

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial



## **PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE CALIDAD Y SEGURIDAD PARA REDUCIR LOS COSTOS DE OPERACIONES DE LA EMPRESA ESAIT E.I.R.L.**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

**Willam Milton Paredes Pizarro  
Jerson Moisés Veneros Dávalos**

Asesor:

**Ing. Jorge Alfaro Rosas**

Trujillo-Perú

2020

## DEDICATORIA

*A mi Padre Celestial por darme la vida y la oportunidad de realizar mis metas.*

*A mi madre Alejandrina Dávalos por su apoyo incondicional, a mi padre y ángel guardián Ramiro Veneros que con sus sabias palabras me enseñó que la sabiduría es de Dios.*

*A mi esposa Zarita, mis hijos adorados Melanie, Matías y Nicoll que con amor incondicional llenan cada espacio de mi ser.*

*Y a todos mis hermanos y familia que son el complemento de mi felicidad.*

***Jerson Moisés.***

*A mi querido padre Pedro Paredes, por su apoyo incondicional en las etapas de mi vida y enseñarme que todo es posible.*

*A mi genial hermana Yemmy Paredes, quien a través de su dedicación y pasión por la ciencia y la música me inspiran a lograr grandes cosas.*

*A mi linda madre Rosa Pizarro, quien con su amor inmensurable y voz estricta inculcaron en mí los valores.*

***Willam.***

## AGRADECIMIENTO

*Gracias a mis profesores y mi asesor que, con sus enseñanzas y orientaciones forjaron en mí, el espíritu de superación.*

*Al Ing. Juan Mimbela de la Vega Gerente General de Empresa Servicios Ambientales y Tecnológico E.I.R.L. y su esposa Malena León, por darme la oportunidad de cumplir con mis metas.*

*A mi compañero de aula y promoción Willam Paredes por ser el soporte del área de seguridad en la empresa.*

***Jerson Moisés.***

*Expreso mi más sincero agradecimiento a todos los profesores por haberme inculcado el conocimiento a través de sus lecciones, experiencias, consejos y fortalecer en mí el pensamiento crítico.*

*A mis compañeros, por haber logrado el objetivo en común.*

*A mi compañero Moisés Veneros por la perseverancia a lo largo de este camino, donde al fin podemos decir ¡meta cumplida!*

*A mi asesor por guiarme y comprenderme en todo el proceso.*

*A Dios por haberme dado todo lo que tengo.*

***Willam.***

## Tabla de contenidos

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| DEDICATORIA                           | 2  |
| AGRADECIMIENTO                        | 3  |
| ÍNDICE DE TABLAS                      | 5  |
| ÍNDICE DE FIGURAS                     | 6  |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN              | 8  |
| CAPÍTULO II: METODOLOGÍA              | 24 |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS              | 60 |
| CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES | 63 |
| REFERENCIAS                           | 65 |
| ANEXOS                                | 66 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1: Ranking de capitalización bursátil .....                                    | 8  |
| Tabla 2: Impacto económico de los problemas en el área de calidad.....               | 10 |
| Tabla 3: Impacto económico de los problemas en el área de seguridad.....             | 10 |
| Tabla 4: Impacto de las causas raíz en los costos de operaciones .....               | 35 |
| Tabla 5: Impacto de las causas raíz en los costos de operaciones .....               | 37 |
| Tabla 6: Plan de implementación de las propuestas .....                              | 42 |
| Tabla 7: Principales servicios que brinda la empresa.....                            | 43 |
| Tabla 8: Carga actual de las unidades .....  | 43 |
| Tabla 9: Propuesta de carga estándar de las unidades .....                           | 44 |
| Tabla 10: Ahorro propuesto por servicios .....                                       | 44 |
| Tabla 11: Rangos de comportamientos de cada categoría de los costos de calidad ..... | 54 |
| Tabla 12: Indicadores comparativos de los costos de calidad .....                    | 55 |
| Tabla 13: Costos por indemnizaciones según tipo de accidentes laborales .....        | 60 |
| Tabla 14: Beneficio de la propuesta .....  | 62 |
| Tabla 15: Egresos de la propuesta .....  | 63 |
| Tabla 16: Beneficios de la propuesta.....  | 63 |
| Tabla 17: Egresos de la propuesta .....  | 64 |
| Tabla 18: Beneficio de la propuesta .....  | 64 |
| Tabla 19: Egresos de la propuesta .....  | 65 |
| Tabla 20: Beneficio de la propuesta .....  | 65 |
| Tabla 21: Egresos de la propuesta: Programa de inspecciones .....                    | 66 |
| Tabla 22: Beneficio de la propuesta: Manual de Procedimientos .....                  | 66 |
| Tabla 23: Egresos de la propuesta: Manual de Procedimientos .....                    | 67 |
| Tabla 24: Beneficios de la propuesta: Indicadores de Seguridad .....                 | 67 |
| Tabla 25: Egresos de la propuesta: Indicadores de Seguridad .....                    | 68 |
| Tabla 26: Resumen de Beneficios de las propuestas.....                               | 69 |
| Tabla 27: Resumen de Inversiones y Costos de las propuestas.....                     | 69 |
| Tabla 28: Estado de resultados y flujo de caja .....                                 | 70 |
| Tabla 29: Indicadores económicos .....   | 71 |
| Tabla 30: Impacto de las propuestas de mejora en las causas raíz .....               | 72 |
| Tabla 31: Contribución de las propuestas de mejora al beneficio total.....           | 73 |
| Tabla 32: Egresos de las propuestas de mejora .....                                  | 74 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: Organigrama ESAIT EIRL .....                                      | 32 |
| Figura 2: Mapa de Procesos Empresa ESAIT EIRL .....                         | 32 |
| Figura 3: Diagrama de Ishikawa – Área calidad .....                         | 33 |
| Figura 4: Diagrama de Ishikawa – Área seguridad .....                       | 34 |
| Figura 5: Pareto- Área de Calidad .....                                     | 38 |
| Figura 6: Pareto- Área de Seguridad .....                                   | 39 |
| Figura 7: Matriz de indicadores- Área calidad .....                         | 41 |
| Figura 8: Matriz de indicadores- Área seguridad .....                       | 41 |
| Figura 9: Diagrama de Análisis de Proceso .....                             | 46 |
| Figura 10: Tiempos Diagrama de Análisis de Proceso.....                     | 47 |
| Figura 11: Diagrama de Operaciones actual .....                             | 48 |
| Figura 12: Diagrama de Operaciones propuesto .....                          | 49 |
| Figura 13: Formato propuesto de control de entrega de servicio .....        | 50 |
| Figura 14: Formato de Inspecciones de Seguridad y Salud en el Trabajo ..... | 57 |
| Figura 15: Beneficio obtenido por las propuestas de mejora .....            | 72 |
| Figura 16: Beneficios de cada propuesta de mejora .....                     | 73 |
| Figura 17: Contribución porcentual de las propuestas de mejora .....        | 74 |

## RESUMEN

El propósito de esta tesis es presentar una propuesta de mejora en las áreas de calidad y seguridad con el fin de reducir los costos de operaciones de la empresa ESAIT EIRL.

En esta empresa de servicios, es fundamental la calidad de las obras que se entregan a sus clientes, cumpliendo con los más altos estándares y especificaciones técnicas. Al mismo tiempo, se requiere contar con un proceso de seguridad que garantice el desarrollo de las actividades respetando y cuidando la integridad personal y el patrimonio de la empresa.

Es así como partiendo de estas necesidades, la presente tesis realiza el análisis y evaluación de las áreas de calidad y seguridad de la empresa, haciendo énfasis en el cumplimiento de las exigencias de sus clientes y en el cuidado de sus trabajadores, de manera que se alcancen los objetivos que la empresa persigue.

En el primer capítulo, el análisis efectuado permitió identificar las causas que originan los altos costos operativos en ambas áreas. Se plantea la problemática, se establece el objetivo general y los objetivos específicos del presente trabajo de investigación, así como la hipótesis y los alcances de la misma. Se presentan también algunos antecedentes relacionados con el tema de investigación y el marco teórico que respalda el estudio.

El segundo capítulo refiere a la metodología empleada, las técnicas de obtención y análisis de la información y los datos obtenidos. En el tercer capítulo, se presentan los resultados de la investigación, así como los indicadores económicos que permiten confirmar la viabilidad económica de las propuestas, así como la discusión de los resultados en comparación de lo obtenido en los antecedentes.

Por último, se redactan las conclusiones, respondiendo al objetivo general y específicos de la tesis. Se culmina con las referencias bibliográficas utilizadas y el anexo, en el cual se presenta el manual de procedimientos, como parte de una propuesta de mejora en el área de seguridad.

**Palabras clave:** costos operativos, calidad, seguridad

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad Problemática

La economía mundial y, especialmente, la de los países desarrollados ha vivido una gran transformación en las últimas décadas. El desarrollo de la sociedad ha llevado a que el sector de servicios sea clave para el triunfo económico de cualquier país.

En las últimas décadas, este sector se ha diversificado y ha crecido de forma espectacular. En los países más desarrollados, el sector servicios conforma en torno al 70% del producto bruto interno. En países de desarrollo medio como Brasil o Tailandia ronda el 50%, el 40% en Irán e Indonesia, y en los países menos desarrollados alcanza porcentajes del PIB muy inferiores, además de ser una fuente importante de generación de empleo.

Las principales empresas en el mundo están dentro de este sector, según el ranking por capitalización bursátil (miles de millones de US\$).

**Tabla 1: Ranking de capitalización bursátil**

| EMPRESA              | PAIS           | ACTIVIDAD                 |
|----------------------|----------------|---------------------------|
| Apple Inc.           | Estados Unidos | Tecnología de Información |
| Alphabet Inc. A      | Estados Unidos | Tecnología de Información |
| Microsoft Corp.      | Estados Unidos | Tecnología de Información |
| Amazon.com Inc.      | Estados Unidos | Consumo                   |
| Facebook Inc. A      | Estados Unidos | Tecnología de Información |
| Berkshire Hathaway B | Estados Unidos | Finanzas                  |
| Johnson & Johnson    | Estados Unidos | Salud                     |
| JP Morgan Chase & Co | Estados Unidos | Finanzas                  |
| Exxon Mobil Corp.    | Estados Unidos | Energía                   |
| Bank of America      | Estados Unidos | Finanzas                  |

Fuente: S&P Global 1200, año 2018

Elaboración propia



En Perú, según la Cámara de Comercio de Lima (CCL), el sector servicios registró una expansión de 4,6% el año 2018, debido a un mayor dinamismo de la actividad económica tras la recuperación de la demanda interna. Esta recuperación que experimenta la demanda interna, está sustentada en el crecimiento gradual del consumo privado y de la inversión privada.

Asimismo, el sector también tiene un aporte significativo a la economía peruana dado que al cierre del año pasado representó alrededor del 49,5% del producto bruto interno (PBI), lo que permitió un ascenso de US\$107.000 millones.

En la Libertad, la microempresa, representa el 93,51% del empresariado regional, la pequeña empresa es el 6,49%, que aún no tienen gran experiencia en el desarrollo de la asociatividad empresarial y ello solo ha mantenido el ingreso per cápita estancada y los niveles de desempleo altos. (Libertad, 2018)

La empresa ESAIT E.I.R.L, se dedica a la prestación de servicios ambientales, saneamiento y asesoramiento de tecnología industrial para diversos sectores tanto municipales como industriales.

En la calidad del servicio prestado, en ESAIT E.I.R.L. se ha observado problemas que generan insatisfacción en los clientes como una no adecuada programación en los servicios, deficiencia en los procedimientos de trabajo, capacidad de carga insuficiente de nuestras unidades, las cotizaciones no son visualmente atractivas y colaboradores desmotivados. Por otro lado, cuenta con un bajo presupuesto de gestión, falta de motivación por el crecimiento y resistencia al cambio por parte de la gerencia. En la actualidad la empresa no cuenta con un sistema de costos de calidad, limitándose a clasificarlos sólo en sus documentos sin prestarles la debida atención con el objeto de ser susceptibles de mejora.

Estos problemas impactan en forma directa en la calidad del servicio a los clientes, lo cual se evidenció en los reclamos por servicios no conformes y ventas pérdidas registradas en los últimos cuatro años, según se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2: Impacto económico de los problemas en el área de calidad  
Pérdidas por servicios no conformes (2015-2018)**

| <b>Año</b>   | <b>N° clientes</b> | <b>N° servicios no conformes</b> | <b>S/ perdidos</b> |
|--------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| 2015         | 4                  | 2                                | S/.60,000          |
| 2016         | 6                  | 3                                | S/.90,000          |
| 2017         | 16                 | 4                                | S/.120,000         |
| 2018         | 20                 | 6                                | S/.180,000         |
| <b>TOTAL</b> |                    |                                  | <b>S/.450,000</b>  |

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al área de seguridad, durante los últimos años se han producido eventos que han ocasionado accidentes laborales, lo cual ha originado pérdidas para la empresa por S/ 78,600, según se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 3: Impacto económico de los problemas en el área de seguridad  
Pérdidas según tipo de accidentes laborales (2015-2018)**

| <b>Año</b>   | <b>Incapacitantes</b> | <b>Fatales</b> | <b>Días perdidos</b> | <b>S/ perdidos</b>  |
|--------------|-----------------------|----------------|----------------------|---------------------|
| 2015         | 46                    | 0              | 108                  | S/.5,400.00         |
| 2016         | 0                     | 1              | 750                  | S/.37,500.00        |
| 2017         | 29                    | 0              | 72                   | S/.3,600.00         |
| 2018         | 53                    | 0              | 642                  | S/.32,100.00        |
| <b>TOTAL</b> |                       |                |                      | <b>S/.78,600.00</b> |

Fuente: ESAIT EIRL  
Elaboración propia

Los problemas en ambas áreas descritos anteriormente tienen un alto impacto en los costos que están relacionados a la calidad de los servicios que ofrece la empresa, los cuales son muy importantes desde el punto de vista de enfoque hacia el cliente, para lograr satisfactorios y estables resultados económicos–financieros.

La calidad del servicio es la fuerza más importante y única que lleva al éxito organizacional y al crecimiento de la empresa en el mercado local y nacional. En ESAIT EIRL, la calidad de los servicios que presta la empresa es un elemento clave para lograr la eficacia en todas las actividades de la empresa, por ello es de gran importancia conocer el costo de obtener la misma y cuánto cuesta no tenerla; de ahí que el conocimiento de los costos que impactan en la calidad del servicio, se convierta en un eslabón esencial para lograr la eficiencia y la eficacia que debe tener la empresa ESAIT EIRL para competir con éxito en el mercado peruano.

No es posible tener un sistema de calidad si no se conoce cuánto cuestan los esfuerzos por implementarlo, mantenerlo y mejorarlo. De allí que, conocer los costos asociados a la función de calidad dentro de la empresa, genera una ventaja competitiva que permite diseñar estrategias de mejora con el fin de incrementar los índices de rentabilidad, eficiencia y eficacia.

## **Antecedentes**

### **1.1.1 Antecedente internacional**

**Propuesta de un Sistema de Gestión de la Calidad para la empresa ECUAMINOT S.A. Franklin Reyes, Universidad Estatal Península de Santa Elena Ecuador en el año 2015, (Reyes, F., 2015).**

Con el diagnóstico basado en la Norma ISO 9001:2008, se cuantificó que el 30,20% de los requisitos de la Norma se cumplen, mientras que un 34,45% solo la cumplen parcialmente y por último tenemos que en un 34,04% de la normativa no se cumple, lo cual brindó una mejor orientación para dar inicio a la implementación del Sistema de Gestión de Calidad. La implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad con los respectivos manuales de Calidad y Procedimientos, basados en la Norma ISO 9001:2008, mejorará el control de los procesos en la empresa Ecuaminot S.A. brindándoles un producto de calidad a sus principales clientes.

Asimismo, una investigación realizada por Amalia Andrea Álvarez Lino en la Universidad Rafael Landívar de Guatemala en el año 2013, en donde se aplicó un Control de Calidad para el mejoramiento de los procesos en la fabricación de carrocerías de madera. (Álvarez, A., 2013)

Los resultados dados en esta investigación fueron que solo el 75% de la organización conoce el término de control de Calidad. Además, realizando un análisis dentro de la empresa dio como resultado que el 62 % de los empleados opinaron que el entorno de Calidad es un gasto innecesario y expusieron realizar sus labores de manera empírica. Asimismo, se hizo un presupuesto para un proyecto de capacitación sobre control de calidad para el mejoramiento de los procesos dando como saldo total 3500 Quetzales, en el cual se logró mejorar el proceso de fabricación en un 30 %.

### 1.1.2 Antecedente nacional

#### **Propuesta de Mejora de Procesos para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en una Empresa de Venta de Equipos de Medio Ambiente. (Céspedes, A., 2014)**

En dicha investigación se logró la eficiencia de los procesos de ventas, compras, almacenaje y distribución de un 50% sin Sistema de Gestión Calidad a una mejora del 65.5%, para los procesos antes mencionados con la aplicación de un Sistema de Gestión de Calidad. Además, se realizó el cálculo de la productividad de cada uno de los procesos, donde se ha sumado la producción neta y se ha comparado respecto de las ventas proyectadas hasta el periodo 2019, obteniéndose una productividad parcial de la mano de obra de 1.446 sin Sistema de Gestión Calidad y 1.905 con la mejora del Sistema de Gestión Calidad.

En los resultados de la investigación, se incrementó los procesos mecanizados de un 50% al 90%. Asimismo, se hizo un estudio costo-beneficio de un proyecto para la consultoría externa de la empresa QAS, empresa certificadora de Sistemas de Gestión de la Calidad con un total de 16100 dólares, continuamente con una auditoria de certificación a cargo de SGS, de un total de 7200 dólares, dando un saldo total de 23300 dólares. Con todo lo planteado, se logró reducir el nivel de merma, paso de 2.4% a 1.65%. Asimismo, se consiguió un eficiente control de gestión de servicios no conformes con una mejora de 6 servicios no conformes mensuales a 0 servicios no conformes mensuales.

### 1.1.3 Antecedente local

#### **Diseño de un Programa de Mejoramiento Continuo para incrementar la calidad y productividad de los procesos de la fabricación de las piezas metálicas de la empresa Servicios Trujillo S.R.L. (Jara, D., 2016)**

Investigación realizada por Jara, Deynali Jahaira, Institución: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería. Carrera de Ingeniería Industrial.

La empresa Servicios Trujillo S.R.L a través de la aplicación de un Sistema de Mejora Continua en sus áreas de calidad y productividad, realizó el cálculo de la productividad de cada uno de los procesos, donde se ha sumado la producción neta y se ha comparado respecto de las ventas proyectadas hasta el periodo 2019, obteniéndose una productividad parcial de la mano de obra de 1.44 sin Sistema de Mejora Continua y 1.90 con el Sistema de Mejora Continua. Es así que, al implementar el Programa de Mejoramiento Continuo, se logra un ahorro neto proyectado para seis meses, la suma de S/. 34,291.33 mensuales.

Del mismo modo, con la aplicación del Programa de Mejoramiento Continuo se logra reducir el porcentaje de piezas defectuosas del orden del 15% al 5% aproximadamente en el proceso de fundición de la empresa Servicios Trujillo S.R.L y como consecuencia de ello se logra un incremento de la calidad de dichos procesos de un 85% a un 95%.

## **Bases Teóricas**

### **GESTIÓN DE LA CALIDAD**

La gestión de calidad es una estrategia de gestión orientada a crear conciencia de calidad en todos los procesos organizacionales. Ha sido ampliamente utilizado en manufactura, educación, gobierno e industrias de servicio. Se le denomina «total» porque en ella se implica todo lo relacionado con la organización de la empresa y las personas que trabajan en ella. Está compuesta por tres paradigmas: **(Gestión de la calidad total, 2006)**

- Gestión: el sistema de gestión con pasos tales como planificar, organizar, controlar, liderar, etc.
- Total: organización amplia.
- Calidad: con sus definiciones usuales y todas sus complejidades.

En el concepto de calidad se incluye la satisfacción del cliente, y se aplica tanto al producto como a la organización. La calidad total pretende, teniendo como idea final la satisfacción del cliente, obtener beneficios para todos los miembros de la empresa. Por tanto, no solo pretende fabricar un producto para venderlo, sino que abarca otros aspectos tales como mejoras en las condiciones de trabajo y en la formación del personal.

