



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA PLANIFICACIÓN DEL SERVICIO Y LA GESTIÓN LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA DE SERVICIOS MÚLTIPLES EL SAUCO S.A.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Bach. Karen Vanessa Ramos Yupanqui

Bach. Xiomara Katherine Torres Torres

Asesor:

Ing. Rafael Castillo Cabrera

Trujillo - Perú

2018

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Rafael Castillo Cabrera, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

- Ramos Yupanqui Karen Vanessa
- Torres Torres Xiomara Katherine

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: “PROPUESTA DE MEJORA EN LA PLANIFICACION DEL SERVICIO Y LA GESTION LOGISTICA PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA DE SERVICIOS MÚLTIPLES EL SAUCO S.A.” para aspirar al título profesional de: **Ingeniero Industrial** por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

Ing. Rafael Castillo Cabrera
Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: Karen Vanessa Ramos Yupanqui y Xiomara Katherine Torres Torres para aspirar al título profesional con la tesis denominada: PROPUESTA DE MEJORA EN LA PLANIFICACION DEL SERVICIO Y LA GESTION LOGISTICA PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA DE SERVICIOS MÚLTIPLES EL SAUCO S.A.

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Ing. Luis Alfredo Mantilla
Rodríguez
Jurado
Presidente

Ing. Enrique Martin Avendaño
Delgado
Jurado

Ing. Oscar Alberto Goicochea
Ramírez
Jurado

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo principalmente a dios, por habernos dado la vida y muchas oportunidades que nos permitió llegar hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional. A nuestras madres, por ser nuestra base fundamental para poder desarrollarnos, por ese amor y apoyo incondicional que nos empujan a cumplir muchas de nuestras metas. A nuestros padres por enseñarnos la fuerza y la perseverancia, por enseñarnos el coraje que hay que ponerle a la vida para cumplir nuestros sueños, por enseñarnos que nada es imposible siempre y cuando nosotras lo deseemos. A nuestros hermanos quienes nos motivaron con sus ejemplos, consejos e inquietudes y quienes nos dejaron asumir una responsabilidad sobre ellos. Gracias a cada uno de los que mencionamos ya que son nuestra principal motivación para querer ser cada día mejores en lo profesional, personal y laboral.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por su guía en cada momento de nuestras vidas, brindándonos sabiduría y fortaleza para culminar nuestras metas.

A nuestros padres por su esfuerzo, dedicación, apoyo incondicional y enseñanzas que hicieron posible que nosotras pudiéramos cumplir nuestras metas.

A nuestros hermanos mayores por su ejemplo y apoyo incondicional que hicieron posible culminar nuestras metas pese a algunas adversidades.

A nuestros hermanos menores por los ánimos que siempre nos dieron, los cuales fueron motivación para seguir adelante cumpliendo nuestras metas.

A nuestro asesor de tesis Ing. Rafael Castillo por su guía, asesoramiento y preocupación para poder culminar con nuestro proyecto profesional.

A los docentes de la universidad privada del norte que con su sabiduría y conocimiento nos ayudaron a desarrollar nuestro proyecto.

