplicación de ingeniería de metodos*. Lima.

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de coherencia del trabajo de suficiencia profesional	91
Anexo 2 Muestra de examen inicial de conocimiento	92
Anexo 3 Muestra de examen final de conocimiento.....	94
Anexo 4 Análisis de Pareto de tipo de fallas periodo 2016.....	97
Anexo 5 Análisis de Pareto de tipo de fallas periodo 2017	98
Anexo 6 Comparativo de monto total de reparaciones por fuga de gas 2016 - 2017.....	99
Anexo 7 Registro de correctivos globales de aire acondicionado en el periodo 2016	100
Anexo 8 Registro de correctivos de reparación de fuga globales de aire acondicionado en el periodo 2017.....	110
Anexo 9 Registro fotográfico de capacitaciones realizadas.....	114

Anexo 1 Matriz de coherencia del trabajo de suficiencia profesional

Problemas	Objetivos	variables
<p>PG ¿En qué medida la implementación de mejora permite incrementar la productividad en el proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en un edificio administrativo de una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017?</p>	<p>OG Determinar en qué medida la implementación de mejora incrementa la productividad en el proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017.</p>	<p>Variable (X): Implementación de ingeniería de métodos</p> <p>Variable (Y): aumento de productividad</p>
<p>PE1: ¿Cuál es el nivel de conocimiento del personal posterior a la implementación de mejora en el proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017?</p>	<p>OE1: Medir el nivel de conocimiento del personal capacitado en el programa de implementación para incrementar la productividad del proceso de reparación mecánica de aire acondicionado en una empresa financiera – Lima 2016 y 2017.</p>	<p>Variable (X): aplicación de plan de mantenimiento preventivo con especialista residente.</p> <p>Variable (Y): incremento del conocimiento del personal.</p>
<p>PE2: ¿En qué medida la implementación de mejora logra reducir los tiempos del proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en un edificio administrativo de una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017?</p>	<p>OE2: Medir la reducción de los tiempos después de la implementación de mejora en el proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017.</p>	<p>Variable (X): aplicación de plan de mantenimiento preventivo con especialista residente.</p> <p>Variable (Y): incremento de la productividad hora hombre.</p>
<p>PE3: ¿En qué medida la implementación de mejora logra reducir los costos de reparación del proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en un edificio administrativo de una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017?</p>	<p>OE3: Medir la reducción de los costos de reparación después de la implementación de mejora en el proceso de reparación mecánica de equipos de aire acondicionado en una empresa financiera, Lima, 2016 y 2017.</p>	<p>Variable (X): aplicación de plan de mantenimiento correctivo con especialista residente.</p> <p>Variable (Y): reducción de los costos de reparación de fuga de gas.</p>