La experiencia ha demostrado que tras implantar un sistema de calidad se consiguen resultados tales como:

- Aumento en la satisfacción del cliente.
- Trabajo interno de la empresa más eficaz.
- Incremento de la productividad.
- Mayores beneficios.
- Menores costos.
- Mayor calidad en los productos elaborados.

La calidad de un producto es, por tanto, una consecuencia de cómo una empresa está organizada.

La Gestión de Calidad es un enfoque para el arte de la gestión que se originó en la industria japonesa en los años 1950 y se ha convertido cada vez más popular en Occidente desde principios de 1980. Es una descripción de la cultura, la actitud y la organización de una empresa que tiene por objeto proporcionar, y siguen prestando, a sus clientes productos y servicios que satisfagan sus necesidades. La cultura requiere de calidad en todos los aspectos de las operaciones de la compañía, está haciendo las cosas bien a la primera, y los defectos y los residuos de las operaciones de erradicación.

Muchas empresas tienen dificultades en su aplicación. Las encuestas realizadas por empresas de consultoría han encontrado que sólo 20-36% de las empresas que la han emprendido, han logrado ya sea significativo o incluso mejoras tangibles en la calidad, la productividad, la competitividad o rentabilidad financiera.

Los aspectos importantes son basados en el cliente de calidad, el liderazgo de la alta dirección y el compromiso, la mejora continua, respuesta rápida, las acciones basadas en los hechos, la participación de los empleados, y una cultura de calidad total.

### **Orientación al cliente de calidad**

La gestión de calidad tiene una orientación al cliente en primer lugar. El cliente, no las actividades internas y limitaciones, es lo primero. La satisfacción del cliente es visto como la más alta prioridad de la compañía. La compañía cree que sólo tendrá éxito si se cumplen los clientes. La empresa es sensible a las necesidades de los clientes y responde rápidamente a ellos. En ese contexto, "ser sensible a las necesidades del cliente" va más allá de defectos y la reducción de errores, y se limitó a cumplir las especificaciones o la reducción de quejas de los clientes. El concepto de necesidades se amplió para tener en no sólo de productos y los atributos de servicio que satisfagan las



necesidades básicas, sino también las que mejoran y diferenciarlos de la ventaja competitiva.

Cada parte de la compañía está implicada en la Calidad Total, que funciona como un cliente para algunas de las funciones y como proveedor a otras personas. El Departamento de Ingeniería es un proveedor de funciones de transferencia como de fabricación y tiene que tratar a estos clientes internos, con la misma sensibilidad y capacidad de respuesta que a los clientes externos.

### **Liderazgo de la alta dirección**

Tiene que ser presentado y dirigido por la alta dirección. Este es un punto clave. Los intentos de ponerla en práctica a menudo fracasan porque la alta dirección no conduce y finge compromiso e implicación personal, requerida de la alta dirección en la creación y despliegue de valores de calidad y objetivos claros en consonancia con los objetivos de la empresa, y en la creación y despliegue de sistemas bien definidos, los métodos y medidas de actuación para el logro de esos objetivos.

Estos sistemas y métodos de orientar las actividades de calidad de todos y fomentar la participación de todos los empleados. El desarrollo y uso de indicadores de desempeño está relacionado, directa o indirectamente, a las necesidades y satisfacción del cliente, y con la gestión y la remuneración de los empleados.

### **Participación de los trabajadores**

Un entorno con éxito requiere un compromiso y la fuerza de trabajo bien entrenada que participa plenamente en las actividades de mejora de la calidad. Dicha participación se ve reforzada por sistemas de recompensa y reconocimiento que hacen hincapié en la consecución de los objetivos de calidad.

El curso de educación y la formación de todos los empleados apoyan el impulso de la calidad. Los empleados son alentados a tomar más responsabilidad, comunicarse más efectivamente, actuar de forma creativa, y la innovación.

Como las personas se comportan de la forma en que se miden y remunerado, vínculos remuneración a las métricas de satisfacción del cliente.

### Una cultura de la Gestión de Calidad

Una amplia cultura de cooperación tiene que ser creado por la administración. Los empleados deben de tener la sensación de que son responsables de la satisfacción del cliente. No se va a sentir esto si se excluyen del desarrollo de visiones, estrategias y planes. Es importante que participen en estas actividades. Es poco probable que se comportan de manera responsable si ven que la gestión de comportarse de forma irresponsable, diciendo una cosa y hacer lo contrario.

El desarrollo de productos en un entorno de Gestión de la calidad

Sin un enfoque de calidad, el desarrollo de productos se realiza generalmente en un ambiente conflictivo en el que cada departamento actúa de forma independiente. Los resultados a corto plazo el comportamiento de la unidad para la chatarra de la práctica los cambios, los residuos, y el reproceso son normales. La gestión se centra en la supervisión de los individuos, y de lucha contra incendios es necesario y recompensado.

El desarrollo de productos es impulsado por el cliente y se centró en la calidad. Los equipos están orientados al proceso, e interactuar con sus clientes internos para entregar los resultados requeridos. Enfoque de gestión está en el control del proceso en general, el trabajo en equipo y gratificante.



Fuente: Gestión de la calidad, Díaz de Santos, 2006

## **Seguridad Industrial**

**Betancourt (2005)**, nos indica el siguiente significado en lo que ha seguridad se refiere: es la técnica preventiva que se encarga de analizar todos los factores del trabajo que pueden dar lugar a un accidente o hecho fortuito pero previsible.

Es el estudio de los actos imprudentes y las condiciones inseguras, los que se consideran riesgos a la salud del trabajador, siendo las causantes de los accidentes y de las enfermedades profesionales o de trabajo, se puede decir que dichos hechos causantes de accidentes o enfermedades no se realizarían de no conjuntarse un acto imprudente con una condición insegura. (Proaño, 2000).

En el concepto moderno significa que es más que una simple situación física, es una situación de bienestar personal, es en sí un ambiente de trabajo idóneo, una economía de costos importantes y una imagen de modernidad en marco de la actividad laboral en la actualidad. (Alli, 2009).

## **Seguridad Y Salud Ocupacional (SSO)**

La seguridad y salud ocupacional (SSO), se define generalmente como la ciencia de la previsión, identificación, evaluación y control de riesgos que surgen en el lugar de trabajo o como consecuencia del mismo y que pueden dañar la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo en cuenta el posible impacto en las comunidades del entorno y en el medio ambiente en general. (Zavala, 2006)

## **Sistema de Gestión**

Un sistema de gestión es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización. En la actualidad las empresas se enfrentan a muchos retos, y son precisamente los sistemas de gestión, los que van a permitir aprovechar y desarrollar el potencial existente en la organización. **(Proaño, 2000)**

La gestión está caracterizada por una visión más amplia de las posibilidades reales de una organización para resolver determinada situación o arribar a un fin determinado. Puede asumirse, como la "disposición y organización de los recursos de un individuo o grupo para obtener los resultados esperados" (Beltrán, 1999, p. 23). Pudiera generalizarse como una forma de alinear los esfuerzos y recursos para alcanzar un fin determinado. Cabe destacar que los sistemas de gestión han tenido que irse modificando para dar respuestas a la extraordinaria complejidad de los sistemas organizativos que se han ido adoptando, así como a la forma en que el comportamiento del entorno ha ido modificando la manera en que incide sobre las organizaciones.

En este sentido, el control ha ido reforzando una serie de etapas que lo caracterizan como un proceso en el cual las organizaciones deben definir la información y hacerla fluir e interpretarla acorde con sus necesidades para tomar decisiones.

En términos gerenciales el Control de Gestión es un proceso que sirve para guiar la gestión empresarial hacia los objetivos de la organización y un instrumento para evaluarla.

Según refiere Acevedo (2009) existen referencias importantes entre las concepciones clásica y moderna de control de gestión. La primera es aquella que incluye únicamente al control operativo y que lo desarrolla a través de un sistema de información relacionado con la contabilidad de costes, mientras que la segunda integra muchos más elementos y contempla una continua interacción entre todos ellos. El nuevo concepto de control de gestión centra su atención por igual en la planificación y en el control, y precisa de una orientación estratégica que dote de sentido sus aspectos más operativos.

Al respecto, para Beltrán (2008), el Sistema de Control de Gestión cuenta con el diagnóstico o análisis para entender las causas raíces que condicionan el comportamiento de los sistemas físicos, permite establecer los vínculos funcionales que ligan las variables técnicas-organizativas-sociales con el resultado económico de la empresa y es el punto de partida para el

mejoramiento de los estándares; mediante la planificación orienta las acciones en correspondencia con las estrategias trazadas, hacia mejores resultados; y, finalmente, cuenta con el control para saber si los resultados satisfacen los objetivos trazados.

Por lo tanto, para el control de gestión se desarrollan actividades de diagnóstico, planificación y control para que las reglas de gestión locales se correspondan con la estrategia trazada por la organización con un fin económico: la elevación del nivel de desempeño global, asumiendo de este modo la perspectiva integral de la organización.

Se entiende por sistema de Gestión la estructura organizada, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las practicas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a cabo, revisar y mantener al día la política de la empresa. En otras palabras, es un método sistemático de control de las actividades, procesos y asuntos relevantes para una organización, que posibilite alcanzar los objetivos previstos y obtener el resultado deseado, a través de la participación e implicación de todos los miembros de la organización y garantizando la satisfacción del cliente, de la sociedad en general y de cualquier parte interesada.

En cualquier firma coexisten diferentes sistemas de gestión relacionados con distintos aspectos de la política de la empresa: Calidad, Medio Ambiente, Prevención de Riesgos Laborales, Financiero, Comercial, etc.

Su objetivo, sea cual sea el sistema de gestión es:

- Proporcionar garantías del cumplimiento de las políticas, especificaciones, normativas, legislación.
- Favorecer la mejora continua.
- Permitir que este cumplimiento sea demostrable a otras instituciones mediante la documentación y los registros adecuados.

Los sistemas de gestión que aquí se exponen no constituyen por si mismos una garantía de éxito. Pero si constituyen una herramienta fundamental para el éxito. En efecto, como se ha indicado, el objetivo de un sistema de gestión, ya sea de calidad, medioambiente o de prevención de riesgos laborales es:

- Hacer las cosas bien, en forma rutinaria.
- Según lo acordado o cumpliendo con los requisitos obligatorios.
- Hacer las cosas bien y a la primera vez.
- Articulando los medios para detectar y satisfacer las nuevas necesidades.

Su establecimiento conlleva una serie de ventajas:

- Son una vía para conseguir mejorar la satisfacción de los clientes, de la sociedad en su conjunto o de los propios trabajadores.
- Permiten acceder a determinados mercados: clientes que exigen o valoran el disponer de este tipo de sistemas, concursos públicos en los que se incluye clausula al respecto, etc.
- Se basan en modelos definidos en normas que tienen un amplio reconocimiento nacional y/o internacional.
- Permiten posicionarse mejor ante los clientes y ante la competencia.
- Permiten dotarse de un sistema de gestión "razonable".
- Pueden ser, si se obtiene la certificación, un signo externo que trasmite confianza hacia los agentes externos y/o internos.
- Ahorran costos.
- Abren mercados.
- Facilitan la identificación y resolución de problemas de calidad, medioambientales y disminución de riesgos laborales, reales o potenciales.
- Mejoran la imagen de la empresa ante el exterior: los clientes, la sociedad, etc.
- Sistematizan el cumplimiento legislativo de forma que se evitan responsabilidades derivadas de una mala gestión.
- Definen procesos que lleven a identificar fuentes de ahorro y a conseguir estos. (Fernández, 2011).

## 1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de calidad y seguridad, en los costos de operaciones de la empresa ESAIT EIRL?

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo General

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en los costos de operaciones en las áreas de calidad y seguridad en la empresa ESAIT EIRL.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de los procesos de las áreas de calidad y seguridad de la empresa ESAIT EIRL.
- Elaborar la propuesta de mejora en las áreas de calidad y seguridad.
- Comparar los costos de operaciones antes y después de la propuesta de mejora.
- Evaluar económicamente la propuesta de mejora a través de los indicadores económicos.

## 1.4 Hipótesis

La propuesta de mejora en las áreas de calidad y seguridad reduce los costos de operaciones de la empresa ESAIT EIRL.

## 1.5 Variables

### 1.5.1 Variable independiente

Propuesta de mejora en las áreas de calidad y seguridad en la empresa ESAIT EIRL.

### 1.5.2 Variable dependiente

Costos de operaciones.

## 1.6 Operacionalización de Variables

| Variables            | Área                 | Indicadores                          | Forma de cálculo  | Descripción   |
|----------------------|----------------------|--------------------------------------|---|---|
| <b>Independiente</b> | Seguridad            | Índice de frecuencia                 | $\frac{(\text{N}^\circ \text{ accidentes incapac.} + \text{N}^\circ \text{ accidentes fatales}) \times 1000000}{\text{N}^\circ \text{ total de horas trabajadas al año}}$ | Número total de accidentes con lesiones por cada millón de horas-hombre de exposición al riesgo |
|                      |                      | índice de severidad                  | $\frac{\text{N}^\circ \text{ días perdidos al año}}{\text{N}^\circ \text{ total de horas trabajadas al año}} \times 1000000$  | Representa el número de días perdidos por cada millón de horas de trabajo                       |
|                      |                      | índice de accidentabilidad           | $\frac{\text{Índice de frecuencia} \times \text{índice de severidad}}{1000}$  | Número de accidentes ocurridos por cada 1000 trabajadores                                       |
|                      |                      | Pérdida por accidentes               | $(\text{Días perdidos/año}) \times (\text{costo } \$/\text{día})$   | Pérdidas por pago de días no trabajados   |
|                      | Calidad              | % servicios no conformes             | $\frac{\text{N}^\circ \text{ de servicios no conformes}}{\text{Total de servicios entregado}} \times 100$   | Servicios que son observados por los clientes después de recepcionadas                          |
|                      |                      | % cumplimiento del programa de carga | $\frac{\text{N}^\circ \text{ de unidades cargadas suficientemente}}{\text{Unidades totales}} \times 100$  | Determina la capacidad de carga correcta de las unidades  |
|                      |                      | % cotizaciones con costos reales     | $\frac{\text{N}^\circ \text{ de cotizaciones con costos reales}}{\text{Total cotizaciones realizadas}} \times 100$  | Cotizaciones con costos reales de los servicios a los clientes                                  |
|                      |                      | Pérdida por Servicios no conformes   | $(\text{N}^\circ \text{ servicios no atendidos o devueltos}) \times (\$/\text{servicio})$   | Servicios no atendidos y no conformes   |
| <b>Dependiente</b>   | Costo de operaciones | % variación del costo de operaciones | $\frac{\text{Costo oper. mejorado} - \text{costo oper. actual}}{\text{Costo oper. actual}} \times 100$  | Variación del costo de operaciones después de la mejora   |

Fuente: Elaboración propia



## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2 Tipo de investigación

**2.1.1 Según el propósito:** Aplicada, debido a que se realizará en las áreas de calidad y seguridad de la empresa.

**2.1.2 Según el diseño de investigación:** Pre experimental, debido a se aplica una prueba previa a un grupo, luego se le administra un tratamiento y al final se aplica una prueba posterior al tratamiento.

#### 2.1.3 Diseño de contrastación



G: Empresa ESAIT EIRL

O1: Costo de operaciones antes de la aplicación del estímulo X.

X: Estímulo – Propuesta de mejora.

O2: Costo de operaciones luego de la aplicación del estímulo X.

### 2.2 Métodos, técnicas e instrumentos

#### 2.2.1 Instrumentos

Encuestas, entrevistas, cuestionarios.

#### 2.2.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

##### 2.2.2.1 Técnicas de Obtención de datos

En el presente estudio, se utilizará el método cuantitativo, con datos estadísticos de servicio en las áreas de calidad y seguridad de la empresa ESAIT EIRL.

##### 2.2.2.2 Técnicas de Análisis e Interpretación de los datos

Cuadros, figuras, tablas, diagramas y gráficos estadísticos.

### 2.3 Procedimientos

| ETAPA | FUENTE DE OBTENCIÓN DE DATOS                            | TÉCNICAS                |   | RESULTADOS ESPERADOS   |   |
|-------|---|-------------------------|---|--|---|
|       |   | DE RECOPIACION DE DATOS | DE PROCESAMIENTO DE DATOS   |  |   |
| 1     | Diagnóstico de las áreas de seguridad y calidad         | Empresa ESAIT<br>EIRL   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa de los procesos de seguridad y calidad.</li> <li>• Información histórica de los procesos de seguridad y calidad.</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de los datos históricos</li> <li>• Diagramas de Ishikawa, áreas producción y calidad.</li> <li>• Priorización de causas raíz mediante el Pareto</li> <li>• Matriz de indicadores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de las causas raíz de cada proceso.</li> <li>• Indicadores para cada causa raíz.</li> <li>• Fórmulas que midan los indicadores.</li> </ul> |
| 2     | Propuesta de mejora en las áreas de seguridad y calidad |                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de las principales causas raíz.</li> <li>• Selección de las herramientas de mejora.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de herramientas de mejora en las áreas de seguridad y calidad.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de mejora en las áreas de seguridad y calidad con el fin de reducir las pérdidas económicas.</li> </ul>  |
| 3     | Análisis Económico                                      |                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficios de la implementación de las mejoras: reducción de los costos de operaciones.</li> <li>• Inversiones y costos de la aplicación de la propuesta de mejora.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de los beneficios vs las inversiones y costos asociados a la implementación de las mejoras propuestas</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo y análisis de los indicadores económicos: VAN, TIR, B/C, PRI.</li> </ul>   |

## **CAPÍTULO III: RESULTADOS**

### **3.1 Diagnóstico de la realidad actual de la empresa**

#### **3.1.1 Contexto de la empresa**

La empresa ESAIT EIRL, se fundó 19 de octubre del 2011, dedicada a la prestación de los servicios ambientales y actividades de saneamiento ambiental de calidad, mediante una organización responsable, competitiva y rentable que garantice la satisfacción de los clientes y su fidelización.

Desarrolla, adapta, incorpora y aplica tecnologías de punta y conocimientos para ser ofertados en los servicios de saneamiento ambiental.

#### **Misión**

Somos una empresa privada nacional constituida por colaboradores profesionales altamente capacitados en prestación de servicios ambientales y actividades de saneamiento ambiental para el sector público y privado.

Respetuosos de la legislación ambiental y municipal vigente, estamos debidamente respaldados por autorizaciones obtenidas en los diferentes sectores, lo cual nos faculta a certificar y garantizar la calidad de cada uno de nuestros servicios.

#### **Visión**

Ser en los próximos 5 años una empresa líder a nivel regional de los servicios ambientales y actividades de saneamiento ambiental, con una gestión empresarial responsable, recursos humanos motivados e identificados con las políticas empresariales apoyados con innovaciones tecnológicas para lograr la satisfacción de nuestros clientes.

## Valores

### Compromiso

En ESAIT estamos dispuestos a dar lo mejor de cada uno de nosotros en cada una de nuestras tareas para el desarrollo empresarial y comunitario.

### Respeto

Exaltamos el trato digno con nuestro entorno y valoramos los recursos humanos de nuestra organización.

### Transparencia

Actuamos siempre con integridad y honestidad

### Trabajo en equipo

En ESAIT unimos esfuerzos a través de un trabajo conjunto y coordinado para obtener mejores resultados en beneficio de toda la organización y sus grupos de interés.



### 3.1.2 Principales servicios ambientales

- Limpieza de torres de enfriamiento.
- Limpieza y desinfección de tanques y reservorios industriales.
- Limpieza de frontis, paneles publicitarios, fascias, etc.
- Tratamiento, limpieza y desinfección de pisos y mayólicas de área de lavado.
- Regeneración de ablandadores.
- Limpieza de trampas de sólidos, grasas y tanques sépticos.
- Limpieza de redes de alcantarillado y cajas de registros domiciliarias e industriales.
- Retiro y tratamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos
- Producción – venta de abono orgánico (compost-humus).
- Limpieza de parques y jardines.
- Instalación y mantenimiento de bombas sumergibles, bombas de vacío y motobombas.
- Instalación y riego de cercos vivos.
- Limpieza, desinfección y tratamiento de piscinas
- Alquiler de baños portátiles



### 3.1.3 Servicios de saneamiento ambiental

Las actividades propias del servicio de Saneamiento Ambiental están certificadas bajo los lineamientos de la Norma Sanitaria aprobada por R.M. N° 449-2001-SA/DM y EL Reglamento Sanitario para Actividades de Saneamiento Ambiental en Viviendas, Establecimientos Comerciales, Industriales y de Servicios, aprobado por D.S. N° 022-2001-SA.