Tabla de contenidos

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS.....	ii
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.1.1 Antecedentes.....	5
1.1.2 Base Teórica.....	15
1.1.3 Definición de términos.....	42
1.2. Formulación del problema.....	43
1.3. Objetivos.....	43
1.4. Hipótesis.....	44
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	46
2.2. Métodos.....	46
2.3. Procedimientos.....	46
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	105
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	110
REFERENCIAS.....	115
ANEXOS.....	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables	45
Tabla 2: Lista de proveedores de la empresa El Sauco	48
Tabla 3: Matriz de priorización de las causas raíces – Planificación del Servicio	52
Tabla 4: Matriz de priorización de las causas raíces – Logística	53
Tabla 5: Indicadores actuales y metas-Planificación del Servicio	56
Tabla 6: Indicadores actuales y metas-Logística.....	57
Tabla 7: Costo anual por tiempos muertos del personal de Servicios Múltiples El Sauco S.A. .	58
Tabla 8: Costo por falta de stock de productos de limpieza.....	59
Tabla 9: % de producto sustituto.....	60
Tabla 10: Costo de la falta de mantenimiento de la unidad de transporte.....	60
Tabla 11: Costo por excesivo uso de insumos de limpieza.....	61
Tabla 12: Pérdida por inadecuado almacenamiento.....	61
Tabla 13: % de demoras en las entregas realizadas por los proveedores	62
Tabla 14: % Despachos no atendidos por falta de stock	63
Tabla 15: Propuestas de mejora	64
Tabla 16: Tareas y subtareas de las actividades de limpieza	65
Tabla 17: Suplementos para el estudio de tiempos	67
Tabla 18: <i>Tiempos estándar para cada actividad de limpieza</i>	68
Tabla 19: Inversión para el estudio de tiempos.....	69
Tabla 20: Programa de mantenimiento preventivo	73
Tabla 21: Presupuesto de capacitaciones –Planificación del servicio.....	74
Tabla 22: Plan de capacitaciones – Planificación del servicio.....	75
Tabla 23: Normas por categoría.....	78
Tabla 24: Puesto de personal por actividad.....	79
Tabla 25: Formato de Checklist Limpieza de equipos y áreas de trabajo	80
Tabla 26: Lista de chequeo de cinco puntos para la organización	81

Tabla 27: Lista de chequeo de cinco puntos para limpieza.....	81
Tabla 28: Programa para el desarrollo de las 5S.....	83
Tabla 29: Presupuesto de la propuesta.	84
Tabla 30: Base de datos de proveedores.....	85
Tabla 31: Formato para llenado de Información de proveedores.....	86
Tabla 32: Costo de almacenamiento en El Sauco S.A.	88
Tabla 33: Determinación de la cantidad óptima de pedido.....	89
Tabla 34: Determinación del punto de reposición y stock de seguridad.....	91
Tabla 35: Presupuesto de capacitaciones – Logística.....	92
Tabla 36: Plan de capacitaciones – Logística.....	93
Tabla 37: Reducción del Costo anual por tiempos muertos del personal de Servicios Múltiples El Sauco S.A.	94
Tabla 38: Reducción del % de horas perdidas por tiempos muertos.....	95
Tabla 39: N° de colaboradores a reducir.....	95
Tabla 40: Reducción del costo por falta de stock de productos de limpieza.....	96
Tabla 41: Reducción del costo de la falta de mantenimiento de la unidad de transporte.....	96
Tabla 42: Reducción del costo por excesivo uso de insumos de limpieza.....	97
Tabla 43: Reducción de la pérdida por inadecuado almacenamiento.....	97
Tabla 44: Reducción del % de retrasos en las entregas realizadas por los proveedores.....	98
Tabla 45: Reducción del % de despachos no atendidos por falta de stock.....	99
Tabla 46: Inversión de la propuesta de mejora.....	100
Tabla 47: Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año.....	102
Tabla 48: Estado de resultados anual.....	103
Tabla 49: Flujo de caja anual.....	103
Tabla 50: Indicadores económicos anuales.....	104
Tabla 51: Incremento de la rentabilidad.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Importancia del Estudio de Tiempos	18
Figura 2: Requisitos para llevar a cabo un estudio de tiempo	19
Figura 3: Metodología 5S.....	21
Figura 4: Nivel de Inventario	25
Figura 5: Proceso de capacitación	34
Figura 6: Diagrama de Ishikawa –Planificación del Servicio	50
Figura 7: Diagrama de Ishikawa - Logística	51
Figura 8: Diagrama de Pareto de las causas raíces –Planificación del Servicio.....	54
Figura 9: Diagrama de Pareto de las causas raíces –Logística	55
Figura 10: Calificación del ritmo de trabajo	67
Figura 11: Diagrama de flujo del proceso de compras propuesto	71
Figura 12: Modelo de Tarjeta Roja	77
Figura 13: Estante metálico para organizar material.....	79
Figura 14: Formato de evaluación inicial de los proveedores	87
Figura 15: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr5	105
Figura 16: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr3	106
Figura 17: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr7	106
Figura 18: Valores de pérdida actual y mejorada para la Cr2	107
Figura 19: Valores de pérdida actual y mejorada para la Cr1	107
Figura 20: Valores de pérdida actual y mejorada para la Cr5	108
Figura 21: Valores de pérdida actual y mejorada para la Cr2 y Cr8	108
Figura 22: Comparación de la rentabilidad antes y después de la mejora.....	109
Figura 23: Comparación de los ahorros generados en el área de logística.....	110
Figura 24: Comparación de la Tasa Interna de Retorno de las mejoras	111