9. ¿Cuál es el significado de BTU?
UNIDAD TÉRMICA BRITÁNICA

10. ¿Quién y en que año patentó el sistema de aire acondicionado?
CARRIER

11. Mencione los pasos del ciclo de refrigeración.

- Succión
- Compresión
- _____
- _____
- _____

12. Dibuje el símbolo del filtro secador y el visor de líquido

13. Según el modelo "AR12MVFEWK/AX" del equipo, ¿Qué capacidad es el equipos?
12000 btu/h

14. La sustancia que se usa en el trabajo de refrigeración por compresión se denomina:
REFRIGERANTE

15. En un sistema de refrigeración, ¿Dónde se lleva a cabo el proceso de transferencia de calor?
UN EVAPORADOR

Anexo 3 Muestra de examen final de conocimiento

2° Examen de conocimiento en A/A

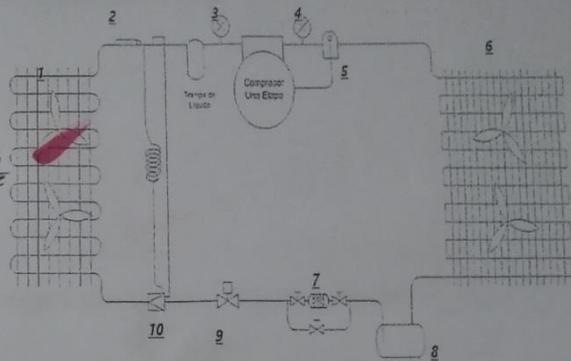
18

CIP: 3510001
Fecha: 27-01-17

1. Enunciar la primera ley de la termodinámica:
LA ENERGIA NO SE PUEDE CREAR NI DESTRUIR, SOLO SE TRANSFORMA DE UNA FORMA A OTRA.
2. Enunciar la segunda ley de la termodinámica:
PARA HACER QUE COMBIE DE LUGAR LA ENERGIA TERMICA SE DEBE ESTABLECER Y MANTENER UNA DIFERENCIA DE TEMPERATURA.
3. ¿explique brevemente el diagrama de Ph o diagrama de Mollier?
ES LA GRAFICA EN UNA CARTA SEMILOGARITMICA DONDE EN EL PLANO DE PRESION/ENTALPIA, ESTUDIAMOS PARA LOS GASES REFRIGERANTES.
4. ¿Qué significados tienen las siguientes siglas?
✓ HCFC: SON COMPUESTOS FORMADOS POR ATOMOS DE CLORO, FLUOR, HIDROGENO Y CARBONO
✓ HFC: HFC: SON LOS HIDRO FLUORO CARBONOS, SE CONSIDERA LO 3° GENERACION DE GASES
✓ CFC: SON GASES QUE SE USAN EN DIVERSAS APLICACIONES, COMO REFRIGERACION Y AEROSOL
5. ¿Qué es la carta psicométrica?
ES UN ESFUERZO POR MOSTRAR LAS RELACIONES EN MUCHAS DE LAS PROPIEDADES DEL AIRE
6. ¿Cuál es la composición del gas refrigerante R-22?
ES UN GAS DE CLORO DIFLUOROMETANO, SE USABA COMUNMENTE ANTES PARA LOS EQUIPOS DE REFRIGERACION
7. ¿Qué es un "Vacuometro"?
INSTRUMENTO QUE PERMITE REGISTRAR LA MEDICION DE LA PRESION CUANDO ESTE RESULTA MENOR QUE LA PRESION DE LA ATMOSFERA.

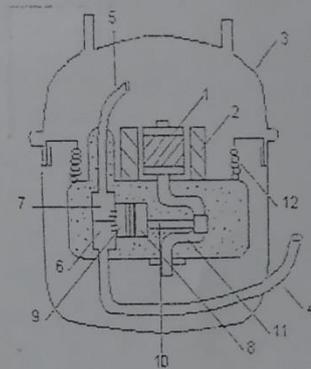
8. Mencione las partes de un sistema frigorífico de una etapa por compresión

- 1 EVAPORADOR DE EXPOSICIÓN SECA
- 2 BULBO SENSOR.
- 3 MANOMETRO DE BAJA.
- 4 MANOMETRO DE ALTA.
- 5 SERVIDADOR DE ACEITE
- 6 COMPRESOR.
- 7 FILTRO DESHIDRATOR O SECADO
- 8 ACUMULADOR DE REFRIGERANTE
- 9 VALVULA SOLOMIDA.
- 10 VALVULA DE EMISION
- 11



Sistema Frigorífico de Una Etapa por compresión mecánica

9. Mencione las parte del siguiente compresor



- ① INDUCIDO
- ② INDUCTOR.
- ③ CARCASA
- ④ TUBO DE DESCARGA.
- ⑤ TUBO DE SUCCIÓN
- ⑥ VALVULA DE DESCARGA.
- ⑦ VALVULA DE SUCCIÓN
- ⑧ PISTON O EMBUDO
- ⑨ CILINDRO
- ⑩ BIELA
- ⑪ EJE EN BIELA.
- ⑫ RESORTE DE SUSPENSIÓN

10. Mencione cinco (5) gases HFC.

- R-417A
- R-422D
- R-404A
- R-410A
- R-407A

11. La temperatura a la cual la humedad del aire inicia su condensación se llama:

- a. Temperatura **EFECTIVA**
- b. Temperatura de **BULBO SECO**
- c. Temperatura de **HUMEDAD**
- d. Temperatura de **ROCIO**

e. Temperatura de CONDICIONADA

12. Los equipos de aire acondicionado de caudal variable son:

- a. Multi V
- b. MPS
- c. VRF
- d. Multi Split
- e. a, b y c

13. ¿A cuánto equivale 60 psi en bar?

60 = 4.137 bar

14. Para un área de 18 mt de largo y 9 mt de ancho ¿Cuántos equipos y de que capacidad se debe utilizar?

(18 x 9 x 700) / 60000

15. ¿Para que fue creado el aire acondicionado?

PARA DISMINUIR Y CONTROLAR LA TEMPERATURA, LA HUMEDAD Y LA PURIDAD DEL AIRE.