- Desinsectación-Fumigación.
- Desratización.
- Desinfección.
- Limpieza de ambientes.
- Limpieza y desinfección de reservorios de agua.
- Limpieza de tanques sépticos.
- Limpieza integral de trampas de grasa de restaurantes, cebicherías, pollerías etc.
- Limpieza integral de trampas de sólidos de car wash.



### 3.1.4 Principales Clientes

- Smart Brands SAC.
- Mannucci Diesel SAC
- Eurotubo SAC.
- Autonort SAC
- Neomotors
- Instituto técnico de maquinaria pesada ITM SAC.
- Institución educativa Hermanos Blanco
- Prosegur
- SGS del Perú

### 3.1.5 Principales Proveedores

- Prosammnor S.A.C.
- Montana S.A.
- Incal Safety S.A.C.
- Requinor.
- Dropaksa S.A.C

### 3.1.6 Procesos actuales

#### 3.1.6.1 Organigrama de la empresa

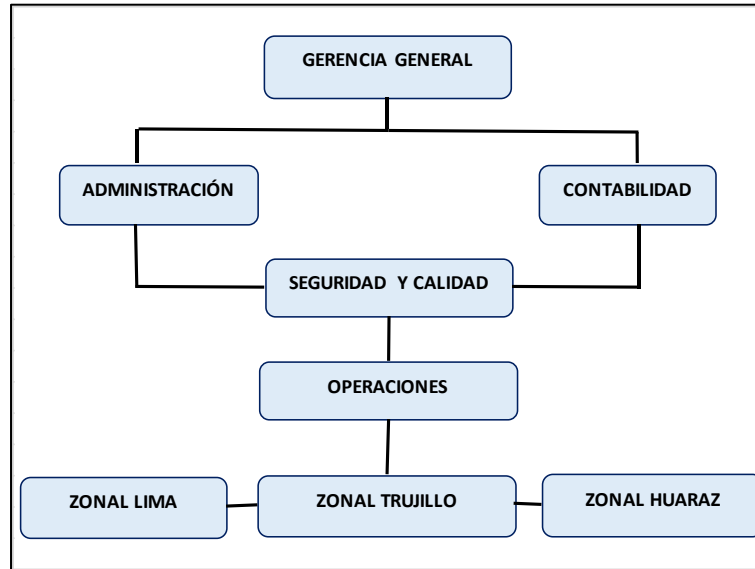


Figura 1: Organigrama ESAIT EIRL

#### 3.1.6.2 Mapa de procesos

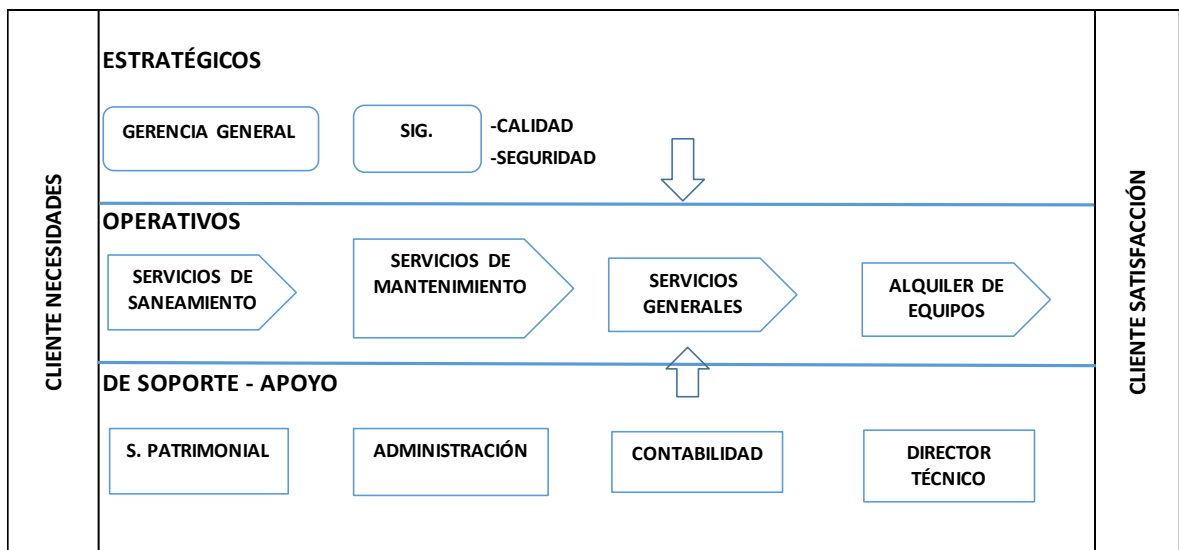


Figura 2: Mapa de Procesos Empresa ESAIT EIRL



### 3.1.7 Identificación del problema e indicadores

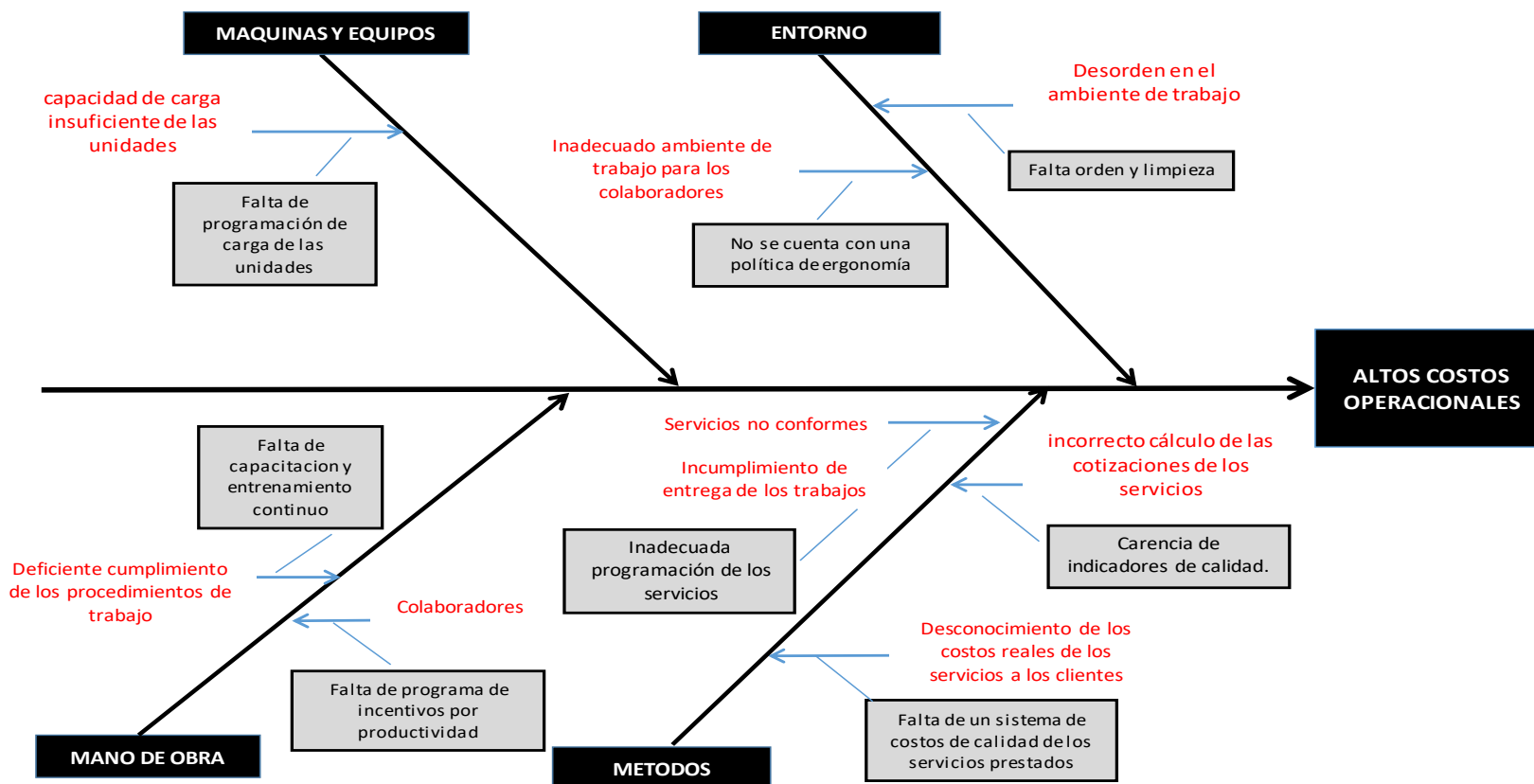


Figura 3: Diagrama de Ishikawa – Área calidad

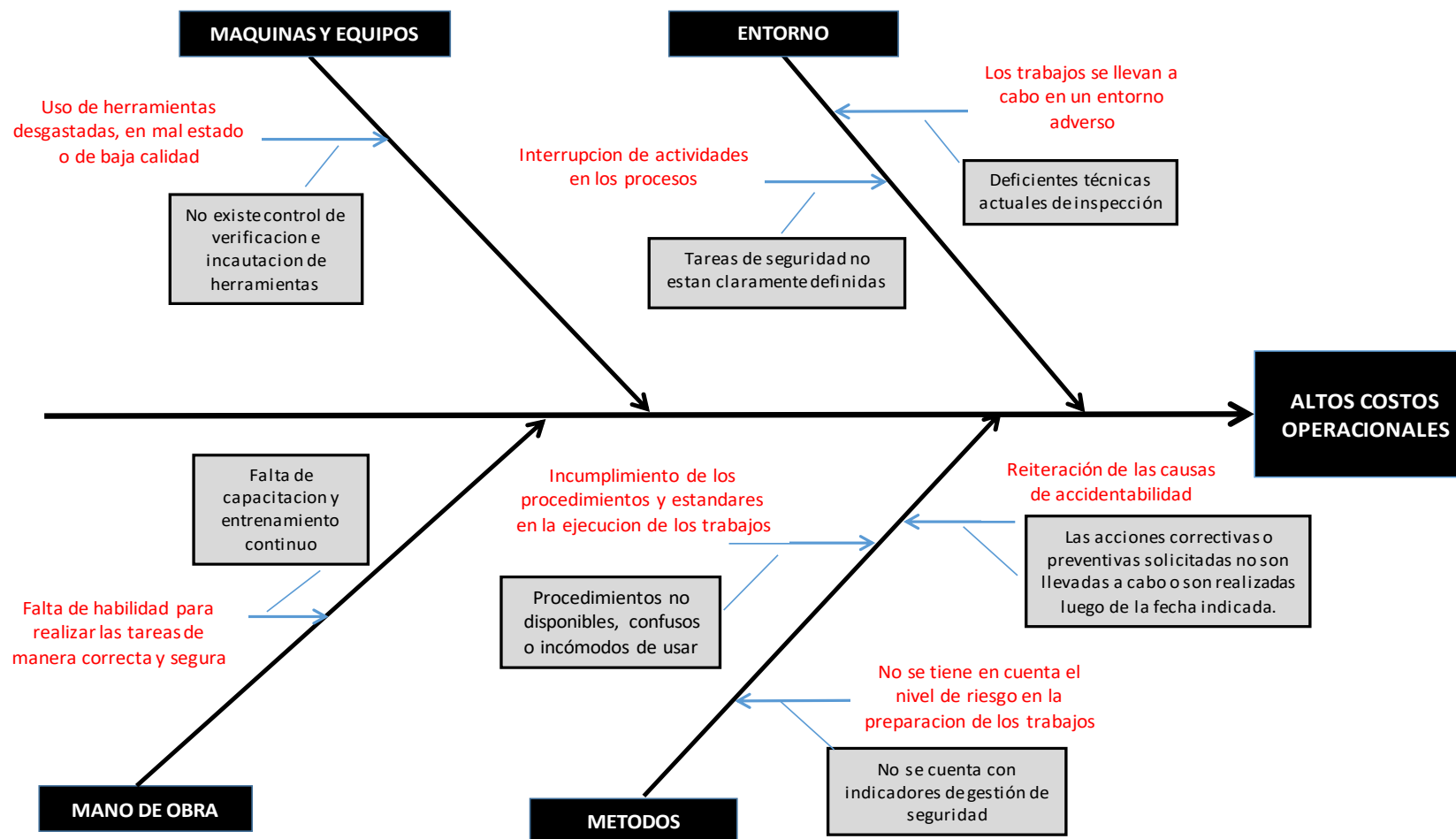


Figura 4: Diagrama de Ishikawa – Área seguridad

Luego del diagnóstico realizado de la situación actual del área de calidad, se lograron identificar ocho causas raíz, mientras que en área de seguridad se identificaron siete causas raíz. Estas causas fueron priorizadas teniendo en cuenta su impacto en los costos operacionales de la empresa.

Mediante la técnica de Pareto fueron seleccionadas tres causas raíz en el área de calidad, las cuales fueron: la falta de programación de carga de las unidades, inadecuada programación de los servicios y la falta de un sistema de costos de calidad de los servicios prestados. En el área de seguridad fueron seleccionadas tres causas raíz: deficientes técnicas actuales de inspección, procedimientos no disponibles, confusos o incómodos de usar y la falta de indicadores de gestión de seguridad.

### 3.1.7.1 Priorización de causas raíz

Las causas raíz de los diagramas de Ishikawa en las áreas de calidad y seguridad se clasifican según su impacto en los costos de operaciones en sus factores productivos de la empresa ESAIT EIRL como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 4: Impacto de las causas raíz en los costos de operaciones  
Área de calidad**

| Causa Raíz | Descripción  | RECURSOS     | M.O.         | MANT.<br>MÁQUINA | TOTAL                |
|------------|--|--------------|--------------|------------------|----------------------|
| CR1        | Falta de programación de carga de las unidades                     | S/.13,106.25 | S/.7,863.75  | S/.5,242.50      | <b>S/.26,212.50</b>  |
| CR2        | No se cuenta con una política de ergonomía                         |              | S/.3,375.00  | S/.0.00          | <b>S/.3,375.00</b>   |
| CR3        | Falta orden y limpieza   | S/.562.50    | S/.787.50    | S/.900.00        | <b>S/.2,250.00</b>   |
| CR4        | Falta de capacitación y entrenamiento continuo                     | S/.2,025.00  | S/.2,025.00  | S/.1,012.50      | <b>S/.5,062.50</b>   |
| CR5        | Inadecuada programación de los servicios                           | S/.11,981.25 | S/.19,968.75 | S/.7,987.50      | <b>S/.39,937.50</b>  |
| CR6        | Carencia de indicadores de calidad                                 |              | S/.2,812.50  |                  | <b>S/.2,812.50</b>   |
| CR7        | Falta de programa de incentivos por productividad                  | S/.427.50    | S/.2,137.50  | S/.1,710.00      | <b>S/.4,275.00</b>   |
| CR8        | Falta de un sistema de costos de calidad de los servicios prestado | S/.4,286.25  | S/.24,288.75 |                  | <b>S/.28,575.00</b>  |
|            |  |              |              |                  | <b>S/.112,500.00</b> |

Fuente: Área de calidad \_ESAIT RIRL

Los materiales e insumos utilizados en los diferentes servicios que realiza la empresa incluyen:

- Petróleo
- Gasolina
- Insumos químicos
- Precisión health
- Klerat pellets
- Klerat bloque ratex
- Exquat 50
- Trampas pegantes
- Jaulas tomahawk
- Trampas protecta
- Amox.
- Amonio cuaternario
- Hipoclorito de sodio
- Blue cabin
- Trapo industrial
- Detergente
- Jaladores
- Escobillones, rastrillos

**Tabla 5: Impacto de las causas raíz en los costos de operaciones  
Área de seguridad**

| Causa Raíz | Descripción   | RECURSOS  | CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO | EQUIPOS Y MATERIALES | PERSONAL CALIFICADO | TOTAL               |
|------------|---|-----------|------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| CR1        | No existe control de verificación e incautación de herramientas   | S/.343.88 | S/.0.00                      | S/.0.00              | S/.343.88           | <b>S/.687.75</b>    |
| CR2        | Tareas de seguridad no están claramente definidas   |           | S/.628.80                    | S/.377.28            | S/.251.52           | <b>S/.1,257.60</b>  |
| CR3        | Deficientes técnicas actuales de inspección   |           | S/.1,311.64                  | S/.2,623.28          | S/.1,311.64         | <b>S/.5,246.55</b>  |
| CR4        | Falta de capacitación y entrenamiento continuo  | S/.324.23 | S/.432.30                    |                      | S/.324.23           | <b>S/.1,080.75</b>  |
| CR5        | Procedimientos no disponibles, confusos o incómodos de usar   |           | S/.2,692.05                  |                      | S/.2,692.05         | <b>S/.5,384.10</b>  |
| CR6        | Las acciones correctivas o preventivas solicitadas no son llevadas a cabo o son realizadas luego de la fecha indicada |           | S/.196.50                    |                      | S/.196.50           | <b>S/.393.00</b>    |
| CR7        | No se cuenta con indicadores de gestión de seguridad  |           | S/.2,800.13                  |                      | S/.2,800.13         | <b>S/.5,600.25</b>  |
|            |   |           |                              |                      |                     | <b>S/.19,650.00</b> |

Fuente: Área de calidad \_ESAIT RIRL

Con relación al área de seguridad, los recursos empleados para los servicios de limpieza en altura son:

- Cascos de seguridad.
- Lentes protectores
- Tibet
- Mascarillas contra gases, polvo
- Mamelucos
- Botas
- Barbiquejo
- Línea de vida
- Arnés de Seguridad
- Protectores auditivos, tapones de caucho u orejeras (auriculares)
- Respiradores de filtro mecánico: polvos
- Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases
- Guantes para la manipulación de materiales ásperos, de cuero o lona.
- Guantes largos de hule o de neopreno para manipular sustancias químicas

### 3.1.7.2 Pareto áreas de calidad y seguridad

Luego se clasifican las causas raíz de acuerdo a su impacto total en los costos de operaciones y se procede a priorizarlas según la técnica de Pareto para seleccionar aquellas causas raíz que representan el 80% o más de los costos de operaciones. Los resultados de la priorización de causas raíz para ambas áreas, se muestran en las siguientes tablas.

| Causa Raíz | Descripción   | IMPACTO S/        | %             | % acum |
|------------|---|-------------------|---------------|--------|
| CR5        | Inadecuada programación de los servicios                            | S/.39,938         | 35.5%         | 35.5%  |
| CR8        | Falta de un sistema de costos de calidad de los servicios prestados | S/.28,575         | 25.4%         | 60.9%  |
| CR1        | Falta de programación de carga de las unidades                      | S/.26,213         | 23.3%         | 84.2%  |
| CR4        | Falta de capacitación y entrenamiento continuo                      | S/.5,063          | 4.5%          | 88.7%  |
| CR7        | Falta de programa de incentivos por productividad                   | S/.4,275          | 3.8%          | 92.5%  |
| CR2        | No se cuenta con una política de ergonomía                          | S/.3,375          | 3.0%          | 95.5%  |
| CR6        | Carencia de indicadores de calidad                                  | S/.2,813          | 2.5%          | 98.0%  |
| CR3        | Falta orden y limpieza  | S/.2,250          | 2.0%          | 100.0% |
|            |   | <b>S/.112,500</b> | <b>100.0%</b> |        |