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general incrementar la rentabilidad de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. mediante la propuesta de mejora en la planificación del servicio y la gestión logística.

Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la planificación del servicio y gestión logística de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. encontrando que los principales problemas que afectan a la rentabilidad actual son: la falta de tiempos estándar para el servicio de limpieza origino tiempo ocioso obteniendo una pérdida anual de S/. 111,600 soles. La falta de un proceso de gestión de compras generó un sobrecosto por compras de emergencia en insumos y flete de transporte de S/. 23,213. La falta de mantenimiento a las unidades de transporte de personal ocasiono una pérdida de S/. 14,788. La falta de capacitación en temas de planificación generó un consumo por encima de lo presupuestado de S/. 12,080. La falta de orden y limpieza en el almacén generó mermas por rotura de envases y pérdida de insumos de S/15,000. La falta de gestión de proveedores generó un Costo lucro cesante (CLC) por la demora en la entrega de materiales por parte de los proveedores de S/. 12,003. La falta de stock de producto originó una pérdida por los trabajos no realizados de S/. 14,531.

Se desarrolló la propuesta de mejora en la planificación del servicio y gestión logística de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A el cual consiste en la aplicación de las siguientes mejoras: Estudio de tiempos, proceso de gestión de compras, plan de mantenimiento preventivo, 5s, SRM (Gestión de relaciones con los proveedores), EOQ y punto de reposición y un programa de capacitación. Estas mejoras lograron incrementar la rentabilidad de 35% a 35.9% incrementando los ingresos en S/143,707.

Se realizó la evaluación económica de la implementación de la propuesta de mejora en la planificación del servicio y gestión logística de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. en un periodo de 2 años, dando como resultado que el proyecto es RENTABLE, ya que se obtuvo un VAN de S/33,158, TIR de 53.4%, B/C de 1.6 y un PRI de 1.1 años.

ABSTRACT

The general objective of this work was to increase the profitability of the El Sauco S.A. Multiple Services company through the proposed improvement in service planning and logistics management.

The diagnosis of the current situation of the service planning and logistics management of the El Sauco S.A. finding that the main problems that affect the current profitability are: the lack of standard times for the cleaning service originated idle time obtaining an annual loss of S / . 111,600 soles. The lack of a procurement management process generated an extra cost for emergency purchases of inputs and transport freight of S / . 23.213. The lack of maintenance to the personnel transport units caused a loss of S / . 14,788. The lack of training in planning issues generated a consumption above the budget of S / . 12,080. La lack of order and cleanliness in the warehouse generated losses due to packaging breakage and loss of inputs of S / 15,000. The lack of supplier management generated a Cost of Loss (CLC) for the delay in the delivery of materials by of the suppliers of S / . 12,003. The lack of stock of product caused a loss for the unfulfilled work of S / . 14,531.

The proposal for improvement in the service planning and logistics management of the El Sauco S.A. Multiple Services company was developed, which consists in the application of the following improvements: Study of times, purchase management process, preventive maintenance plan, 5s, SRM (Management of relations with suppliers), EOQ and point of replacement and a training program. These improvements managed to increase profitability from 35% to 35.9%, increasing revenues by S / 143,707.