Anexo 4 Análisis de Pareto de tipo de fallas periodo 2016

Tipo Específico de Falla	Monto Total	Monto Total Acum.	Categoría
Fuga de Gas	S/107,149	54.14%	A
Cambio de Motor Ventilador	S/29,565	69.08%	A
Cambio de Arma Flex	S/15,020	76.67%	A
Cambio Capacitor	S/11,989	82.73%	B
Cambio de Llave de fuerza	S/10,518	88.05%	B
Cambio de Llave Térmica	S/7,653	91.91%	B
Cambio de temporizador	S/4,061	93.97%	B
Cambio de Compresor	S/3,039	95.50%	C
Cambio de termostato	S/2,501	96.77%	C
Cambio de Faja	S/2,246	97.90%	C
Cambio de diferencial	S/1,523	98.67%	C
Cambio de Contactor	S/1,262	99.31%	C
Revisión de Tableros	S/1,077	99.85%	C
Falla Termostato	S/251	99.98%	C
Falla Control Remoto	S/32	100.00%	C
Cambio de pilas	S/9	100.00%	C
Total general	S/197,897		

Anexo 5 Análisis de Pareto de tipo de fallas periodo 2017

Tipo Específico de Falla	Monto Total	Monto Total Acum.	CATEGORIA
Cambio de Condensador	S/57,986	47.43%	A
Fuga de Gas	S/23,770	66.87%	A
Cambio Capacitor	S/9,279	74.46%	A
Cambio de Llave de fuerza	S/7,567	80.65%	A
Cambio de Arma Flex	S/7,040	86.41%	B
Cambio de Motor Ventilador	S/4,357	89.97%	B
Cambio de Llave Térmica	S/3,163	92.56%	B
Cambio de temporizador	S/2,211	94.37%	B
Cambio de termostato	S/2,205	96.17%	C
Cambio de Faja	S/1,527	97.42%	C
Cambio de diferencial	S/1,217	98.41%	C
Cambio de Contactor	S/889	99.14%	C
Revisión de Tableros	S/884	99.86%	C
Falla Termostato	S/167	100.00%	C
Total general	S/122,260		

Anexo 6 Comparativo de monto total de reparaciones por fuga de gas 2016 - 2017

Mes	2016	2017	Total general
Enero	S/.8,241	--	S/.8,241
Febrero	S/.5,269	S/.3,854	S/.9,123
Marzo	S/.25,014	S/.4,856	S/.29,870
Abril	S/.26,765	S/.1,800	S/.28,565
Mayo	S/.1,863	S/.1,410	S/.3,273
Junio	S/.1,445	S/.1,775	S/.3,220
Julio	S/.12,706	S/.3,260	S/.15,966
Agosto	--	S/.1,532	S/.1,532
Setiembre	S/.5,475	S/.3,512	S/.8,988
Octubre	S/.11,382	--	S/.11,382
Noviembre	S/.4,479	S/.1,770	S/.6,249
Diciembre	S/.4,512	--	S/.4,512
Total general	S/.107,149	S/.23,770	S/.130,919

Anexo 7 Registro de correctivos globales de aire acondicionado en el periodo
2016

Tipo de Falla	Tipo Específico de Falla	Pre	mes_carg	CECO ED	SEDE
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1573.46	01-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1591.61	01-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1620.15	01-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1663.83	01-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1791.73	01-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Falla Control Remoto	31.96	02-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revision electrica	19.15	07-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Falla Termostato	88.51	02-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Falla Termostato	92.10	02-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	128.91	02-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	172.01	02-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Falla Control Remoto	28.54	02-16	98304	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Falla Control Remoto	31.08	03-16	90506	SEDE CTC
Falla Eléctrica	Falla Control Remoto	31.08	04-16	90506	SEDE CTC
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	305.29	02-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	317.67	02-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Falla Control Remoto	36.54	02-16	82200	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	363.81	02-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	379.22	02-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	394.59	02-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	404.40	02-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	420.79	02-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	444.65	02-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	451.90	02-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	481.90	02-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	552.32	02-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	588.98	02-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revision de tableros	45.52	07-16	98304	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	593.31	02-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de termostato	736.95	02-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de termostato	785.87	02-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de termostato	977.86	02-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revision de tableros	58.28	07-16	82200	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1195.14	02-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1594.66	02-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revision de tableros	60.39	06-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Eléctrica	Revision de tableros	60.39	07-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Eléctrica	Revision de termostato	65.12	03-16	98304	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Revision de termostato	65.12	03-16	98304	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Revision de termostato	65.12	04-16	98304	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Revision de termostato	65.12	04-16	98304	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1820.58	02-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Falla Termostato	68.85	02-16	82200	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Falla Termostato	69.90	06-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Eléctrica	Falla Termostato	69.90	07-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1853.85	02-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Falla Termostato	71.71	09-16	98304	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Falla Termostato	74.18	07-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Falla Termostato	83.36	03-16	82200	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Falla Termostato	83.36	03-16	82200	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de pilas	4.65	03-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Falla Termostato	89.82	02-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN