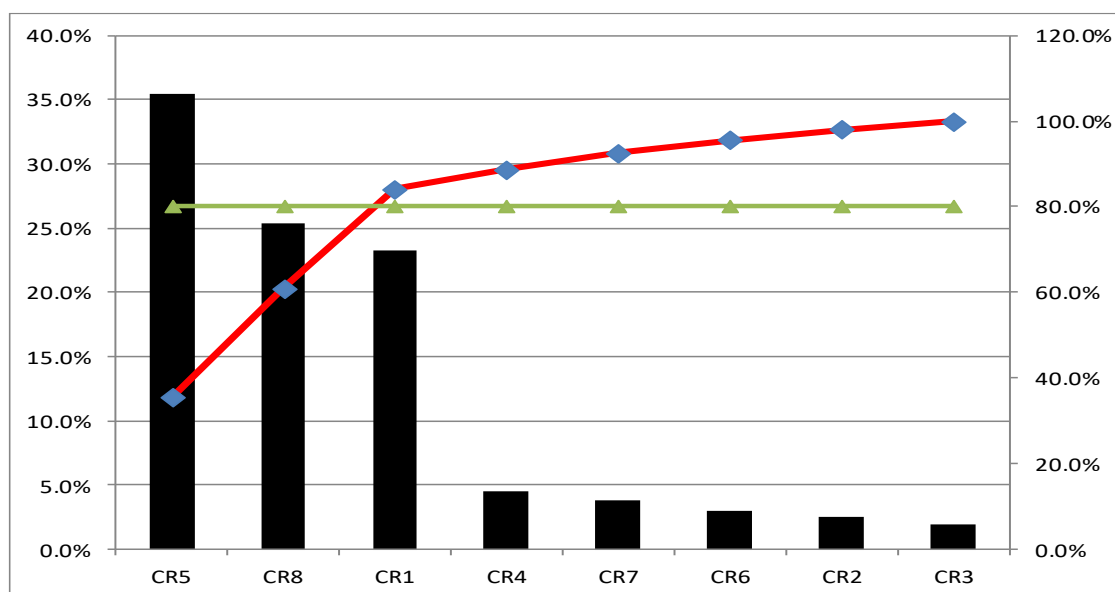
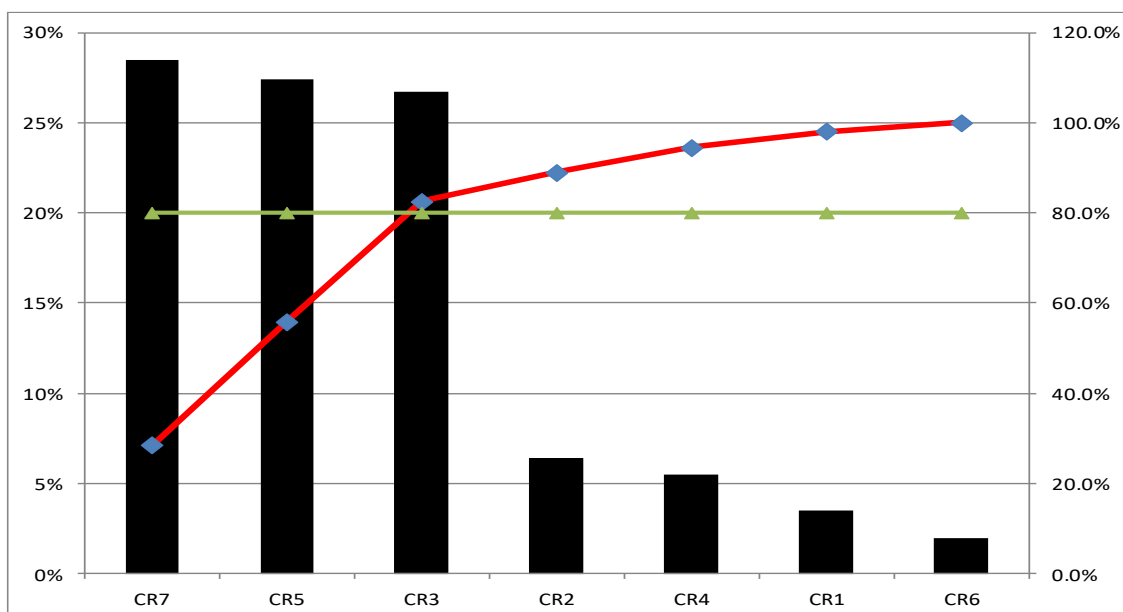


Figura 5: Pareto- Área de Calidad

En la tabla anterior se observa que las causas que representan el 84.2% del impacto en los costos de operaciones en el área de calidad son:

- Inadecuada programación de los servicios: 35.5%
  - Falta de un sistema de costos de calidad: 25.4%
  - Falta de programación de carga de las unidades: 23.3%
- 84.2%**

| Causa Raíz | Descripción   | IMPACTO S/      | %             | % acum |
|------------|---|-----------------|---------------|--------|
| CR7        | No se cuenta con indicadores de gestión de seguridad  | S/5,600         | 28.5%         | 28.5%  |
| CR5        | Procedimientos no disponibles, confusos o incómodos de usar   | S/5,384         | 27.4%         | 55.9%  |
| CR3        | Deficientes técnicas actuales de inspección   | S/5,247         | 26.7%         | 82.6%  |
| CR2        | Tareas de seguridad no estan claramente definidas   | S/1,258         | 6.4%          | 89.0%  |
| CR4        | Falta de capacitacion y entrenamiento continuo  | S/1,081         | 5.5%          | 94.5%  |
| CR1        | No existe control de verificacion e incautacion de herramientas   | S/688           | 3.5%          | 98.0%  |
| CR6        | Las acciones correctivas o preventivas solicitadas no son llevadas a cabo o son realizadas luego de la fecha indicada | S/393           | 2.0%          | 100.0% |
|            |   | <b>S/19,650</b> | <b>100.0%</b> |        |



**Figura 6: Pareto- Área de Seguridad**

En el área de seguridad, las causas que representan el 82.6% del impacto en los costos de operaciones:

- No se cuenta con indicadores de gestión de seguridad: 28.5%
  - Procedimientos no disponibles: 27.4%
  - Deficientes técnicas actuales de inspección: 26.7%
- 82.6%**

Para medir las mejoras en las causas raíz seleccionadas, se elabora la matriz de indicadores para las áreas de calidad y seguridad de la empresa ESAIT E.I.R.L, con los valores actuales y valores meta de los indicadores, así como las herramientas de mejora propuestas.



### 3.1.7.3 Matriz de indicadores por cada área

| CR  | DESCRIPCIÓN   | INDICADOR                               | FORMULA  | VA        | Herramienta de Mejora             |
|-----|---|---|--|-----------|-----------------------------------|
| CR1 | Falta de programación de carga de las unidades                      | capacidad de carga no utilizada         | $\frac{\text{Carga no utilizada} \times 100}{\text{Capacidad de carga total}}$   | S/.26,213 | Programación de carga de unidades |
| CR5 | Inadecuada programación de los servicios                            | Retraso en la entrega de servicios      | (Fecha real entrega de servicios- fecha programada)  | S/.39,938 | Control de entrega de servicios   |
| CR8 | Falta de un sistema de costos de calidad de los servicios prestados | % de pérdida por servicios no conformes | $\frac{(\text{Costo de servicio} \times \text{N}^\circ \text{ de servicios no conformes}) \times 100}{\text{Costo servicios totales}}$ | S/.28,575 | Sistema de costos de calidad      |

**Figura 7: Matriz de indicadores- Área calidad**

Fuente: Elaboración propia

| CR  | DESCRIPCIÓN   | INDICADOR                           | FORMULA   | VA       | Herramienta de Mejora    |
|-----|---|-------------------------------------|---|----------|--------------------------|
| CR3 | Deficientes técnicas actuales de inspección                 | % servicios no conformes            | $\frac{\text{N}^\circ \text{ de servicios no conformes} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de servicios totales}}$ | S/.5,247 | Programa de Inspecciones |
| CR5 | Procedimientos no disponibles, confusos o incómodos de usar | % incumplimiento de procedimientos  | $\frac{\text{Procedimientos no cumplidos} \times 100}{\text{Total de procedimientos}}$                            | S/.5,384 | Manual de procedimientos |
| CR7 | No se cuenta con indicadores de gestión de seguridad        | % días no laborables por accidentes | $\frac{\text{Días no laborables} \times 100}{\text{Total de días trabajados}}$                                    | S/.5,600 | Indicadores de seguridad |

**Figura 8: Matriz de indicadores- Área seguridad**

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.7.4 Plan de implementación de las propuestas

A fin de controlar y hacer seguimiento de las propuestas de mejora desarrolladas en el presente trabajo de investigación, se elaboró un cronograma de implementación de las actividades, de manera que se registre su avance, fechas y participantes. El siguiente formato muestra las fechas propuestas de implementación de las acciones de mejora, consignando el status para controlar su ejecución y su avance de acuerdo a lo programado.

**Tabla 6: Plan de implementación de las propuestas**

| N° | Actividad                         | Descripción   | Participantes                                   | Fecha                      | Status   |           |
|----|-----------------------------------|---|---|----------------------------|----------|-----------|
|    |                                   |   |   |                            | a tiempo | c/retraso |
| 1  | Programación de carga de unidades | Determinar la capacidad de carga adecuada para optimizar los costos           | Administrador, Supervisor de calidad, operarios | 1era sem<br>setiembre 2019 |          |           |
| 2  | Control de entrega de servicios   | Mejorar la entrega de los servicios para reducir el retraso en la entrega     | Administrador,<br>Supervisor de calidad         | 1era sem<br>setiembre 2019 |          |           |
| 3  | Sistema de costos de calidad      | Reducir pérdida por servicios no conformes                                    | Supervisor de calidad                           | 2da sem<br>setiembre 2019  |          |           |
| 4  | Programa de Inspecciones          | Corregir las actuales deficientes técnicas de inspección                      | Supervisor de seguridad                         | 2da sem<br>setiembre 2019  |          |           |
| 5  | Manual de procedimientos          | Estandarizar los procedimientos para evitar su incumplimiento                 | Administrador<br>Supervisor de seguridad        | 3ra sem<br>setiembre 2019  |          |           |
| 6  | Indicadores de seguridad          | Establecer los indicadores de seguridad para reducir los accidentes laborales | Administrador<br>Supervisor de seguridad        | 3ra sem<br>setiembre 2019  |          |           |

Fuente: Elaboración propia

## 3.2 Solución propuesta

### 3.2.1 Programación de carga de unidades

La empresa ESAIT EIRL proporciona diversos servicios de limpieza y saneamiento a sus clientes. Entre los principales servicios que generan mayores ingresos a la empresa y la frecuencia mensual, se encuentran:

**Tabla 7: Principales servicios que brinda la empresa**

| SERVICIOS                            | N° Servicios/mes |
|--------------------------------------|------------------|
| LIMPIEZA DE 15 BAÑOS PORTATILES      | 8                |
| LIMPIEZA POZOS SÉPTICOS              | 2                |
| LIMPIEZA DE TRAMPAS DE SÓLIDOS/GRASA | 4                |

Fuente: Elaboración propia

La empresa genera insatisfacción en sus clientes por los retrasos y la hora inoportuna en la que ejecuta el servicio, muchas veces en hora de almuerzo o refrigerio. En cada servicio, la empresa actualmente utiliza solo el 30% de la capacidad de carga de las unidades que salen a cubrir los servicios. Esta situación origina pérdidas económicas de **S/ 801.40** mensuales solo por el servicio de limpieza de los baños portátiles, por capacidad de carga no utilizada, según se muestra en las siguientes tablas:

**Tabla 8: Carga actual de las unidades**

| CARGA ACTUAL (1 M3)                                | Nº servicios (limpieza) | Costo/servicio | Costo total        |
|--|-------------------------|----------------|--------------------|
| COMBUSTIBLE por 110 KILOMETROS RECORRIDOS/SERVICIO | 8.00                    | S/ 50.60       | S/ 404.80          |
| 01 CONDUCTOR/8HORAS SERVICIO                       | 8.00                    | S/ 50.00       | S/ 400.00          |
| 01 OPERARIO/8 HORAS SERVICIO                       | 8.00                    | S/ 40.00       | S/ 320.00          |
| MANTENIMIENTO CAMIÓN A LOS 3000 KM                 | 8.00                    | S/ 11.73       | S/ 93.84           |
| VIATICOS (ALMUERZO AGUA..)                         | 8.00                    | S/ 20.00       | S/ 160.00          |
|  |                         |                | <b>S/ 1,378.64</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9: Propuesta de carga estándar de las unidades**

| PROPUESTA: CAPACIDAD ESTÁNDAR (3 M3)              | Nº servicios (limpieza) | Costo/servicio | Costo total      |
|---|-------------------------|----------------|------------------|
| COMBUSTIBLE por 48 KILOMETROS RECORRIDOS/SERVICIO | 8.00                    | S/ 22.08       | S/ 176.64        |
| 01 CONDUCTOR/4HORAS SERVICIO                      | 8.00                    | S/ 25.00       | S/ 200.00        |
| 01 OPERARIO/4 HORAS SERVICIO                      | 8.00                    | S/ 20.00       | S/ 160.00        |
| MANTENIMIENTO CAMIÓN A LOS 3000 KM                | 8.00                    | S/ 5.12        | S/ 40.96         |
| VIATICOS (ALMUERZO, AGUA..)                       | 8.00                    | S/0.00         | S/0.00           |
|   |                         |                | <b>S/ 577.60</b> |

Fuente: Elaboración propia

| RESUMEN                 |                  |
|-------------------------|------------------|
| COSTO MENSUAL ACTUAL    | S/ 1,378.64      |
| COSTO MENSUAL PROPUESTO | S/ 577.60        |
| <b>AHORRO MENSUAL</b>   | <b>S/ 801.04</b> |

La propuesta incluye el uso de la capacidad total de carga de las unidades, en los tres servicios principales que brinda la empresa. Debido a que los tres servicios utilizan los mismos recursos, se espera obtener un ahorro de **S/ 1,401.8** mensuales, según se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 10: Ahorro propuesto por servicios**

| SERVICIOS                            | Nº Servicios/mes | Ahorro/mes        |
|--------------------------------------|------------------|-------------------|
| LIMPIEZA DE 15 BAÑOS PORTATILES      | 8                | S/ 801.04         |
| LIMPIEZA POZOS SÉPTICOS              | 2                | S/ 200.26         |
| LIMPIEZA DE TRAMPAS DE SÓLIDOS/GRASA | 4                | S/ 400.52         |
|                                      |                  | <b>S/ 1,401.8</b> |

Fuente: Elaboración propia

El beneficio obtenido se aprecia a través de la reducción del costo total de los servicios, que implica el uso de la capacidad de carga que permita un adecuado uso de los recursos y un desempeño aceptable, para reducir el número de viajes, además de las penalizaciones por retrasos en la entrega de los servicios.

### 3.2.2 Control de entrega de servicios

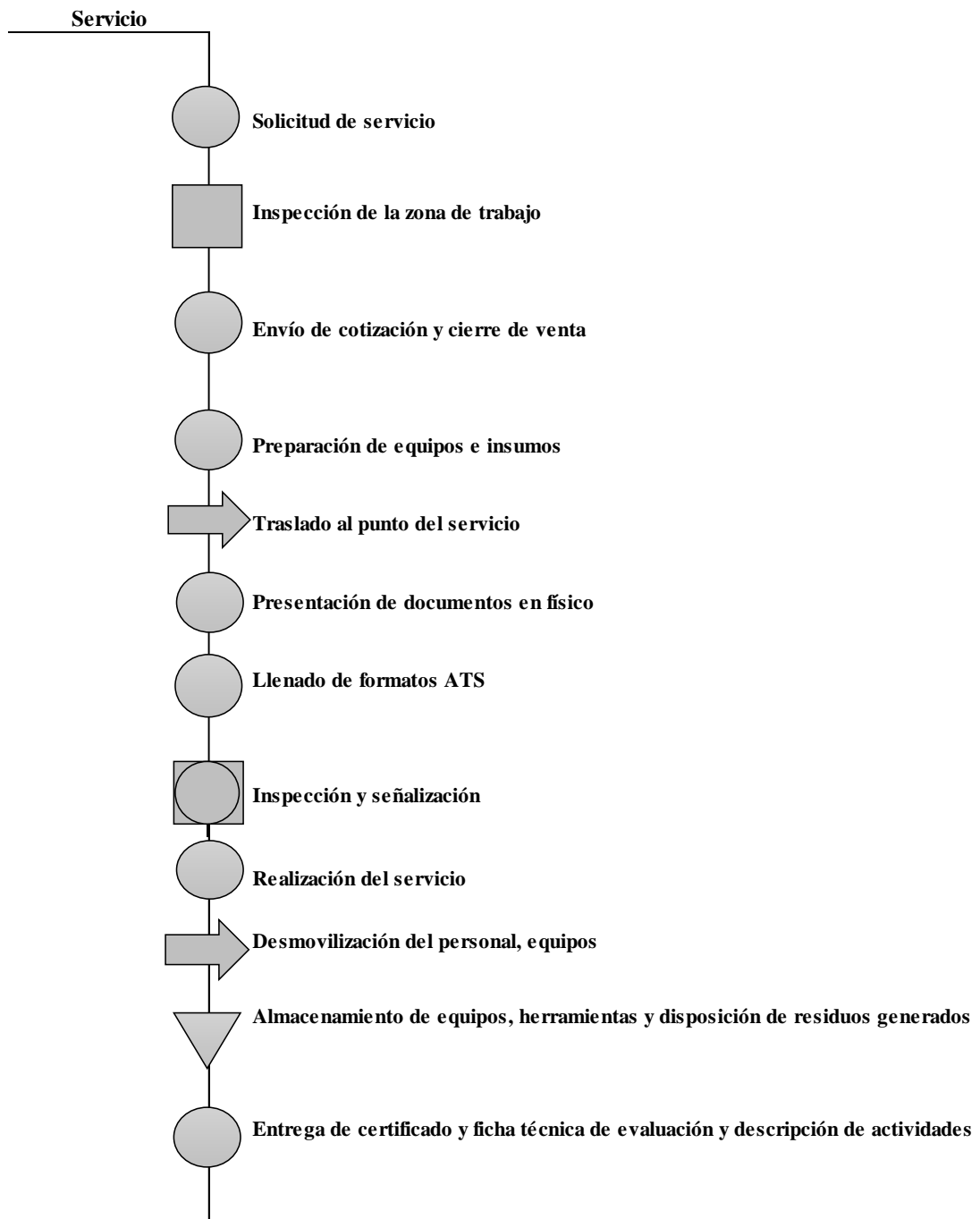
Como se mencionó anteriormente, existe actualmente una inadecuada programación de los servicios, lo cual origina retrasos en la entrega de los mismos con relación a la fecha programada y acordada con los clientes. Las pérdidas económicas asociadas con esta causa son **S/ 39,937.50** anuales, según se detalla en la tabla adjunta.

| <b>Recursos</b> | <b>M.O.</b>  | <b>Mant.<br/>Máquina</b> | <b>Total</b>        |
|-----------------|--------------|--------------------------|---------------------|
| S/.11,981.25    | S/.19,968.75 | S/.7,987.50              | <b>S/.39,937.50</b> |






Esto se debe a la inexistencia de un programa eficaz de entrega de los servicios ejecutados. Esta situación afecta directamente el tiempo de entrega, por lo cual, la propuesta de elaboración del programa de control de entrega de los servicios permite medir y controlar las fechas y plazos en los cuales se realizan y ejecutan los trabajos.

El proceso consiste en elaborar un programa con las diferentes tareas a realizar y con los agentes implicados en las mismas. Esta herramienta permitirá organizar y seguir las tareas de forma eficaz, para evitar así los retrasos y no salirse del presupuesto previsto.

Para el desarrollo de la propuesta, en primer lugar, se necesita conocer las etapas del proceso de los servicios brindados y los tiempos de cada una de ellas, para lo cual se han elaborado los DAP y DOP, muestra en las siguientes figuras.