Falla Eléctrica	Reision de Tablero	91.80	09-16	82200	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Revisión electrica	15.35	03-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión electrica	16.04	03-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión electrica	19.93	03-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión electrica	21.25	03-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	120.74	02-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	39.15	03-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	43.12	03-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	44.26	03-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	52.97	03-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de termostato	65.77	03-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Falla Termostato	70.13	03-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	105.48	03-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	143.27	07-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	135.00	03-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	142.30	03-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	149.64	03-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	152.65	03-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	167.70	03-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	172.01	03-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	166.15	02-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Faja	178.83	03-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	189.61	03-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	202.20	03-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	362.88	03-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	363.81	03-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1285.87	03-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1377.86	03-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1387.25	03-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	174.41	04-16	82200	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Faja	177.47	02-16	98304	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1405.19	03-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1410.29	03-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1427.12	03-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	184.04	02-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	185.92	03-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	185.92	04-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1451.90	03-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1473.22	03-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1481.90	03-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1516.13	03-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1551.44	03-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1593.31	03-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1594.66	03-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1621.30	03-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	204.93	03-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	204.93	03-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de Contactor	204.93	04-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de Contactor	204.93	04-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1641.10	03-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1683.66	03-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1736.95	03-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de Contactor	265.04	07-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN

Falla Mecánica	Fuga de Gas	1829.95	03-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2135.76	03-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de Contactador	274.73	07-16	90506	SEDE CTC
Falla Eléctrica	Cambio de Contactador	275.49	03-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de Contactador	275.49	03-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de Contactador	275.49	04-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de Contactador	275.49	04-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de Contactador	280.43	07-16	16500	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2393.07	03-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2878.29	03-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	317.75	07-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	320.82	07-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2959.76	03-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	333.20	07-16	90506	SEDE CTC
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	333.20	07-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla Eléctrica	Cambio de pilas	4.65	04-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión eléctrica	15.35	04-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión eléctrica	16.04	04-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión eléctrica	19.93	04-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión eléctrica	21.25	04-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	39.15	04-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	43.12	04-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	379.11	04-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	379.11	04-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	44.26	04-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	47.64	04-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	52.97	04-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	167.70	04-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	172.01	04-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	178.83	04-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	428.76	04-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de llave térmica	189.61	04-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave térmica	202.20	04-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave térmica	204.07	04-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de Contactador	217.62	04-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	362.88	04-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	363.81	04-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	410.29	04-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	427.12	04-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	441.58	04-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	451.90	04-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	558.52	02-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	576.39	04-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	583.86	04-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	481.90	04-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	516.13	04-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de Temporizador	593.31	04-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de Temporizador	641.10	04-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de Temporizador	660.80	04-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Cambio de Temporizador	683.66	04-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	cambio de diferencia	736.95	04-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	cambio de diferencia	785.87	04-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de termostato	750.85	02-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de termostato	783.88	08-16	90506	SEDE CTC

Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2135.00	05-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2167.70	05-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1553.50	03-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1553.50	04-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2178.83	jun-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1565.39	05-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla electromecánica	Cambio de Compresor	3039.15	05-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1575.70	02-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1576.39	05-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	34.96	07-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	38.21	07-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	39.15	07-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	48.68	07-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de Tablero	97.36	07-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	120.59	jun-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	131.79	07-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	135.00	07-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	142.60	07-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1622.96	07-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1625.20	07-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1628.32	01-16	80600	SEDE EL PARQUE
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	149.79	07-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	159.74	07-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1640.00	09-16	80600	SEDE EL PARQUE
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	163.70	07-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	167.70	jun-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1644.18	07-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1644.62	01-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Faja	167.91	jun-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	324.13	07-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	335.82	07-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1660.80	03-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	354.23	07-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1417.14	jun-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1670.43	09-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1670.71	04-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1680.07	07-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1681.41	01-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1681.93	03-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1681.93	04-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1444.84	jun-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1688.20	01-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1694.09	05-16	92806	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1563.88	07-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1713.18	07-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1716.00	04-16	90506	SEDE CTC
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1651.53	07-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1725.66	09-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1722.42	07-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1747.68	06-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1747.68	07-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1772.00	05-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1773.29	06-16	16500	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1779.62	07-16	91200	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1789.84	10-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1822.04	07-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1793.19	05-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1801.75	04-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1803.36	09-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1951.32	07-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1991.86	07-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2002.64	07-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2110.97	07-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2174.57	07-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2178.83	ago-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1831.41	12-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2208.57	ago-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1848.70	07-16	80600	CASA OLAECHEA
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1848.70	09-16	80600	CASA OLAECHEA
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1848.72	05-16	94908	SEDE CAMANÁ

Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1387.25	04-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1405.19	04-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	cambio de diferencia	793.19	04-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de termostato	795.96	02-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Cambio de llave de fuerza	952.38	08-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1473.22	04-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de termostato	1025.64	09-16	90506	SEDE CTC
Falla Eléctrica	Cambio de termostato	1033.23	02-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de termostato	1048.32	01-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla Eléctrica	Cambio de termostato	1113.11	09-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Cambio de termostato	1142.56	04-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1477.86	04-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1212.12	03-16	90506	SEDE CTC
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1212.12	04-16	90506	SEDE CTC
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1231.30	07-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1240.00	04-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1551.44	04-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1304.08	04-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1304.08	03-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1321.60	03-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1321.60	04-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1594.66	04-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1336.25	04-16	98304	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1340.00	03-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1361.30	02-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1605.48	04-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1379.11	03-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1379.11	03-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1622.30	04-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1635.00	04-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1635.76	04-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1642.30	04-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1407.07	07-16	91500	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1649.64	04-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1652.65	04-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1419.58	03-16	90506	SEDE CTC
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1664.29	04-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1428.76	05-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1431.41	10-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1443.12	09-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1444.18	06-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1829.95	04-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1451.70	05-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1878.29	04-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1453.06	01-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1453.07	03-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1453.07	04-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1467.79	07-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1892.07	04-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1959.76	04-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2065.77	04-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2070.13	04-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1487.09	04-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1489.62	02-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1504.76	05-16	90506	SEDE CTC
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1516.00	05-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1862.88	05-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1531.80	04-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1531.80	05-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1539.29	04-16	94907	SEDE CAMANÁ

Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2135.00	05-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2167.70	05-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1553.50	03-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1553.50	04-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2178.83	jun-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1565.39	05-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla electromecánica	Cambio de Compresor	3039.15	05-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1575.70	02-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1576.39	05-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	34.96	07-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	38.21	07-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	39.15	07-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	48.68	07-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de Tablero	97.36	07-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	120.59	jun-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	131.79	07-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	135.00	07-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	142.60	07-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1622.96	07-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1625.20	07-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1628.32	01-16	80600	SEDE EL PARQUE
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	149.79	07-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	159.74	07-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1640.00	09-16	80600	SEDE EL PARQUE
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	163.70	07-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	167.70	jun-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1644.18	07-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1644.62	01-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Faja	167.91	jun-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	324.13	07-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	335.82	07-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1660.80	03-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	354.23	07-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1417.14	jun-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1670.43	09-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1670.71	04-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1680.07	07-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1681.41	01-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1681.93	03-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1681.93	04-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1444.84	jun-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1688.20	01-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1694.09	05-16	92806	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1563.88	07-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1713.18	07-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1716.00	04-16	90506	SEDE CTC
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1651.53	07-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1725.66	09-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1722.42	07-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1747.68	06-16	94907	SEDE CAMANÁ

Falla Mecánica	Fuga de Gas	1747.68	07-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1772.00	05-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1773.29	06-16	16500	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1779.62	07-16	91200	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1789.84	10-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1822.04	07-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1793.19	05-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1801.75	04-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1803.36	09-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1951.32	07-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1991.86	07-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2002.64	07-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2110.97	07-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2174.57	07-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2178.83	ago-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1831.41	12-16	87700	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2208.57	ago-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1848.70	07-16	80600	CASA OLAECHEA
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1848.70	09-16	80600	CASA OLAECHEA
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1848.72	05-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	59.01	08-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1860.36	07-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	59.01	08-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	203.53	08-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	203.53	08-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1884.61	12-16	90506	SEDE CTC
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1886.38	02-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Cambio de Contactor	252.81	08-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1896.71	06-16	91500	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1898.62	02-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Eléctrica	Cambio de Contactor	252.81	08-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Cambio de Contactor	269.60	08-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1917.47	09-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1942.18	06-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1942.18	07-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Eléctrica	Cambio de Contactor	269.60	08-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1954.82	02-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1956.80	05-16	93260	UCIC
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1956.80	07-16	93260	UCIC
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	547.05	08-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1974.35	05-16	CAPEX	SEDE CTC
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1974.35	07-16	CAPEX	SEDE CTC
Falla Eléctrica	Cambio Capacitor	547.05	08-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	39.15	09-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2010.31	09-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2020.00	04-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2024.53	10-16	80600	SEDE EL PARQUE
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2031.90	07-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2037.25	07-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2037.31	07-16	94907	SEDE CAMANÁ

Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2048.37	12-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2048.37	12-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2048.37	12-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2052.69	07-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2063.19	09-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2065.39	07-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Eléctrica	Revisión de tableros	44.26	09-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2067.76	06-16	90506	SEDE CTC
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	135.00	09-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2077.33	07-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2083.36	04-16	82200	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2083.36	04-16	82200	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2084.25	08-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2084.61	10-16	90506	SEDE CTC
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2100.00	10-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2108.11	05-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	152.64	09-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2113.11	05-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2113.11	07-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2125.14	05-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2126.65	05-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2126.91	05-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2126.91	07-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2128.21	10-16	90506	SEDE CTC
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2129.63	05-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla Mecánica	Cambio de Faja	167.70	ago-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Faja	178.83	ago-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2136.25	05-16	98304	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Eléctrica	Cambio de llave termica	189.61	09-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1702.20	09-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1862.88	09-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2173.99	07-16	80600	SEDE EL PARQUE
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2174.41	05-16	82200	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1910.29	09-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1822.04	10-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1842.60	10-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2203.53	10-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2189.75	05-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2192.60	07-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2252.81	10-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2269.60	10-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2491.86	10-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2248.07	06-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2248.07	07-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2547.05	10-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2264.91	05-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2268.62	07-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2559.01	10-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2279.62	07-16	91310	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2289.84	12-16	98201	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN

Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2301.28	05-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2303.41	05-16	92806	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2305.91	11-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2312.60	10-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2331.98	03-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2610.97	10-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2354.09	11-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2355.58	01-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2378.99	05-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2651.53	nov-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2423.07	10-16	98304	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2423.07	12-16	98304	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2450.00	07-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2454.50	05-16	80600	SEDE EL PARQUE
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2463.08	10-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2463.08	12-16	10003	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2471.44	08-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2471.44	09-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2473.35	05-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2474.35	09-16	CAPEX	SEDE CTC
Falla Mecánica	Cambio de Armaflex	1322.04	nov-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1827.62	nov-16	98200	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2504.83	10-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2517.42	05-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2524.53	12-16	80600	SEDE EL PARQUE
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2527.85	05-16	94907	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2541.60	10-16	82200	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2541.60	12-16	82200	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2544.00	05-16	90506	SEDE CTC
Falla Mecánica	Fuga de Gas	1900.68	12-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2142.60	12-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2567.76	07-16	90506	SEDE CTC
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2579.18	10-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2151.53	12-16	89628	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2179.95	12-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2197.14	12-16	84420	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2801.75	03-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2848.70	10-16	80600	CASA OLAECHEA
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2856.75	03-16	94908	SEDE CAMANÁ
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2344.61	12-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Cambio de Motor Ventilador	2491.86	12-16	97002	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla Mecánica	Fuga de Gas	2610.97	12-16	98300	SEDE CENTRO CÍVICO
Falla electromecánica	Cambio de Compresor	3100.00	12-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla electromecánica	Cambio de Compresor	3214.38	12-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla electromecánica	Cambio de Compresor	3214.38	12-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla electromecánica	Cambio de Compresor	3309.41	10-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla electromecánica	Cambio de Compresor	3643.55	01-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla electromecánica	Cambio de Compresor	3729.00	10-16	94107	SEDE TORRE INTERBANK
Falla electromecánica	Cambio de Compresor	3894.33	12-16	89300	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Falla electromecánica	Cambio de Evaporador	5856.78	01-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK
Falla electromecánica	Cambio de Evaporador	11100.00	11-16	93500	SEDE TORRE INTERBANK

Anexo 8 Registro de correctivos de reparación de fuga globales de aire acondicionado en el periodo 2017