**RESUMEN DAP:**

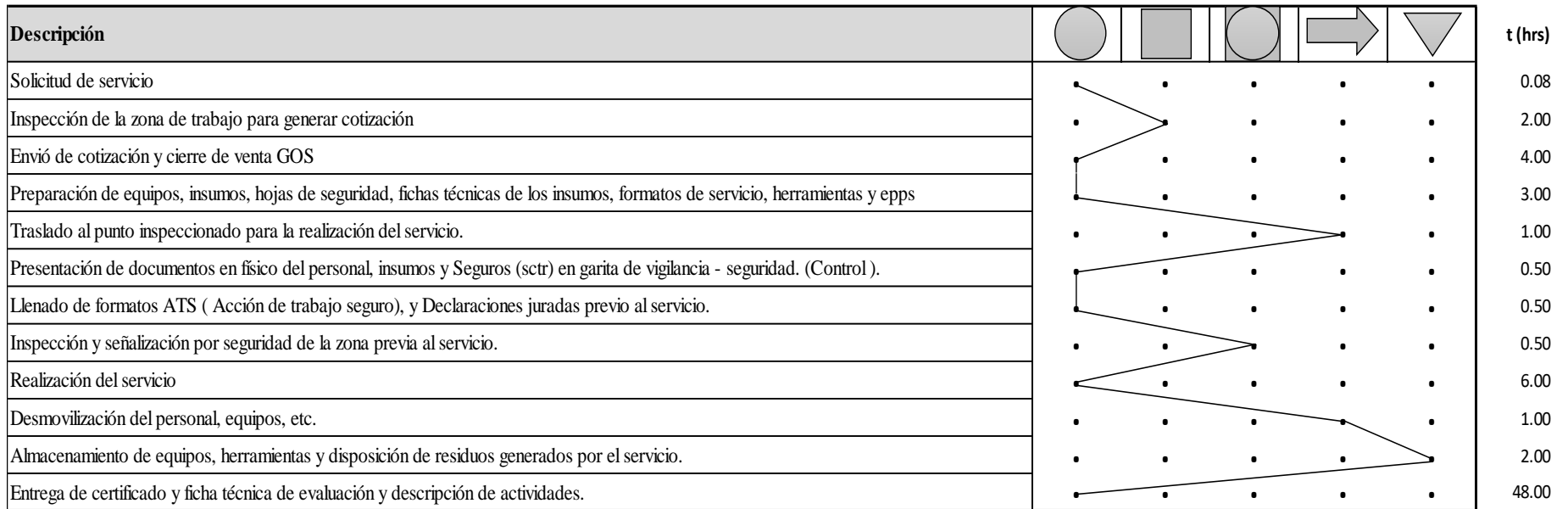
| Evento     | Símbolo   | Número |
|------------|---|--------|
| Operación  |  | 7      |
| Inspección |  | 1      |
| Combinada  |  | 1      |
| Transporte |  | 2      |
| Almacenaje |  | 1      |

**Figura 9: Diagrama de Análisis de Proceso**

**Diagrama de Análisis de Proceso**

Empresa: **Empresa Servicios Ambientales y Tecnológico E.I.R.L.**

Método: **Actual**

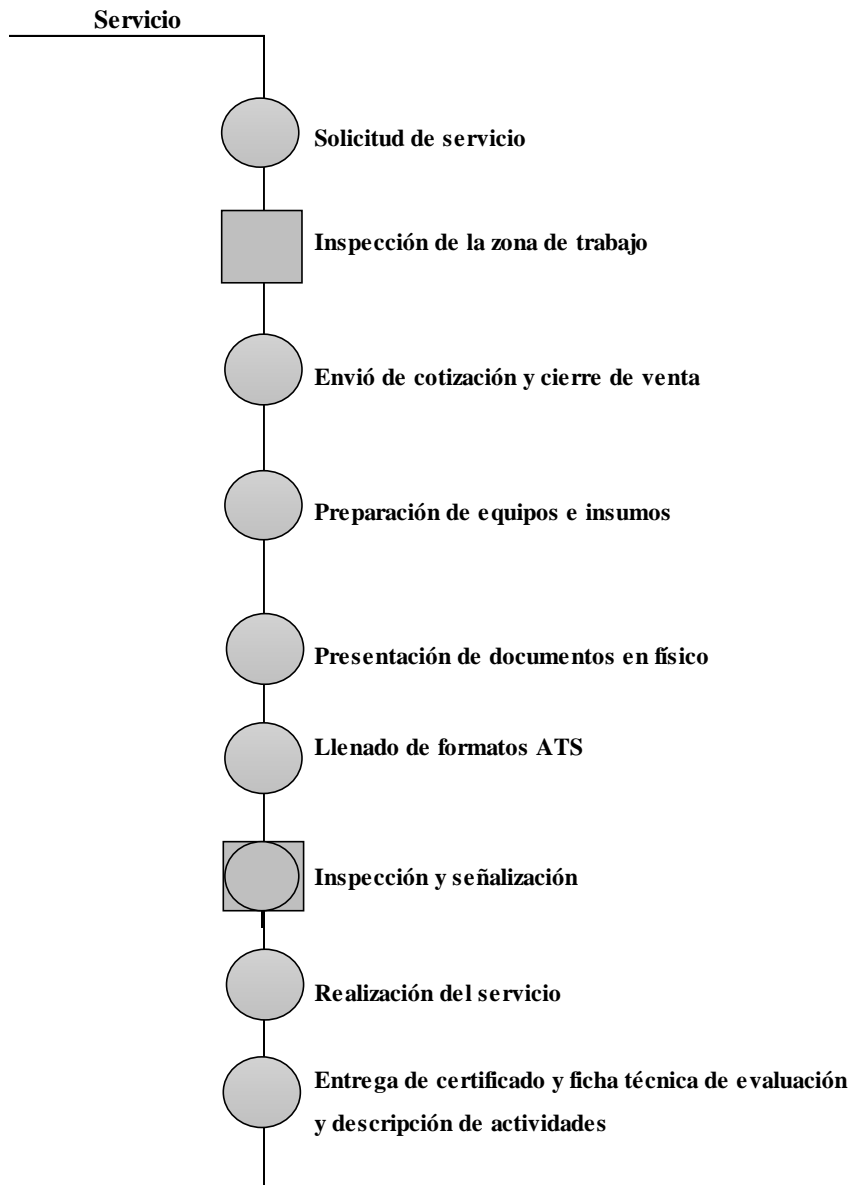


**Figura 10: Tiempos Diagrama de Análisis de Proceso**

### Diagrama de Operaciones

Empresa: **Empresa Servicios Ambientales y Tecnológico E.I.R.L.**

Método: **Actual**



#### RESUMEN DOP:

| Evento     | Símbolo | Número |
|------------|---------|--------|
| Operación  | ○       | 7      |
| Inspección | □       | 1      |
| Combinada  | ○□      | 1      |

*Figura 11: Diagrama de Operaciones actual*

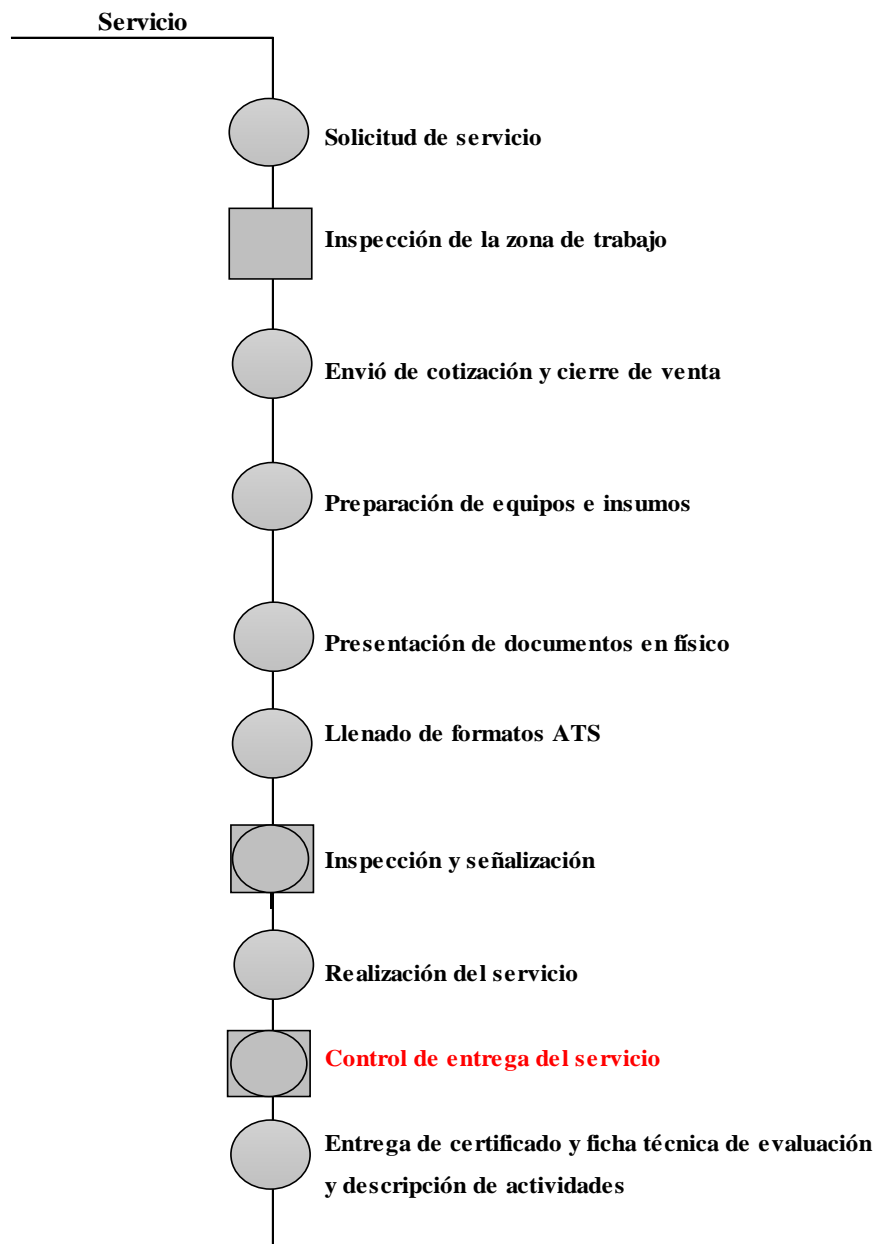


Para reducir los retrasos en las entregas de los servicios, se incluye una etapa adicional en el proceso de operaciones, es decir se realizará un control de los servicios una vez ejecutados, verificando que la fecha de ejecución sea la fecha en la que fue programada. El nuevo DOP propuesto se muestra en la siguiente figura.

**Diagrama de Operaciones**

Empresa: **Empresa Servicios Ambientales y Tecnológico E.I.R.L.**

Método: **Propuesto**



**Figura 12: Diagrama de Operaciones propuesto**

Este control lo realizará el supervisor de operaciones de la empresa, a través de un formato en el cual se registre la conformidad de la entrega del servicio de acuerdo a lo pactado con los clientes en términos de calidad y fecha de entrega. El formato de control se muestra en la siguiente figura.

| ESAIT EIRL  | CONTROL DE ENTREGA DE SERVICIO |        |                    |                                     |
|---|--------------------------------|--------|--------------------|-------------------------------------|
| Servicio:   |                                |        |                    |                                     |
| Supervisor:   |                                |        |                    |                                     |
| Cliente:  |                                | Fecha: |                    | Lugar:                              |
| <b>CARACTERÍSTICA A INSPECCIONAR</b>  | OK                             | NO     | N/A                | <b>Registrar mejoras a realizar</b> |
| <b>ANTES DEL SERVICIO</b>   |                                |        |                    |                                     |
| Se registran las evidencias del servicio a realizar   |                                |        |                    |                                     |
| Personal se encuentra con la indumentaria apropiada   |                                |        |                    |                                     |
| Señalización de las áreas de trabajo  |                                |        |                    |                                     |
| Verificación del suministro de servicio de electricidad y agua  |                                |        |                    |                                     |
| <b>DURANTE EL SERVICIO</b>  |                                |        |                    |                                     |
| Se verifica los equipos y materiales a utilizar   |                                |        |                    |                                     |
| El procedimiento del servicio se realiza de acuerdo a lo establecido  |                                |        |                    |                                     |
| El supervisor verifica la conformidad del servicio  |                                |        |                    |                                     |
| El cliente verifica la conformidad del servicio   |                                |        |                    |                                     |
| Se corrigen observaciones encontradas   |                                |        |                    |                                     |
| <b>DURANTE EL SERVICIO</b>  |                                |        |                    |                                     |
| Se registran las evidencias del servicio realizado  |                                |        |                    |                                     |
| Se elabora el informe de la situación actual y posterior al servicio  |                                |        |                    |                                     |
| Se envía al cliente el informe final, certificado/constancia, ficha técnica de evaluación y descripción de actividades. |                                |        |                    |                                     |
| <b>Observaciones:</b>   |                                |        |                    |                                     |
|   |                                |        |                    |                                     |
|   |                                |        |                    |                                     |
| Firma Supervisor:   |                                |        | Firma del Cliente: |                                     |

**Figura 13: Formato propuesto de control de entrega de servicio**

### 3.2.3 Sistema de costos de calidad

La falta de un sistema de costos de calidad de los servicios prestados ocasiona en la empresa ESAIT EIRL pérdidas por S/ 28,575 por servicios no conformes, según se muestra en la siguiente tabla.

| Recursos    | M.O.         | Total               |
|-------------|--------------|---------------------|
| S/.4,286.25 | S/.24,288.75 | <b>S/.28,575.00</b> |

Los costos de calidad son los costos asociados con la obtención, identificación, reparación y prevención de fallas o defectos. Se clasifican en dos grupos: **Costo de Conformidad (Calidad)**, que son aquellos en los que se incurre para obtener conformidad de un producto o servicio con las especificaciones y expectativas del cliente y **Costo de la No Conformidad (No Calidad)**, lo que se pierde por no haber logrado un producto o servicio conforme a las especificaciones y expectativas del cliente. Los costos de calidad a su vez se dividen en dos categorías: **costos de prevención** y **costos de evaluación**, mientras que los costos de no calidad se dividen en **costos de fallas internas** y **costos de fallas externas**.

Los costos de la calidad consideran los gastos incurridos en la obtención y aseguramiento de una calidad satisfactoria, permitiendo evaluar la utilidad y eficiencia de los servicios brindados. La calidad y la reducción de costos son el objetivo de la propuesta de implementación de un sistema de costos de calidad, para contribuir al mejoramiento de la gestión de la calidad en la prestación de servicios.

En la actualidad la empresa no cuenta con un Sistema de Costos de Calidad, limitándose a clasificarlos sólo en sus documentos habituales, más aún cuando la empresa otorga certificados de calidad o constancias que avalan la conformidad de los servicios prestados.

El objetivo de la propuesta es ofrecer un procedimiento para el cálculo de los costos de calidad que contribuya a la mejora de la gestión de la calidad en los servicios de brinda. A continuación, nombraremos los diferentes costos en los que incurre la empresa y la propuesta del sistema de costos de calidad para reducir los servicios no conformes.

**Costos de Prevención:** Representa el costo de todas las actividades llevadas a cabo para evitar defectos en la planificación y desarrollo de los servicios. Para le empresa ESAIT, los costos de prevención se clasifican en los siguientes:

- a) Costos de Inspección de la zona de trabajo
- b) Costos de mantenimiento preventivo de los equipos e instrumentos.
- c) Costos de preparación de equipos e insumos

**Costos de evaluación:** Representa el costo asociado a la búsqueda y detección de imperfecciones en los servicios que no siguieron las especificaciones. En los servicios prestados, estos costos de evaluación se registran en las siguientes actividades:

- a) Costo de inspección del cumplimiento de las especificaciones.
- b) Costo de verificación de materiales e insumos empleados.

Los costos de prevención y evaluación en la empresa ESAIT EIRL, deben ser considerados como costos de conformidad y son controlables debido a que la empresa puede decidir su monto según los objetivos que persiga y el tipo de servicio que brinde.

**Costos de fallas internas:** En el caso de ser detectadas fallas por la misma empresa, ésta debe incurrir en costos de eliminación de aquellas imperfecciones encontradas en los servicios antes de ser entregados a los clientes. Para la empresa ESAIT EIRL, estos costos incluyen:

- a) Sobre costo de corrección de imperfecciones y observaciones encontradas
- b) Sobre costo de materiales, mano de obra y gastos indirectos.

- c) Sobrecosto de utilización de herramientas y tiempos.
- d) Costo de supervisión y control de operaciones de corrección de fallas.

**Costos de fallas externas:** Si después de haber entregado los servicios a los clientes, se detectan que algunos de ellos no cumplen con las especificaciones establecidas, se deben incurrir en los siguientes costos:

- a) Costo de indemnizaciones, penalidades o garantías ofrecidas.
- b) Costo de transporte y personal para reparaciones
- c) Costos de emisión de nuevos informes
- d) Costo de oportunidad y pérdida de imagen

Los costos de fallas internas y externas en la empresa ESAIT EIRL, deben ser considerados como costos de no conformidad y no son controlables pues incluyen el consumo de factores adicionales y los costos de oportunidad de los mismos.

## **COSTOS TOTALES DE CALIDAD**

Los costos totales de la calidad son el resultado de la suma de todos los costos relacionados con la calidad y no calidad del servicio, es decir el total invertido en:

1. Prevención de productos y servicios “no conformes”
2. Evaluación de productos y servicios para verificar su conformidad.
3. Fallas en el cumplimiento de los requerimientos

## **Obtención del punto óptimo de los costos de calidad**

Es importante conocer y obtener el punto en el cual los costos de inversión en calidad se igualan al ahorro por deficiencias. La administración adecuada y en proporción de los distintos costos permite mejorar la calidad al menor costo y sostener la calidad al reducir dichos costos. En este punto se verifica lo siguiente:

- a) Los tipos de costos son inversamente proporcionales: a mayor búsqueda de calidad, menor costo por deficiencias.

- b) Al incrementar los costos de búsqueda de calidad, se obtiene un menor porcentaje de defectos y un aumento en el grado de conformidad.
- c) El punto óptimo es donde los valores por servicio de cada costo son iguales y es el valor mínimo de los costos totales de la calidad de los servicios.

Después de analizar los criterios anteriores, se puede determinar que, si aumenta la obtención de la calidad, se disminuirá el costo por concepto de fallos tanto internos como externos. Asimismo, la empresa debe invertir en actividades de prevención y evaluación para conseguir reducir los fallos, así como reducir los costos de evaluación conforme los procedimientos de ejecución de los servicios se vayan haciendo más estandarizados.

De igual manera, para lograr lo propuesto anteriormente y consolidar el sistema de costos de calidad, se sugiere rangos de comportamientos de los costos de prevención, evaluación y fallas respecto de los costos totales, en comparación a los costos actuales de calidad. Los detalles se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 11: Rangos de comportamientos de cada categoría de los costos de calidad respecto a los costos totales**

| Categoría de los costos de la calidad | Relación respecto al costo total de la calidad |           |
|---------------------------------------|--|-----------|
|                                       | Actual   | Propuesto |
| Prevención                            | 5 -8%  | 10-20%    |
| Evaluación                            | 10-25%   | 10-50%    |
| Fallas internas                       | 40-60%   | 20 – 40%  |
| Fallas externas                       | 50-75%   | 10 -20%   |

Fuente: Elaboración propia

## Indicadores de costos de calidad

A fin de hacer sostenible la propuesta, resulta importante establecer indicadores de los costos de calidad, para indicar hasta qué punto se están satisfaciendo las necesidades y expectativas de los clientes o usuarios.

Los indicadores permitirán conocer el rumbo de la empresa en el área de calidad de sus servicios, su situación actual y cuánto falta para llegar a la meta empresarial. De igual forma, permite medir periódicamente el nivel de desempeño alcanzado por la empresa, la información obtenida a través de los indicadores identifica las áreas problemáticas y las oportunidades de mejora de la calidad.

Los indicadores propuestos y su tendencia en el tiempo, se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 12: Indicadores comparativos de los costos de calidad**

| Indicador  | Fórmula        | Tendencia   |
|--|----------------|-------------|
| Costo total de calidad respecto al costo total de del servicio   | $CTC/CTS*100$  | Decreciente |
| Costos por fallas internas respecto al costo total de la calidad | $CFI/CTC*100$  | Decreciente |
| Costos por fallas externas respecto al costo total de la calidad | $CFE/CTC*100$  | Decreciente |
| Costo total de no calidad respecto al costo total de la calidad  | $CTNC/CTC*100$ | Decreciente |
| Costo de prevención respecto al costo total                      | $CP/CTC*100$   | Creciente   |
| Costo de evaluación respecto al costo total                      | $CE/CTP*100$   | Creciente   |

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4 Programa de inspecciones

En el área de seguridad, se evidencian deficientes técnicas actuales de inspección de las condiciones de trabajo, lo cual producen pérdidas por servicios no conformes, en los costos de los siguientes aspectos:

| <b>Capacitación y entrenamiento</b> | <b>Equipos y materiales</b> | <b>Personal calificado</b> | <b>TOTAL</b>       |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|
| S/.1,311.64                         | S/.2,623.28                 | S/.1,311.64                | <b>S/.5,246.55</b> |

Las condiciones en las cuales se desarrollan las labores en la empresa y fuera de ella al momento de ejecutar los servicios, no son inspeccionadas correctamente, lo cual puede ocasionar la imposición de multas por infracciones en seguridad y salud en el trabajo.

Para disminuir la cantidad de servicios no conformes y las multas potenciales, se ha diseñado un formato de inspección de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, teniendo en cuenta los criterios que maneja el MTPE, tanto para infracciones leves, graves y muy graves estipuladas en la Ley N° 28806 y su Reglamento, D.S. N° 019-2006-TR.

La siguiente figura muestra el formato de inspecciones propuesto, el cual debe ser completado por el inspector de seguridad antes, durante y después de la ejecución de los servicios.



| ESAIT EIRL   | FORMATO DE INSPECCIÓN DEL SERVICIO |               |                                  |                                     |
|--|------------------------------------|---------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Servicio:</b>   |                                    |               |                                  |                                     |
| <b>Supervisor :</b>  |                                    |               |                                  |                                     |
| <b>Cliente:</b>  |                                    | <b>Fecha:</b> |                                  | <b>Lugar:</b>                       |
| <b>ACCIONES PARA EVITAR INFRACCIONES LEVES</b>   | <b>OK</b>                          | <b>NO</b>     | <b>N/A</b>                       | <b>Registrar mejoras a realizar</b> |
| Orden y limpieza adecuados sin riesgo para la integridad física y la salud   |                                    |               |                                  |                                     |
| Reportar a quien corresponda los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales  |                                    |               |                                  |                                     |
| Cumplir disposiciones sobre prevención de riesgos  |                                    |               |                                  |                                     |
| Cumplimiento de obligaciones de carácter formal o documental, exigidas en normas de prevención de riesgos  |                                    |               |                                  |                                     |
| <b>ACCIONES PARA EVITAR INFRACCIONES GRAVES</b>  |                                    |               |                                  |                                     |
| Llevar a cabo la investigación en caso de producirse daños a la salud de los trabajadores  |                                    |               |                                  |                                     |
| Evaluaciones de riesgos y los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de las actividades de los trabajadores                                    |                                    |               |                                  |                                     |
| Realizar los reconocimientos médicos y pruebas de vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores   |                                    |               |                                  |                                     |
| Implementar y mantener actualizados los registros relacionados a seguridad y salud   |                                    |               |                                  |                                     |
| Disponer de la documentación que exigen las normas sobre seguridad y salud   |                                    |               |                                  |                                     |
| Informar suficiente y adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos del puesto de trabajo y las medidas preventivas aplicables                          |                                    |               |                                  |                                     |
| Adoptar medidas sobre primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores   |                                    |               |                                  |                                     |
| Contratar el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo  |                                    |               |                                  |                                     |
| <b>ACCIONES PARA EVITAR INFRACCIONES MUY GRAVES</b>  |                                    |               |                                  |                                     |
| Designar a trabajadores en puestos cuyas condiciones sean compatibles con sus características personales conocidas   |                                    |               |                                  |                                     |
| No superar los límites de exposición a los agentes contaminantes que originen riesgos graves e inminentes para la seguridad y salud                          |                                    |               |                                  |                                     |
| Tener un reglamento de seguridad y salud en el trabajo   |                                    |               |                                  |                                     |
| Cumplir disposiciones relacionadas con la seguridad y salud sobre coordinación entre empresas con actividades en un mismo centro, cuando sean de alto riesgo |                                    |               |                                  |                                     |
| Adoptar las medidas preventivas aplicables a las condiciones de trabajo de los que se derive un riesgo grave para la seguridad                               |                                    |               |                                  |                                     |
| <b>Observaciones:</b>  |                                    |               |                                  |                                     |
|  |                                    |               |                                  |                                     |
|  |                                    |               |                                  |                                     |
| <b>Firma Supervisor de Seguridad:</b>  |                                    |               | <b>Firma Gerente ESAIT EIRL:</b> |                                     |

**Figura 14: Formato de Inspecciones de Seguridad y Salud en el Trabajo  
ESAIT EIRL**

Las inspecciones se realizarán en cada servicio que la empresa ejecute y en coordinación con el representante del cliente. Las observaciones que resulten de las inspecciones se deberán subsanar en el transcurso de los 3 días siguientes de detectadas.

Se espera que, con la aplicación de las inspecciones, se logrará evitar las multas por infracciones que impone la Ley N° 28806 y su Reglamento, D.S. N° 019-2006-TR, en especial las que corresponden a infracciones graves y muy graves.

### **3.2.5 Manual de Procedimientos**

Los procedimientos actuales en la empresa no son seguidos correctamente debido a que estos se presentan de una manera muy confusa, lo cual los hace difíciles de aplicar. Esta deficiencia produce accidentes laborales por no seguir los procedimientos establecidos. En este caso los costos por infracciones por accidentes producidos en el presente año son **S/ 5,384.10** a la fecha.

En la empresa **ESAIT EIRL** se manejan múltiples procedimientos para las diferentes labores y servicios que se tienen que realizar. Esta diversidad de procedimientos hace que muchos de ellos sean confusos y difíciles de aplicar.

Los procedimientos adecuados deben describir detalladamente cada una de las actividades a seguir en la realización de los servicios, por medio del cual se garantiza la disminución de errores, para obtener la mejor forma de llevar a cabo una actividad, considerando los factores del tiempo, esfuerzo y dinero.

De esta manera, se propone elaborar los procedimientos con una estructura atractiva y de fácil comprensión. Estos nuevos procedimientos serán difundidos a todo el personal de los diferentes niveles ocupacionales de la empresa, de manera que se cubra en totalidad los trabajadores involucrados.

El objetivo de esta nueva presentación es representar de forma gráfica y ordenada los procedimientos a realizar, de manera que se facilite la aplicación continua y sistemática. Asimismo, se busca establecer el orden lógico que deben seguir las actividades, promoviendo la eficiencia, la optimización y la estandarización de actividades.

Los procedimientos deben establecer lo siguiente:

**Identificación:** Contiene la siguiente información:

- Logotipo de la organización
- Denominación y extensión (general o específico).
- **Objetivo:** Explicación del propósito que se pretende cumplir con los procedimientos.
- **Alcance:** Áreas de aplicación
- **Procedimiento:** En esta sección se incluyen las normas de operación, criterios o lineamientos generales de acción que se deben realizar para facilitar el desempeño de las tareas a desarrollar.

De esta manera se aplicarán el manual de procedimientos para espacios confinados, el cual es adecuado para las tareas relacionadas a los servicios que brinda la empresa:

El objetivo del manual es establecer los puntos de control mínimos necesarios cuando deban realizarse trabajos en espacios confinados.

El manual se muestra en el **Anexo 01**.

A través de este manual se pretende hacer conocer al personal de la empresa los procedimientos de trabajo de una manera más fácil de comprender y aplicar.

### 3.2.6 Indicadores de seguridad

De acuerdo a lo mencionado en la realidad problemática del presente trabajo de investigación, durante los últimos años se han producido accidentes laborales, con la consecuente pérdida de días productivos, generando costos totales para la empresa de S/ 78,600, por indemnizaciones, según se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 13: Costos por indemnizaciones según tipo de accidentes laborales (2015-2018)**

| <b>Año</b>   | <b>Incapacitantes</b> | <b>Fatales</b> | <b>Días perdidos</b> | <b>S/ perdidos</b>  |
|--------------|-----------------------|----------------|----------------------|---------------------|
| 2015         | 46                    | 0              | 108                  | S/.5,400.00         |
| 2016         | 0                     | 1              | 750                  | S/.37,500.00        |
| 2017         | 29                    | 0              | 72                   | S/.3,600.00         |
| 2018         | 53                    | 0              | 642                  | S/.32,100.00        |
| <b>TOTAL</b> |                       |                |                      | <b>S/.78,600.00</b> |

Fuente: ESAIT EIRL  
Elaboración propia

Una de las causas principales es debido a que no se cuenta con indicadores de gestión de seguridad, los cuales proporcionan los parámetros en base a los cuales pueden emprender acciones necesarias con el fin de mejorar el desempeño de las tareas asociadas a los servicios, con mínimo riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores y la reducción de sobrecostos por indemnizaciones y multas por infracciones a la normativa y regulaciones establecidas por los organismos competentes.

Es así, como se propone la elaboración de una matriz de indicadores de seguridad y salud en el trabajo que permitan establecer y medir los niveles de frecuencia y severidad de los posibles incidentes y accidentes que puedan ocasionarse en el área de trabajo al momento de prestar el servicio.

La siguiente matriz muestra los indicadores propuestos, fórmula de obtención, frecuencia de medición, responsable, y su interpretación.

**MATRIZ DE INDICADORES EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

| NOMBRE INDICADOR   | DEFINICIÓN   | FÓRMULA  | RESPONSABLE       | FRECUENCIA DE MEDICIÓN | UNIDAD     | INTERPRETACION  |
|--|--|--|-------------------|------------------------|------------|---|
| <b>Índice de Frecuencia de Accidentes de Trabajo</b>                 | Es la relación entre el número total de AT con y sin incapacidad, registrados en un periodo, y el total de las HHT durante un periodo multiplicado por K (constante igual a 200.000). El resultado se interpreta como número de AT ocurridos durante el último año por cada 100 trabajadores de tiempo completo. | $IFAT = (N^{\circ} \text{ TOTAL DE A.T EN EL AÑO} / N^{\circ} \text{ HHT AÑO}) * K$  | Supervisor de SST | Anual                  | Número     | Por cada 100 trabajadores, se presentan "X" Accidentes de Trabajo en el año                         |
| <b>Índice de Frecuencia de Accidentes de Trabajo con Incapacidad</b> | Expresa el total de AT incapacitantes ocurridos durante el último año, por cada 100 trabajadores de tiempo completo.   | $IFIAT = (N^{\circ} \text{ DE A.T EN EL AÑO CON INCAPACIDAD} / N^{\circ} \text{ HHT AÑO}) * K$   | Supervisor de SST | Anual                  | Número     | Por cada 100 trabajadores, se presentan "X" Accidentes de Trabajo con incapacidad en el año.        |
| <b>Índice de Severidad de Accidentes de Trabajo</b>                  | Es la relación entre el número de días perdidos y cargados por accidentes de trabajo, durante un periodo y el total de HHT durante un periodo y multiplicado por K.  | $ISAT = (N^{\circ} \text{ DIAS PERDIDOS Y CARGADOS POR A.T AÑO} / N^{\circ} \text{ HHT AÑO}) * K$  | Supervisor de SST | Anual                  | Días       | Por "X" horas trabajadas al año, se pierden por accidente de trabajo "X" días (365,68 horas)        |
| <b>Índice de Lesiones Incapacitantes por A.T</b>                     | Corresponde a la relación entre los índices de frecuencia y severidad de AT con incapacidad. Es un índice global de comportamiento de lesiones incapacitantes que no tiene unidad, su utilidad radica en la comparación entre diferentes periodos.   | $ILIAT = IFIAT * ISAT / 1000$  | Supervisor de SST | Anual                  |            |   |
| <b>Tasa Accidentalidad</b>   | Relación del número de casos de accidentes de trabajo, ocurridos durante el periodo con el número promedio de trabajadores en el mismo período.  | $TA = N^{\circ} \text{ AT} / N^{\circ} \text{ PROMEDIO DE TRABAJADORES}$   | Supervisor de SST | Mensual                | Porcentaje | Por cada 100 trabajadores expuestos se presentan "X" accidentes en el periodo.                      |
| <b>Índice de Frecuencia de Ausentismo</b>                            | Incluye enfermedad común, enfermedad profesional, accidente de trabajo y consulta de salud.  | $IFA = N^{\circ} \text{ DE EVENTOS DE AUSENCIA POR CAUSA DE SALUD ULTIMO AÑO} * 200.000 / \text{HORAS HOMBRE PROGRAMADAS EN EL AÑO}$                 | Supervisor de SST | Anual                  | Número     | Por 467250,5 horas trabajadas al año se presentan 37,49 eventos incapacitantes por enfermedad común |
| <b>Índice de Severidad del Ausentismo</b>                            | Es la relación entre los días de incapacidad por enfermedad común y el total de HHT, multiplicado por 200.000.   | $ISA = N^{\circ} \text{ DIAS DE AUSENCIA POR CAUSA DE SALUD DURANTE EL ULTIMO AÑO} * 200.000 / N^{\circ} \text{ HORAS HOMBRE PROGRAMADAS EN EL AÑO}$ | Supervisor de SST | Anual                  | Número     | Por "X" horas programadas en el año, se pierden "X" días por incapacidad de enfermedad común.       |
| <b>Cobertura Inducción</b>   | Muestra el porcentaje de personas que reciben la inducción.  | $\frac{\text{Número de personas que asisten a la inducción} * 100}{\text{Número de personas que ingresan en el periodo}}$                            | Supervisor de SST | Mensual                | Porcentaje | "X" % de las personas nuevas asistieron a la inducción.   |
| <b>% Cubrimiento EPP</b>   | Proporción de trabajadores que reciben los EPP.  | $\frac{\text{Número de EPP entregados}}{100 / \text{Número de EPP requeridos}}$  | Supervisor de SST | Mensual                | Porcentaje | "X" % de los EPP requeridos fueron entregados.  |
| <b>% Inspecciones realizadas</b>                                     | Muestra el porcentaje de inspecciones.   | $\frac{\text{Número de inspecciones realizadas} * 100}{\text{Número de inspecciones planeadas}}$   | Supervisor de SST | Mensual                | Porcentaje | El "X" % de las inspecciones planeadas se realizaron.   |

### 3.3 Evaluación Económica y Financiera

A continuación, se detalla la evaluación económica y financiera de las propuestas desarrolladas, cuyos indicadores permiten analizar la viabilidad económica del proyecto.

#### 3.3.1 Beneficios y egresos de las propuestas

##### 3.3.1.1 CR1: Programación de carga de unidades

El objetivo de esta propuesta es mejorar la programación de carga de unidades para los servicios brindados a los clientes. El costo actual por el transporte de las unidades sin una programación adecuada, es S/ 2412.62. Sin embargo, con una programación adecuada, el costo sería S/ 1010.80, lo que involucra un ahorro mensual de **S/ 1401.82**. En la Tabla 14 se detallan los beneficios de la propuesta. Asimismo, en la Tabla 15 se observan los egresos de la propuesta.

**Tabla 14: Beneficio de la propuesta  
Programación de carga de unidades**

| <b>Programación de carga de unidades</b> | <b>Actual</b> | <b>Mejorado</b> | <b>Ahorro mes</b>  | <b>Ahorro año</b>   |
|--|---------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| <b>Ahorro costos servicios</b>           | S/.2,412.62   | S/.1,010.80     | <b>S/.1,401.82</b> | <b>S/.18,671.75</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15: Egresos de la propuesta  
Programación de carga de unidades**

| Actividades   | Responsable  | Recurso | UM        | Costo               | Tipo               |
|---|--------------|---------|-----------|---------------------|--------------------|
| <b>Elaboración de Programación de carga de unidades</b> |              | 30      | horas     | <b>S/.1,234.80</b>  | <b>inversión</b>   |
| <b>Impresión y difusión de la programación</b>          | Jefe de área | 20      | hojas     | S/.50.00            | Costo mes          |
|   |              |         |           | <b>S/.665.98</b>    | <b>Costo anual</b> |
| <b>Control cumplimiento del manual</b>                  |              | 24      | horas/mes | S/.987.84           | Costo mes          |
|   |              |         |           | <b>S/.13,157.68</b> | <b>Costo anual</b> |

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.2 CR5: Control de entrega de servicios

El objetivo de esta propuesta es reducir el costo de pérdidas por retraso en entrega de servicios, que actualmente es S/ 39937.50. Sin embargo, con la propuesta, se reduce a S/ 31950.40, generando un ahorro de **S/ 7987.10**, como se detalla en la Tabla 16. Para ello, se generarán costos de implementación de mejora, que se detallan en la Tabla 17.

**Tabla 16: Beneficios de la propuesta  
Control de Entrega de Servicios**

|                                     | Actual       | Mejorado     | Ahorro      |
|-------------------------------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>Retraso en entrega servicios</b> | S/.39,937.50 | S/.31,950.40 | S/.7,987.10 |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 17: Egresos de la propuesta  
Control de entrega de servicios**

| <b>Actividades</b>          | <b>Responsable</b> | <b>Recurso</b>                | <b>Monto</b>       | <b>Tipo</b>      |             |                    |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|-------------|--------------------|
| Elaboración de programación | Jefe área          | 1 hr/servicio                 | <b>S/.6,914.88</b> | <b>Inversión</b> |             |                    |
| Compra PC                   | Empresa            | PC o Laptop                   | <b>S/.3,500.00</b> | <b>Inversión</b> |             |                    |
| Gastos varios (imprevistos) | Empresa            | materiales oficina, servicios | S/.345.74          | Costo mes        | S/.4,605.19 | <b>Costo anual</b> |
| Depreciación tangibles      | Empresa            | PC o Laptop                   | S/.145.83          | Costo mes        | S/.1,942.45 | <b>Costo anual</b> |

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.3 CR8: Sistema de costos de calidad

Actualmente, en la empresa se generan pérdidas monetarias por servicios no conformes. Es por ello que, a través de esta propuesta, se obtendrá un ahorro de **S/ 34,965.00** anuales al reducir los servicios no conformes, según se observa en la tabla 18. Los egresos de esta propuesta se detallan en la tabla 19.

**Tabla 18: Beneficio de la propuesta  
Sistema de costos de calidad**

|                               | <b>Actual</b>       | <b>Mejorado</b>     | <b>Ahorro</b>       |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Servicios no conformes</b> | S/.28,575.00        | S/.22,860.00        | S/.5,715.00         |
| <b>Fallas internas</b>        | S/.27,000.00        | S/.18,000.00        | S/.9,000.00         |
| <b>Fallas externas</b>        | S/.33,750.00        | S/.13,500.00        | S/.20,250.00        |
|                               | <b>S/.89,325.00</b> | <b>S/.54,360.00</b> | <b>S/.34,965.00</b> |

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 19: Egresos de la propuesta  
Sistema de costos de calidad**

| Categoría de costos de calidad | % actual | S/                  | % propuesto | S/           | Costo incremental   |                     |
|--------------------------------|----------|---------------------|-------------|--------------|---------------------|---------------------|
| <b>Prevención</b>              | 8%       | S/.3,600.00         | 20%         | S/.9,000.00  | <b>S/.5,400.00</b>  |                     |
| <b>Evaluación</b>              | 25%      | S/.11,250.00        | 50%         | S/.22,500.00 | <b>S/.11,250.00</b> | <b>S/.16,650.00</b> |
| <b>Fallas internas</b>         | 60%      | S/.27,000.00        | 40%         | S/.18,000.00 | -S/.9,000.00        |                     |
| <b>Fallas externas</b>         | 75%      | S/.33,750.00        | 30%         | S/.13,500.00 | -S/.20,250.00       |                     |
|                                |          | <b>S/.45,000.00</b> |             |              |                     |                     |

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.4 CR3: Programa de inspecciones

A través de esta propuesta se reducirán los costos por imposición de multas por infracciones en seguridad y salud en el trabajo, lo que conlleva un ahorro anual de S/.20966.46, como se detalla en la Tabla 20.

Para ello, es necesario contratar un inspector de seguridad, elaborar un programa de inspecciones, e imprimir los formatos de inspección. Esto genera costos anuales que se presentan en la Tabla 21.

**Tabla 20: Beneficio de la propuesta  
Programa de inspecciones**

| Programa de Inspecciones   | Actual     | Mejorado   | Ahorro mes        | Ahorro año         |
|----------------------------|------------|------------|-------------------|--------------------|
| <b>Reducción de costos</b> | S/5,247.00 | S/3,672.90 | <b>S/1,574.10</b> | <b>S/20,966.46</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21: Egresos de la propuesta: Programa de inspecciones**

| Actividades                                   | Responsable | Recurso utilizado | Costo mensual (S/) | Costo anual (S/)   |
|---|-------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Contratación de inspector de seguridad</b> | Empresa     | 2 hrs/día         | S/1,470.00         | <b>S/19,579.88</b> |
| <b>Elaboración Programa de inspecciones</b>   | Inspector   | 4 hrs/mes         | S/117.60           | <b>S/1,566.39</b>  |
| <b>Impresión de formatos</b>                  | Inspector   | 1 millar          |                    | <b>S/150.00</b>    |

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.5 CR5: Manual de Procedimientos

Actualmente, los costos por infracciones por accidentes producidos en el presente año son **S/ 5,384.10**. Esto por no seguir los procedimientos establecidos. A través de esta propuesta, se propone elaborar los procedimientos con una estructura atractiva y de fácil comprensión, lo cual se traduce en una reducción de costos que se detalla en la Tabla 22.

Al implementar esta propuesta, se generarán costos de inversión, que se presentan en la Tabla 23.