Tipo Especifico de Falla	Tipo de Línea	Cantidad	Precio	mes_carga	CECO EDI	Año	Mes	SEDE
Fuga de Gas	Servicios	1	1773.93	feb-17	98300	2017	febrero	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	2080.20	feb-17	98200	2017	febrero	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1983.06	mar-17	89628	2017	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1800.00	abr-17	84420	2017	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1775.00	jun-17	98200	2017	junio	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1810.60	jul-17	97002	2017	julio	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1531.80	ago-17	97002	2017	agosto	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1518.40	sep-17	84420	2017	septiembre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1993.95	sep-17	98300	2017	septiembre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1619.20	sep-17	93500	2017	septiembre	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1620.00	nov-17	93500	2017	noviembre	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1631.70	ago-17	16500	2017	agosto	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Fuga de Gas	Servicios	1	1694.42	mar-17	91500	2017	marzo	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Fuga de Gas	Servicios	1	1850.00	sep-17	89300	2017	septiembre	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Fuga de Gas	Servicios	1	1887.14	may-17	93500	2017	mayo	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1770.00	nov-17	89628	2017	noviembre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	2610.30	nov-17	82200	2017	noviembre	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Fuga de Gas	Servicios	1	2630.86	feb-17	93500	2017	febrero	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	2745.00	sep-17	93500	2017	septiembre	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	2760.00	dic-17	90506	2017	diciembre	SEDE CTC
Fuga de Gas	Servicios	1	3008.79	mar-17	93500	2017	marzo	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	3045.17	feb-17	93500	2017	febrero	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	3050.26	jun-17	93500	2017	junio	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1573.46	ene-16	98300	2016	enero	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1591.61	ene-16	89628	2016	enero	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1620.15	ene-16	97002	2016	enero	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1663.83	ene-16	84420	2016	enero	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1791.73	ene-16	98200	2016	enero	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1594.66	feb-16	98200	2016	febrero	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1820.58	feb-16	98200	2016	febrero	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1853.85	feb-16	98200	2016	febrero	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1451.90	mar-16	98300	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1473.22	mar-16	97002	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1481.90	mar-16	89628	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1516.13	mar-16	97002	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1551.44	mar-16	89628	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1593.31	mar-16	97002	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1594.66	mar-16	98200	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1621.30	mar-16	97002	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1641.10	mar-16	98300	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1683.66	mar-16	89628	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1736.95	mar-16	98300	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1829.95	mar-16	98300	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	2878.29	mar-16	98300	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	2959.76	mar-16	98200	2016	marzo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1473.22	abr-16	97002	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1477.86	abr-16	98200	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1551.44	abr-16	89628	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1594.66	abr-16	98200	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1605.48	abr-16	84420	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1622.30	abr-16	97002	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1635.00	abr-16	97002	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1635.76	abr-16	89628	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1642.30	abr-16	98200	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1649.64	abr-16	84420	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO

Fuga de Gas	Servicios	1	1652.65	abr-16	97002	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1664.29	abr-16	97002	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1444.18	jun-16	94908	2016	junio	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1829.95	abr-16	98300	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1451.70	may-16	93500	2016	mayo	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1878.29	abr-16	98300	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1453.06	ene-16	94907	2016	enero	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1453.07	mar-16	94907	2016	marzo	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1453.07	abr-16	94907	2016	abril	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1467.79	jul-16	94908	2016	julio	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1892.07	abr-16	98200	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1959.76	abr-16	98200	2016	abril	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1487.09	abr-16	94907	2016	abril	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1489.62	feb-16	93500	2016	febrero	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1504.76	may-16	90506	2016	mayo	SEDE CTC
Fuga de Gas	Servicios	1	1516.00	may-16	93500	2016	mayo	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1862.88	may-16	98200	2016	mayo	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1531.80	abr-16	93500	2016	abril	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1531.80	may-16	93500	2016	mayo	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1539.29	abr-16	94907	2016	abril	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1553.50	mar-16	93500	2016	marzo	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1553.50	abr-16	93500	2016	abril	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1565.39	may-16	94907	2016	mayo	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1575.70	feb-16	94908	2016	febrero	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1576.39	may-16	98201	2016	mayo	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Fuga de Gas	Servicios	1	1622.96	jul-16	89300	2016	julio	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Fuga de Gas	Servicios	1	1625.20	jul-16	94908	2016	julio	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1628.32	ene-16	80600	2016	enero	SEDE EL PARQUE
Fuga de Gas	Servicios	1	1640.00	sep-16	80600	2016	septiembre	SEDE EL PARQUE
Fuga de Gas	Servicios	1	1644.18	jul-16	94908	2016	julio	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1644.62	ene-16	93500	2016	enero	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1660.80	mar-16	93500	2016	marzo	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1670.43	sep-16	94908	2016	septiembre	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1670.71	abr-16	94908	2016	abril	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1680.07	jul-16	94907	2016	julio	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1681.41	ene-16	94908	2016	enero	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1681.93	mar-16	94908	2016	marzo	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1681.93	abr-16	94908	2016	abril	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1444.84	jun-16	89628	2016	junio	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1688.20	ene-16	93500	2016	enero	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1694.09	may-16	92806	2016	mayo	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Fuga de Gas	Servicios	1	1563.88	jul-16	98200	2016	julio	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1713.18	jul-16	94908	2016	julio	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1716.00	abr-16	90506	2016	abril	SEDE CTC
Fuga de Gas	Servicios	1	1651.53	jul-16	89628	2016	julio	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1725.66	sep-16	87700	2016	septiembre	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Fuga de Gas	Servicios	1	1722.42	jul-16	89628	2016	julio	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1747.68	jun-16	94907	2016	junio	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1747.68	jul-16	94907	2016	julio	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1772.00	may-16	93500	2016	mayo	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1773.29	jun-16	16500	2016	junio	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Fuga de Gas	Servicios	1	1779.62	jul-16	91200	2016	julio	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1789.84	oct-16	98201	2016	octubre	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Fuga de Gas	Servicios	1	1822.04	jul-16	98200	2016	julio	SEDE CENTRO CÍVICO