**Tabla 22: Beneficio de la propuesta: Manual de Procedimientos**

| Manual de procedimientos                    | Actual     | Mejorado   | Ahorro año        |
|---|------------|------------|-------------------|
| <b>Reducción de costos por infracciones</b> | S/5,384.00 | S/3,768.80 | <b>S/1,615.20</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23: Egresos de la propuesta: Manual de Procedimientos**

| Actividades                            | Responsable            | Recurso | UM        | Costo              | Tipo               |
|--|------------------------|---------|-----------|--------------------|--------------------|
| <b>Elaboración de Manual</b>           |                        | 60      | horas     | <b>S/.1,764.00</b> | <b>inversión</b>   |
| <b>Impresión y difusión del manual</b> | Inspector de seguridad | 100     | unidades  | <b>S/500.00</b>    | <b>inversión</b>   |
| <b>Control cumplimiento del manual</b> |                        | 4       | horas/mes | S/.117.60          | Costo mes          |
|  |                        |         |           | <b>S/.1,566.39</b> | <b>Costo anual</b> |

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.6 CR7: Indicadores de seguridad

Debido a la pérdida de días productivos producida por accidentes laborales, se propone elaborar una matriz de indicadores de seguridad y salud en el trabajo para establecer y medir los niveles de frecuencia y severidad de los posibles incidentes y accidentes. Dicha propuesta generará un ahorro anual de S/. 1680.00, de acuerdo a la tabla 24. Para ello, es necesario incurrir en ciertos costos que se detallan en la Tabla 25.

**Tabla 24: Beneficios de la propuesta: Indicadores de Seguridad**

| Indicadores de seguridad   | Actual     | Mejorado   | Ahorro año        |
|--|------------|------------|-------------------|
| <b>Reducción de costos por días no laborables por accidentes</b> | S/5,600.00 | S/3,920.00 | <b>S/1,680.00</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 25: Egresos de la propuesta: Indicadores de Seguridad**

| Responsable            | Actividad   | Costos Operativos Anuales |            |                   |
|------------------------|---|---------------------------|------------|-------------------|
|                        |   | Costo                     | Frecuencia | S/                |
| Inspector de Seguridad | 1. Capacitación y Entrenamiento en Trabajo en Altura                    | S/. 1,250                 | 2          | S/. 2,647.54      |
|                        | 2. Capacitación y Entrenamiento en Trabajo con electricidad y soldadura | S/. 1,500                 | 2          | S/. 3,177.05      |
|                        |   |                           |            | <b>S/5,824.59</b> |

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| <b>COK:</b> | <b>25.00% anual</b>     |
|             | <b>1.88% mensual</b>    |
|             | <b>11.80% semestral</b> |

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2 Resumen de Ingresos y Egresos de las propuestas

A continuación, se presenta el resumen de los ingresos y egresos que están relacionados a la implementación de las propuestas de mejora.

#### 3.3.2.1 Beneficios de las propuestas

**Tabla 26: Resumen de Beneficios de las propuestas**

| Área             | Propuestas                        | Antes de la propuesta | Después de la propuesta | Beneficios anuales |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|
| <b>Calidad</b>   | Programación de carga de unidades | S/32,135.25           | S/13,463.50             | S/18,671.75        |
|                  | Control de entrega de servicios   | S/39,937.50           | S/31,950.40             | S/7,987.10         |
|                  | Sistema de costos de calidad      | S/89,325.00           | S/54,360.00             | S/34,965.00        |
| <b>Seguridad</b> | Programa de Inspecciones          | S/69,888.19           | S/48,921.73             | S/20,966.46        |
|                  | Manual de procedimientos          | S/5,384.00            | S/3,768.80              | S/1,615.20         |
|                  | Indicadores de seguridad          | S/5,600.00            | S/3,920.00              | S/1,680.00         |
|                  |                                   | S/242,269.94          | S/156,384.43            | <b>S/85,885.51</b> |

Fuente: Elaboración propia

#### 3.3.2.2 Inversiones y Costos de las propuestas

**Tabla 27: Resumen de Inversiones y Costos de las propuestas**

| Área             | Propuestas                        | Inversión (S/)     | Costos anuales (S/) |
|------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Calidad</b>   | Programación de carga de unidades | S/1,234.80         | S/13,823.66         |
|                  | Control de entrega de servicios   | S/10,414.88        | S/6,547.64          |
|                  | Sistema de costos de calidad      |                    | S/16,650.00         |
| <b>Seguridad</b> | Programa de Inspecciones          |                    | S/21,296.27         |
|                  | Manual de procedimientos          | S/2,264.00         | S/1,566.39          |
|                  | Indicadores de seguridad          |                    | S/5,824.59          |
|                  |                                   | <b>S/13,913.68</b> | <b>S/65,708.56</b>  |

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2.3 Evaluación económica

**Tabla 28: Estado de resultados y flujo de caja**

| <b>Estado de resultados</b>          |             |                   |                   |                    |                    |                    |
|--------------------------------------|-------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Año</b>                           | <b>0</b>    | <b>1</b>          | <b>2</b>          | <b>3</b>           | <b>4</b>           | <b>5</b>           |
| <b>Ingresos</b>                      |             | S/85,885.51       | S/88,462.07       | S/91,115.93        | S/93,849.41        | S/96,664.89        |
| <b>Costos operativos</b>             |             | S/65,708.56       | S/67,679.81       | S/69,710.21        | S/71,801.51        | S/73,955.56        |
| <b>GAV</b>                           |             | S/6,570.86        | S/6,767.98        | S/6,971.02         | S/7,180.15         | S/7,395.56         |
| <b>Utilidad antes de impuestos</b>   |             | S/13,606.09       | S/14,014.28       | S/14,434.70        | S/14,867.75        | S/15,313.78        |
| <b>Impuestos (29.5%)</b>             |             | S/4,013.80        | S/4,134.21        | S/4,258.24         | S/4,385.98         | S/4,517.56         |
| <b>Utilidad después de impuestos</b> |             | <b>S/9,592.30</b> | <b>S/9,880.06</b> | <b>S/10,176.47</b> | <b>S/10,481.76</b> | <b>S/10,796.21</b> |
| <b>Flujo de caja</b>                 |             |                   |                   |                    |                    |                    |
| <b>Año</b>                           | <b>0</b>    | <b>1</b>          | <b>2</b>          | <b>3</b>           | <b>4</b>           | <b>5</b>           |
| <b>Utilidad después de impuestos</b> |             | S/9,592.30        | S/9,880.06        | S/10,176.47        | S/10,481.76        | S/10,796.21        |
| <b>Inversión</b>                     | S/13,913.68 |                   |                   |                    |                    |                    |

**Tabla 29: Indicadores económicos**

| <b>Año</b> | <b>0</b>           | <b>1</b>          | <b>2</b>   | <b>3</b>    | <b>4</b>    | <b>5</b>    |
|------------|--------------------|-------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| FNE        | - S/13,913.68      | S/9,592.30        | S/9,880.06 | S/10,176.47 | S/10,481.76 | S/10,796.21 |
| <b>VAN</b> | <b>S/13,124.78</b> |                   |            |             |             |             |
| <b>TIR</b> | <b>65.51%</b>      | Costo oportunidad |            | 25%         |             |             |
| <b>PRI</b> | <b>2.57</b>        | años              |            |             |             |             |

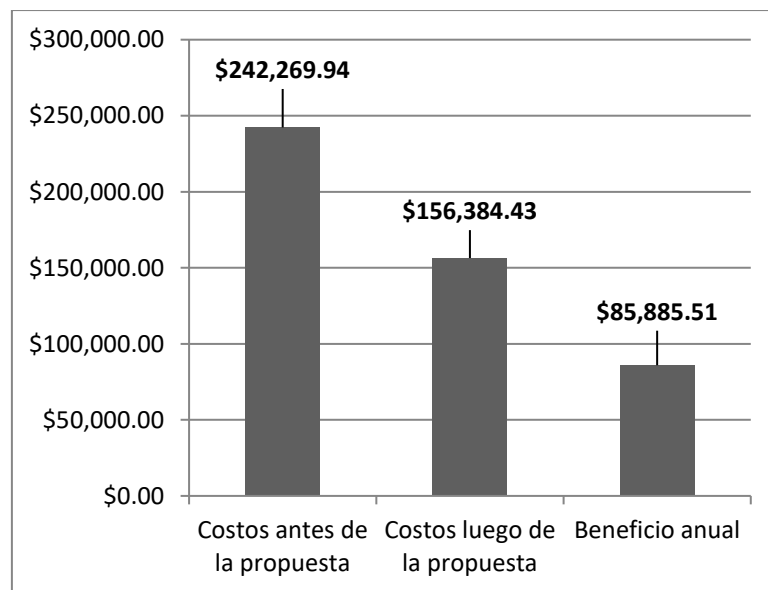
| <b>Año</b>      | <b>0</b>     | <b>1</b>    | <b>2</b>    | <b>3</b>    | <b>4</b>    | <b>5</b>    |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Ingresos</b> |              | S/85,885.51 | S/88,462.07 | S/91,115.93 | S/93,849.41 | S/96,664.89 |
| <b>Egresos</b>  | S/13,913.68  | \$76,293.21 | S/78,582.01 | S/80,939.47 | S/83,367.65 | S/85,868.68 |
| VAN Ingresos    | S/242,091.36 |             |             |             |             |             |
| VAN Egresos     | S/228,966.58 |             |             |             |             |             |
| <b>B/C</b>      | <b>1.06</b>  |             |             |             |             |             |

Fuente: Elaboración propia

En el presente capítulo, se resumen los egresos y beneficios obtenidos gracias a las propuestas de mejora. Asimismo, se presenta la contribución de cada propuesta de mejora al beneficio total.

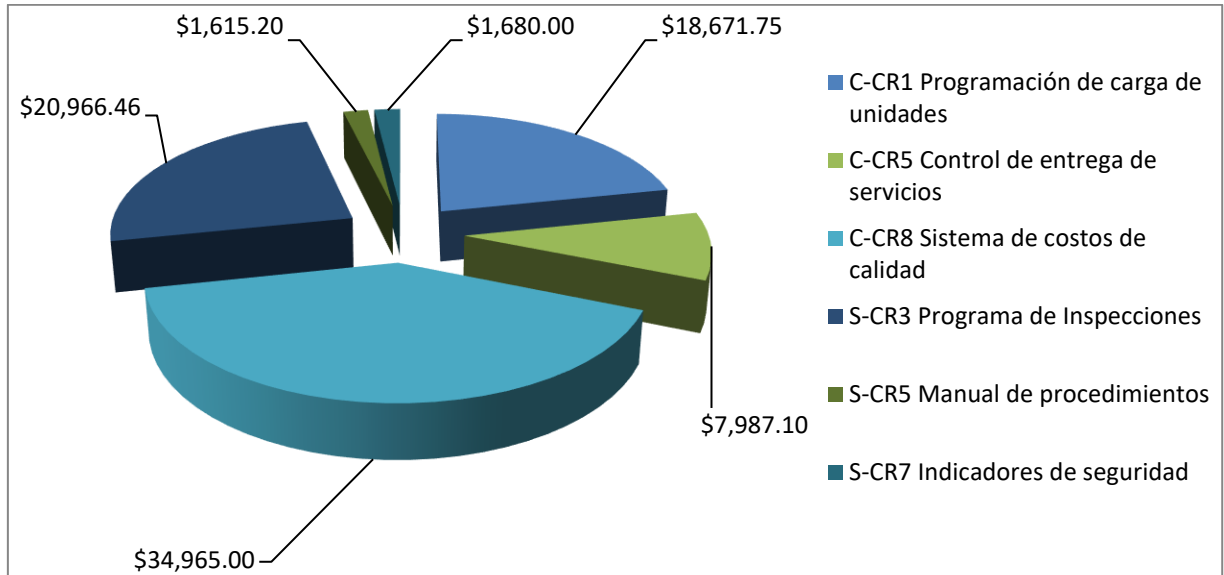
**Tabla 30: Impacto de las propuestas de mejora en las causas raíz**

| ÁREA             | CR    | DESCRIPCIÓN                       | VA                  | VM                  | Beneficio          |
|------------------|-------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| <b>Calidad</b>   | C-CR1 | Programación de carga de unidades | \$32,135.25         | \$13,463.50         | \$18,671.75        |
|                  | C-CR5 | Control de entrega de servicios   | \$39,937.50         | \$31,950.40         | \$7,987.10         |
|                  | C-CR8 | Sistema de costos de calidad      | \$89,325.00         | \$54,360.00         | \$34,965.00        |
| <b>Seguridad</b> | S-CR3 | Programa de Inspecciones          | \$69,888.19         | \$48,921.73         | \$20,966.46        |
|                  | S-CR5 | Manual de procedimientos          | \$5,384.00          | \$3,768.80          | \$1,615.20         |
|                  | S-CR7 | Indicadores de seguridad          | \$5,600.00          | \$3,920.00          | \$1,680.00         |
|                  |       |                                   | <b>\$242,269.94</b> | <b>\$156,384.43</b> | <b>\$85,885.51</b> |



**Figura 15: Beneficio obtenido por las propuestas de mejora**





**Figura 16: Beneficios de cada propuesta de mejora**

**Tabla 31: Contribución de las propuestas de mejora al beneficio total**

| ÁREA             | CR    | DESCRIPCIÓN                       | Beneficio anual    | %              |
|------------------|-------|-----------------------------------|--------------------|----------------|
| <b>Calidad</b>   | C-CR1 | Programación de carga de unidades | \$18,671.75        | <b>21.74%</b>  |
|                  | C-CR5 | Control de entrega de servicios   | \$7,987.10         | <b>9.30%</b>   |
|                  | C-CR8 | Sistema de costos de calidad      | \$34,965.00        | <b>40.71%</b>  |
| <b>Seguridad</b> | S-CR3 | Programa de Inspecciones          | \$20,966.46        | <b>24.41%</b>  |
|                  | S-CR5 | Manual de procedimientos          | \$1,615.20         | <b>1.88%</b>   |
|                  | S-CR7 | Indicadores de seguridad          | \$1,680.00         | <b>1.96%</b>   |
|                  |       |                                   | <b>\$85,885.51</b> | <b>100.00%</b> |

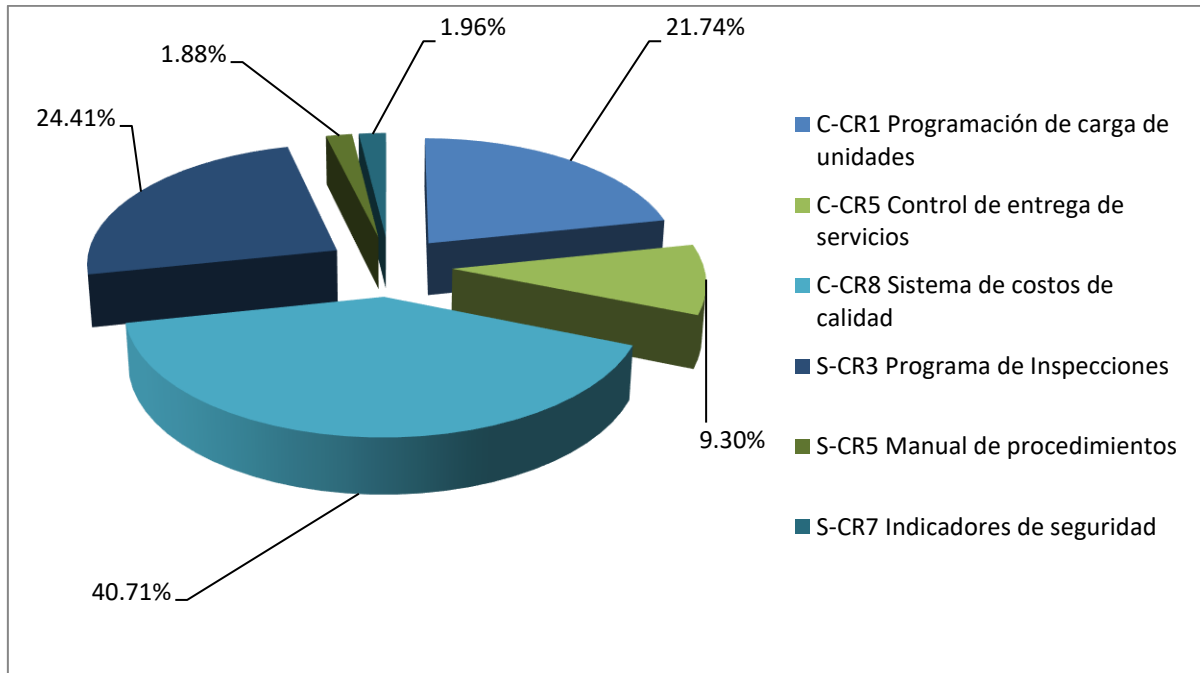


Figura 17: Contribución porcentual de las propuestas de mejora

Tabla 32: Egresos de las propuestas de mejora

| ÁREA      | CR(i) | DESCRIPCIÓN                       | Inversión          | Costos anuales     |
|-----------|-------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|
| Calidad   | C-CR1 | Programación de carga de unidades | \$1,234.80         | \$13,823.66        |
|           | C-CR5 | Control de entrega de servicios   | \$10,414.88        | \$6,547.64         |
|           | C-CR8 | Sistema de costos de calidad      | \$0.00             | \$16,650.00        |
| Seguridad | S-CR3 | Programa de Inspecciones          | \$0.00             | \$21,296.27        |
|           | S-CR5 | Manual de procedimientos          | \$2,264.00         | \$1,566.39         |
|           | S-CR7 | Indicadores de seguridad          | \$0.00             | \$5,824.59         |
|           |       |                                   | <b>\$13,913.68</b> | <b>\$65,708.56</b> |

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en la empresa **ESAIT EIRL**, demuestran que, en el área de calidad, los costos se reducen en **S/ 61,623.85** anuales, por efecto de la implementación de la propuesta de Programación de carga de unidades, la cual genera un ahorro de S/ 18671.75, correspondiendo al 21.74% de los ahorros totales obtenidos; la propuesta de Control de entrega de servicios, genera un ahorro de S/ 7987.1, un 30.5% del ahorro total y la propuesta del Sistema de costos de calidad, la cual contribuye con S/ 34965.00, 40.71% del ahorro total.

Del mismo modo, en el área de seguridad, los costos totales se reducen en **S/ 24,261.66** anuales, debido a la implementación de la propuesta de Programa de Inspecciones, generando un ahorro de S/ 20,966.46, que corresponde al 24.41% del ahorro total obtenido, el Manual de procedimientos, con un ahorro de S/ 1,615.20, 1.88% del total y la propuesta de los Indicadores de seguridad, con un ahorro de S/ 1,680.00, 1.96% del total.

En comparación a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, en la investigación realizada por Amalia Andrea Álvarez Lino en la Universidad Rafael Landívar de Guatemala en el año 2013, se aplicó un Control de Calidad para el mejoramiento de los procesos en la fabricación de carrocerías de madera. (**Álvarez, A., 2013**), los resultados dados en esta investigación fueron que se logró reducir los costos de su proceso de en un 30 %.

Asimismo, en la propuesta de Mejora de Procesos para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en la Empresa de Venta de Equipos de Medio Ambiente. (**Céspedes, A., 2014**), se logró la eficiencia de los procesos de ventas, compras, almacenaje y distribución, pasando de un 50% a una mejora del 65.5%, para los procesos antes mencionados con la aplicación de un Sistema de Gestión de Calidad.

En cuanto a los egresos del presente trabajo de investigación, la inversión inicial de las propuestas de mejora en el área de calidad es **S/ 11 649.68**, y costos anuales de **S/ 37 021.30**, mientras que, en el área de seguridad las propuestas de mejora requieren una inversión inicial de **S/ 2 649.00** y costos anuales de **S/ 28 687.25**. De esta manera, la inversión inicial para ambas áreas resulta en **S/ 13 913.68** y los costos anuales totales en **S/ 65 708.56**.

De acuerdo a lo mostrado en el presente informe, la evaluación económica arroja un indicador Valor Actual Neto (**VAN**) de **S/ 13,124.78**, una Tasa Interna de Retorno (**TIR**): **65.51%**, el cual es mayor al costo de oportunidad del capital de los socios (25%), un ratio Beneficio-Costo de **1.06**, y un **payback** de **2.57 años**. Como se observa, los resultados de estos indicadores demuestran la viabilidad económica de las propuestas de mejora.