Fuga de Gas	Servicios	1	1793.19	may-16	10003	2016	mayo	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Fuga de Gas	Servicios	1	1801.75	abr-16	93500	2016	abril	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1803.36	sep-16	98201	2016	septiembre	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Fuga de Gas	Servicios	1	1951.32	jul-16	98200	2016	julio	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1991.86	jul-16	97002	2016	julio	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	2002.64	jul-16	98200	2016	julio	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1831.41	dic-16	87700	2016	diciembre	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Fuga de Gas	Servicios	1	1848.70	jul-16	80600	2016	julio	CASA OLAECHEA
Fuga de Gas	Servicios	1	1848.70	sep-16	80600	2016	septiembre	CASA OLAECHEA
Fuga de Gas	Servicios	1	1848.72	may-16	94908	2016	mayo	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1860.36	jul-16	93500	2016	julio	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1884.61	dic-16	90506	2016	diciembre	SEDE CTC
Fuga de Gas	Servicios	1	1886.38	feb-16	93500	2016	febrero	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1896.71	jun-16	91500	2016	junio	SEDE CANAVAL Y MOREYRA
Fuga de Gas	Servicios	1	1898.62	feb-16	93500	2016	febrero	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	1917.47	sep-16	10003	2016	septiembre	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Fuga de Gas	Servicios	1	1942.18	jun-16	94907	2016	junio	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1942.18	jul-16	94907	2016	julio	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	1954.82	feb-16	89300	2016	febrero	SEDE CRÉDITOS HIPOTECARIOS
Fuga de Gas	Servicios	1	1956.80	may-16	93260	2016	mayo	UCIC
Fuga de Gas	Servicios	1	1956.80	jul-16	93260	2016	julio	UCIC
Fuga de Gas	Servicios	1	1974.35	may-16	CAPEX	2016	mayo	SEDE CTC
Fuga de Gas	Servicios	1	1974.35	jul-16	CAPEX	2016	julio	SEDE CTC
Fuga de Gas	Servicios	1	1702.20	sep-16	89628	2016	septiembre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1862.88	sep-16	98200	2016	septiembre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1910.29	sep-16	98200	2016	septiembre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1822.04	oct-16	98200	2016	octubre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1842.60	oct-16	84420	2016	octubre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	2547.05	oct-16	98200	2016	octubre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	2559.01	oct-16	84420	2016	octubre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	2610.97	oct-16	98300	2016	octubre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	2651.53	nov-16	89628	2016	noviembre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	1827.62	nov-16	98200	2016	noviembre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	2504.83	oct-16	93500	2016	octubre	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	2517.42	may-16	94908	2016	mayo	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	2524.53	dic-16	80600	2016	diciembre	SEDE EL PARQUE
Fuga de Gas	Servicios	1	2527.85	may-16	94907	2016	mayo	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	2541.60	oct-16	82200	2016	octubre	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Fuga de Gas	Servicios	1	2541.60	dic-16	82200	2016	diciembre	SEDE JIRÓN DE LA UNIÓN
Fuga de Gas	Servicios	1	2544.00	may-16	90506	2016	mayo	SEDE CTC
Fuga de Gas	Servicios	1	1900.68	dic-16	89628	2016	diciembre	SEDE CENTRO CÍVICO
Fuga de Gas	Servicios	1	2567.76	jul-16	90506	2016	julio	SEDE CTC
Fuga de Gas	Servicios	1	2579.18	oct-16	93500	2016	octubre	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	2801.75	mar-16	93500	2016	marzo	SEDE TORRE INTERBANK
Fuga de Gas	Servicios	1	2848.70	oct-16	80600	2016	octubre	CASA OLAECHEA
Fuga de Gas	Servicios	1	2856.75	mar-16	94908	2016	marzo	SEDE CAMANÁ
Fuga de Gas	Servicios	1	2610.97	dic-16	98300	2016	diciembre	SEDE CENTRO CÍVICO

Anexo 9 Registro fotográfico de capacitaciones realizadas