## 4.2. Conclusiones

Como consecuencia de la implementación de las mejoras propuestas en la empresa ESAIT EIRL, se reducen los costos de operaciones en **S/ 85, 885.51** anuales, en las áreas de calidad y seguridad.

Mediante el diagnóstico realizado de la situación actual de ambas áreas, se identificaron ocho causas raíz en el área de calidad y siete en seguridad. De todas estas causas, fueron seleccionadas tres causas raíz en cada área, mediante la técnica de Pareto y teniendo en cuenta su impacto en los costos de la empresa.

Para mejorar las causas raíz seleccionadas, se desarrollaron las propuestas de mejora en el área de calidad: Programación de carga de unidades, Control de entrega de servicios y Sistema de costos de calidad, mientras que en el área de seguridad: Programa de Inspecciones, Manual de procedimientos y los Indicadores de seguridad. Las propuestas de mejora en ambas áreas buscan reducir los costos de operaciones en la empresa ESAIT EIRL.

Los indicadores económicos calculados muestran la viabilidad económica de las propuestas de mejora, considerando una inversión inicial de **S/ 13,193.68** y costos anuales totales de **S/ 65,708.56**. Asimismo, los ahorros anuales obtenidos en ambas áreas producto de las mejoras propuestas son **S/ 85,885.51**. Los resultados de los indicadores económicos son: **VAN: S/ 13,124.78**, Tasa Interna de Retorno (**TIR**): **65.51%**, indicador Beneficio-Costo **1.06**, y un **PRI** de **2.57 años**.

## REFERENCIAS

D. Keith Denton (2010) “Calidad en el servicio a los clientes”. *Edic. Díaz de Santos*

Martínez-Tur, V. & Piero Silla, J. (2009) “*Calidad de servicio y satisfacción del cliente*”.

Leonard L. Berry & Valarie Zeithaml (2002) “*Calidad total en la gestión de servicios*”.

Vargas Quiñones, Martha (2010) “*Calidad y servicio: Conceptos y herramientas*”.

Henao Robledo, F. (2008) “*Seguridad y Salud en el trabajo*”, 3ra edición.

Martínez Valladares, M. (2015), “*Salud y Seguridad en el Trabajo*”.

Benjamin O. Alli (2009) “*Principios fundamentales de salud y seguridad en el trabajo*”. 978-84-8417-337-3[ISBN].

Denton, D. K. (1991). Quality service. En calidad en el servicio a los clientes. *Ediciones Diaz de Santos*.

Vera, R. (2014). Eficiencia-eficacia-efectividad-productividad. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos100/eficiencia-eficacia-efectividad-productividad-competitividad-administracion-y-operacion/eficiencia-eficacia-efectividad-productividad-competitividad-administracion-y-operacion.shtml>.

## ANEXO 01

# PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS

## ESTRUCTURA

1. Objetivo
2. Alcance
3. Riesgos específicos identificados en espacios confinados
4. Espacios confinados identificados en el centro de trabajo
5. Actuaciones a realizar antes de acceder a espacios confinados
6. Equipos de trabajo y equipos de protección individual
7. Anexos. Documentos relacionados

### 1. OBJETIVO

El objetivo del siguiente procedimiento es establecer los puntos de control mínimos necesarios cuando deban realizarse trabajos en espacios confinados.

### 2. ALCANCE

El presente documento será de cumplimiento obligatorio cuando se realicen tareas que impliquen el acceso a espacios confinados. Estos se definen como cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

De forma general, se pueden distinguir dos tipos:

- 1- Espacios confinados abiertos por su parte superior y de una profundidad tal que dificulta su ventilación natural, como pueden ser pozos, depósitos abiertos o cubas.
- 2- Espacios confinados cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida, como silos, interior de mezcladoras, interior de molinos, tanques de almacenamiento y sedimentación, salas subterráneas, túneles o cisternas de transporte.

El acceso al interior de espacios confinados se realiza por tareas de limpieza, reparación o mantenimiento.

### **3. RIESGOS ESPECÍFICOS IDENTIFICADOS EN ESPACIOS CONFINADOS**

Los riesgos intrínsecos identificados en espacios confinados vienen derivados de la posibilidad

de generación en su interior de atmósferas peligrosas. Estos son:

- **Asfixia por ausencia de oxígeno:** Debido a la disminución de oxígeno que puede producirse por su consumo en fermentaciones de materias orgánicas, trabajos de mantenimiento (soldadura, oxicorte...), desplazamiento por otros gases generados como productos de fermentaciones orgánicas (metano, dióxido de carbono). También por procesos de oxidación en metales.
- **Intoxicación por inhalación de sustancias nocivas:** Derivado de la existencia de sustancias que pueden estar presentes en el espacio confinado o se generan como consecuencia de los trabajos que se realizan en él (monóxido de carbono, dióxido de carbono).
- **Explosiones por la formación de atmósferas explosivas:** Creación de espacios denominados ATEX, ya sea por la generación de gases inflamables como producto de actividad metabólica (fermentaciones), actividades que se realicen en su interior en los que se utilicen productos inflamables (pinturas, barnices...) o sobre oxigenación por trabajos de oxicorte, soldadura oxiacetilénica y similares.
- **Ahogamiento o sepultamiento por inmersión de áridos en el interior de silos, piqueras y tolvas.**

A estos riesgos se sumarán los propios generados por la propia actividad que se realice en su interior (limpieza de silos, tolvas...).

- Pueden ser:
- Caídas de personas a distinto nivel por la realización de trabajos en altura.
- Caídas de personas al mismo nivel por caminar por superficies irregulares (interior de silos y mezcladoras) o por la presencia de polvo de grano o cereal en el suelo.
- Golpes contra objetos inmóviles con la propia estructura del espacio confinado (vigas, palas de mezcladora).



- Golpes, cortes contactos o atrapamientos con elementos móviles de equipos de trabajo (palas de mezcladoras).
- Golpes y cortes por objetos o herramientas debido a la utilización de herramientas manuales.
- Proyección de fragmentos y partículas como consecuencia del trabajo realizado.
- Sobreesfuerzos por la adopción de posturas forzadas.
- Exposición a temperaturas extremas por la realización de tareas en condiciones de calor o frío excesivo.
- Inhalación de sustancias nocivas debido a ventilación incompleta después de realizar fumigaciones o limpieza.
- Causados por seres vivos por la posible presencia de animales en su interior (insectos, roedores).
- Exposición a agentes biológicos por la presencia de ácaros, que pueden provocar sensibilización respiratoria y cutánea.
- Explosiones por la posible generación de atmósferas explosivas debido a una excesiva concentración de polvo de cereal.
- Exposición a ruido y vibraciones como consecuencia del trabajo realizado dentro de los espacios confinados, de tal manera que pueden amplificarse sus efectos.

#### **4. ESPACIOS CONFINADOS IDENTIFICADOS EN EL CENTRO DE TRABAJO**

Silos, mezcladoras, tolvas, cubas, piqueras, fosos.

#### **5. ACTUACIONES A REALIZAR ANTES DE ACCEDER A ESPACIOS CONFINADOS**

Priorizar siempre la realización de los trabajos desde el exterior.

Si esto no es posible será requisito indispensable que los trabajadores que vayan a acceder al interior de espacios confinados hayan recibido formación acerca de los riesgos presentes en ellos y de las medidas de emergencia a aplicar en caso de que sea necesario.

También, se deberá disponer de los certificados médicos de aptitud de los trabajadores que vayan a realizar los trabajos. Las pruebas realizadas a los trabajadores tendrán en cuenta los riesgos específicos presentes en espacios confinados.

Es indispensable cumplimentar un permiso de trabajo previamente al acceso a espacios confinados. Dicho documento deberá estar firmado, al menos, por la persona que encarga los trabajos (autorizante), la persona responsable de su ejecución y la persona (o personas) que acceden al mismo.

a) Si el trabajo es realizado por personal de la propia empresa:

Realizar siempre, al menos, entre dos personas, de manera que una de ellas actúe de “vigilante” y tenga contacto constante (ya sea visual o por otros medios), con la persona o personas que están en el interior.

La persona que actúe como vigilante tendrá formación y experiencia específica y permanecerá siempre en el exterior controlando el desarrollo de los trabajos. No entrará bajo ningún concepto en el interior. Tendrá conocimientos en primeros auxilios para actuar ante situaciones de emergencia de forma rápida y eficaz.

Se dispondrán de los medios suficientes y adecuados para mantener en todo momento la comunicación entre el vigilante y la persona que trabaja en el interior. Se verificará el correcto funcionamiento de los sistemas de comunicación antes iniciar los trabajos

Será necesario, siempre, llevar a cabo las siguientes acciones, **no accediéndose** si no se cumple alguna de las condiciones que a continuación se indican:

- **Verificar** que se dispone del permiso de trabajo debidamente cumplimentado y firmado por el ordenante de los trabajos y el responsable de ejecución. También debe ser firmado por los trabajadores que van a ejecutar las tareas, certificando que son conscientes de los riesgos que implica su realización.
- **Ventilar** el recinto antes de acceder a él, variando el tiempo de ventilación del mismo en función de su contenido.
- **Consignar/bloquear** los elementos móviles existentes en el interior del espacio confinado (palas en el interior de mezcladoras, sistemas automatizados de adición de materias primas en silos...).
- **Señalizar** indicando que se están ejecutando trabajos en el interior del espacio confinado.
- **Verificar** que se dispone de los equipos de trabajo necesarios para realizar las comprobaciones previas al acceso (detector de gases con batería suficiente y al

corriente de revisión), equipos para acceso a su interior (escaleras, trípode, arnés, lámpara de iluminación antideflagrante y equipos de protección individual (mono integral tipo Tyvek, guantes de protección, mascarilla auto filtrante de protección respiratoria, gafas de protección frente a proyecciones de partículas...).

- **Evaluar** la atmósfera interior, cuantificando la concentración de los siguientes agentes y verificando que se encuentran en los rangos que se indican a continuación:
  - Oxígeno, comprendido entre el 23 y el 20,5%.
  - Monóxido de carbono (CO) inferior a 25 ppm.
  - Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) inferior a 0,5%.
  - El límite inferior de explosividad (L.I.E.) es inferior al 10% (si es inferior al 5% realizar mediciones continuadas).

En caso de no cumplirse alguna de las condiciones anteriormente mencionadas **NO ENTRAR**.

Si el nivel de oxígeno y gases tóxicos o explosivos se encuentra fuera de los rangos establecidos, sanear mediante ventilación natural o forzada y volver a cuantificar. No acceder hasta que el nivel de oxígeno se encuentre dentro de los parámetros indicados y no se detecte presencia de gases explosivos.

**Si es imprescindible el acceso** aunque los niveles de oxígeno y gases no sean óptimos, cumplimentar el correspondiente permiso de trabajo, ventilar, hacer uso continuado de equipos de respiración autónoma y realizar medición continua de atmósfera interior.

b) Si el trabajo es realizado por personal ajeno a la empresa:

Solicitar a la empresa ejecutante de los trabajos la siguiente documentación:

- Evaluación de riesgos.
- Certificados que demuestren que los trabajadores han recibido formación específica para la realización de los mismos. Al menos, uno de los trabajadores dispondrá de formación básica en prevención de riesgos laborales para ejercer como **recurso preventivo**.
- Certificados de aptitud médica de los trabajadores que vayan a acceder al espacio confinado.

Para la entrada en espacios confinados, **deberán cumplimentar el permiso de trabajo específico que dispongan para ello y el permiso correspondiente del titular del centro**

**de trabajo.** Además, un responsable de la empresa titular supervisará la ejecución de los trabajos, comprobando si poseen los equipos de trabajo y de protección individual necesarios para su ejecución y si va a estar presente un recurso preventivo durante el transcurso de los mismos.

## **6. EQUIPOS DE TRABAJO Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Para el acceso deberán hacer uso, además de ropa de trabajo, de los siguientes equipos. Todos ellos deberán disponer de marcado CE y ser acordes a la normativa específica que exista en cada caso.

- Equipos de trabajo necesarios para el acceso:
  - Detector de gases multiparamétrico.
  - Trípode.
  - Equipo de iluminación portátil apto para su uso en atmósferas explosivas (ATEX).
  - Escaleras manuales.
- Equipos de protección individual:
  - Calzado de seguridad.
  - Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
  - Guantes de protección frente a riesgos químicos.
  - Gafas/pantallas de protección frente a proyecciones de partículas.
  - Arnés anticaída.
  - Mono integral tipo Tyvek.
  - Equipos de protección respiratoria auto filtrantes.
  - Equipos de protección semiautónomos/semiautónomos.
  - Casco.

## **7. ANEXOS, DOCUMENTOS RELACIONADOS**

### **7.1 Equipos de trabajo y equipos de protección individual**

#### **A) Equipos de trabajo:**

A continuación, se da una lista de los equipos más habituales en trabajos en espacios confinados, así como la normativa vigente que deben cumplir:

- **Detector de gases multiparamétrico.**

Es un equipo que se utiliza para la evaluación de la atmósfera interior y permite ser transportado por el trabajador mientras ejecuta las tareas encomendadas. Es capaz de detectar la concentración en ambiente de oxígeno y de gran cantidad de gases, en función de las células de detección específicas que dispongan para ello. Están dotados de avisadores acústicos y visuales, perceptibles para el trabajador si las condiciones de la atmósfera de trabajo no se encuentran dentro de unos límites que permitan garantizar su seguridad.

Es de vital importancia controlar la fecha de caducidad de dichas células para garantizar que los datos de medición obtenidos son fiables.

- **Trípode según norma EN 795.**

Se utiliza como elemento para el acceso al interior de espacios confinados y como equipo de rescate. Está dotado de poleas para facilitar el ascenso y descenso del trabajador, de manera que este se une al sistema mediante arnés anticaídas y enganches normalizados. Debe estar fabricado conforma a las especificaciones indicadas en la norma EN 795.

- **Equipo de iluminación portátil**

Apto para su uso en atmósferas explosivas (ATEX).

Elemento de iluminación con luminaria protegida frente a golpes que cumpla con las exigencias establecidas en la normativa vigente, en este caso, el Real Decreto 400/1996, que transpone la Directiva Comunitaria 94/9/CE. Dicha Directiva, fija los criterios que deben cumplir los equipos para resultar seguros si se utilizan en atmósferas explosivas. Los equipos aptos para ser usados en atmósferas explosivas vienen identificados con el siguiente símbolo:



También, junto a él, figuran distintos parámetros referidos al grupo (Grupo I o II), categoría (categorías 1, 2 o 3) y letras que indiquen a qué es debida la presencia de

atmósferas explosivas en el lugar donde se vayan a utilizar los equipos (G y/o D), llamadas símbolos de uso. Estos serían:

- **Grupos:**
  - Grupo I: aparatos y sistemas de protección para minería subterránea zonas superficiales de las minas en las que se puedan originar mezclas explosivas de gases y polvos.
  - Grupo II: resto de aparatos y sistemas de protección para utilización en presencia de atmósfera explosiva.
- **Categorías:**
  - Categoría 1: equipos para utilizar en actividades distintas a la minera y diseñados para un nivel de protección muy alto. Pueden utilizarse en ambientes en el que se produzcan de forma constante, duradera o frecuente atmósferas explosivas debidas a mezclas de aire con gases, vapores, nieblas o mezclas polvo-aire. Esta será la categoría de equipos a utilizar en zonas clasificadas como 0 o 20.
  - Categoría 2: equipos para utilizar en actividades distintas a la minera y diseñados para asegurar un nivel de protección alto. Están destinados a utilizarse en un ambiente en el que sea probable la formación de atmósferas explosivas debidas a gases, vapores, nieblas o polvo en suspensión. Esta será la categoría mínima de equipos a utilizar en zonas clasificadas como 1 o 21.
  - Categoría 3: equipos para utilizar en actividades distintas a la minera y diseñados para asegurar un nivel de protección normal. Destinados a utilizarse en un ambiente en el que sea poco probable o infrecuente la formación de atmósferas explosivas debidas a gases, vapores, nieblas o polvo en suspensión y en que, en caso de originarse, su presencia sea de corta duración. Será la categoría mínima de equipos a utilizar en zonas clasificadas como 2 o 22.
- **Símbolos de uso:**
  - Equipos tipo G: a utilizar en atmósferas explosivas debidas a gases, vapores o nieblas.
  - Equipos tipo D: a utilizar en atmósferas explosivas debidas a polvos.

- Equipos tipo G/D: a utilizar en atmósferas explosivas debidas a gases y a polvos.

- Escaleras manuales

Pueden ser de distintos materiales (madera, acero inoxidable, fibra de vidrio). Deberán tener estructura resistente y disponer de zapatas antideslizantes, no utilizándose las escaleras de madera pintadas ya que dificultan la detección de posibles defectos. Estarán acordes a la norma EN 131.

### **B) Equipos de protección individual:**

- Calzado de seguridad.

Deberá ser con puntera y suela reforzada, según norma EN 345.

- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.

Proporcionan protección frente a la acción mecánica de elementos, máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, ya sean sólidos o fluidos. Deben ser acordes a la norma UNE EN 388,

Cada uno de los índices inferiores indica las propiedades mecánicas del guante, representados por los siguientes parámetros:

C) A: Resistencia a la abrasión.

D) B: Resistencia al corte.

E) C: Resistencia al rasgado.

F) D: Resistencia a la perforación.

Estos índices se sustituyen por valores numéricos (del 1 al 4 en abrasión, rasgado y perforación y del 1 al 5 en corte) de tal manera que, a mayor valor del índice, mayor resistencia.

- Guantes de protección frente a riesgos químicos.

A utilizar siempre que se manipulen productos químicos. Al igual que para riesgos mecánicos, tienen que estar acordes a unos parámetros específicos establecidos por la norma UNE EN 374. También, existen guantes que pueden ofrecer de manera conjunta protección frente a riesgos mecánicos y químicos, debiendo cumplir ambas normativas.

Los índices situados debajo del pictograma indican la resistencia a la penetración a diferentes productos químicos.

- Gafas/pantallas de protección frente a proyecciones de partículas.

Protegen frente a proyecciones y/o salpicaduras que puedan generarse como consecuencia de los trabajos que se realizan. Las gafas proporcionan únicamente protección ocular mientras que las pantallas protegen la totalidad de la cara. Deberán ser conformes a la norma EN 166.

- Arnés anti caída.

Equipo de protección individual destinado a la sujeción del trabajador, de uso indispensable cuando se realizan trabajos en altura. Deberá estar acorde a la norma EN 361.

- Mono integral tipo Tyvek.

Ofrece protección frente a partículas y líquidos. Son de un solo uso o uso limitado y no deben utilizarse cerca de fuentes intensas de calor, ya que no son resistentes al fuego.

- Equipos de protección respiratoria.

Son equipos de protección de las vías respiratorias donde la protección contra los contaminantes se obtiene reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación por debajo de los niveles de exposición recomendados.

Dentro de ellos pueden diferenciarse:

- Equipos auto filtrantes: Dependen del medio ambiente y sólo se deben emplear en ambientes que contengan, como mínimo, un 17% en volumen de oxígeno. El aire inhalado pasa a través de un filtro donde quedan retenidos los contaminantes. Los filtros se clasifican en función de la protección que ofrecen:
  - Frente a partículas y aerosoles:
    - **P-1:** Baja eficacia.
    - **P-2:** Media eficacia.
    - **P-3:** Alta eficacia.
  - Frente a gases y vapores:
    - **A** Frente a gases y vapores orgánicos con P.E. > 65 °C.
    - **AX** Frente a gases y vapores orgánicos con P.E. < 65 °C.
    - **B** Frente a gases y vapores inorgánicos.



- **E** Frente a dióxido de azufre y vapores ácidos.
- **K** Frente a amoníaco y derivados orgánicos del amoníaco.
- **SX** Frente a gases y vapores específicos.
- Frente a partículas, gases y vapores (combinados):
  - La parte filtrante resulta de la suma de las dos anteriores. Incluye, además, a los filtros especiales tipo **NO-P3** frente a óxidos de nitrógeno y tipo **Hg-P3** frente a mercurio.
  - Equipos aislantes: Proporcionan protección tanto para atmósferas contaminadas como para la deficiencia de oxígeno, aportando aire desde una fuente externa.
- Casco.

Se utilizarán preferentemente cascos que permitan el acople de linternas aptas para trabajos en atmósferas explosivas. Estarán dotados de barbuquejo para evitar su caída durante la realización de los trabajos.