The economic evaluation of the implementation of the improvement proposal in the service planning and logistics management of the El Sauco S.A. In a period of 2 years, resulting in the project is PROFITABLE, since it was obtained a VAN of S / 33,158, TIR of 53.4%, B / C of 1.6 and a PRI of 1.1 years.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

De acuerdo a una investigación realizada por Bain & Company, el 82% de las grandes empresas de Europa, Asia y Norte América tienen en funcionamiento algún tipo de acuerdo de tercerización. Mientras en Latinoamérica se hacen más evidentes las ventajas de la tercerización de servicios, crece a ritmo de dos dígitos el mercado de outsourcing en la mayoría de países. (Lira, 2017)

A si mismo según BDO Argentina, la tercerización creció casi un 40% del 2014 al 2016 en el país del sur. Los servicios más contratados fueron limpieza y seguridad (64%), servicios contables (50%) y servicios tecnológicos (35%). En nuestro país, la tercerización seguirá en aumento como reflejo de lo que ya se viene gestando desde años atrás en países con mayor desarrollo. (Lira, 2017)

Sin ir muy lejos, en Colombia hasta hace tres años la categoría BPO (Tercerización de procesos de negocios por sus siglas en inglés) crecía a ritmo del 22% anual, mientras que el KPO (Tercerización de Procesos de Conocimiento) creció hasta 219%”, indica Lissette Arias, gerente general de Kunaq & Asociados. El outsourcing llegó a nuestro mercado hace más de 15 años, tuvo una adopción y evolución lenta en sus primeros 10 años. Pero, en los últimos 3 años el mercado ha empezado a demandar en forma muy intensa este tipo de servicios, para los diferentes procesos, tanto de apoyo como core de las empresas. “Hoy, los servicios que más se tercerizan son: contabilidad, limpieza, transporte, servicios que se brindan a través de call o contact center y reclutamiento” menciona Juan Lizárraga, director de Manpower Group Solutions. (Lira, 2017)

Los sectores con mayor tercerización son: Minería y petróleo (50%), retail y consumo (30%) y agricultura, construcción, manufactura (20%), según datos de la Asociación de Empresas de Tercerización y Trabajo Temporal del Perú (AETT).

De acuerdo al crecimiento económico que está teniendo el Perú las empresas mineras han visto la alternativa de tercerización como una oportunidad para expandirse en el mercado. Según el Diario Gestión (2014, 08 de enero) indicó que las exportaciones del sector minero ascendieron a US\$ 5.280 millones y hoy genera el 53% de los ingresos por exportaciones. La minería emplea directamente a más

de 120,00 trabajadores a través de más de 157 empresas mineras. Asimismo, mencionaron que el mercado de alquiler de maquinaria pesada, llamada también contratista minero, creció aproximadamente 15% durante cada uno de los últimos cinco años. La actividad minera ha sido uno de los principales motores del desarrollo de la economía peruana en la última década, actualmente participa con el 47% de proyectos de inversión privada para el periodo 2013-2015. Según el BCRP, este sector ha contribuido con el 14.7% del PBI y se proyecta un crecimiento para el próximo año del 15%, por los proyectos importantes como Toromocho, Contancia y Las Bambas. (Lira, 2017)

Por otro lado Según el Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (2014), refiere que las contratistas mineras se han convertido en un sistema necesario en la actividad minera, las transformaciones de los sistemas productivos han generado la utilización de diferentes mecanismos como la descentralización de actividades, las cuales se pueden agrupar en dos principalmente: la intermediación laboral (desarrollada por los services y cooperativas de trabajadores) y la externalización o tercerización de servicios (desarrollada por el outsourcing). En el ámbito minero, la actividad más relevante es desarrollada por las empresas especializadas y registradas que prestan servicios en las etapas de exploración, explotación, desarrollo y beneficio, a las que se les ha denominado contratistas mineras. (Lira, 2017)

Para que el outsourcing sea exitoso y pueda colmar las expectativas se deben tener en cuenta ciertos aspectos con el fin de minimizar los riesgos: Tener en cuenta los efectos que causaran dar a un tercero parte de su proceso productivo ya que el outsourcing implica cambio y la compañía debe de estar preparada para ello. Seleccionar al personal especializado para este caso los operadores de las maquinarias y la disponibilidad de los equipos para el proceso que forma parte de su producción, deben de contar con la experiencia, competencia que garantice la sostenibilidad y calidad del servicio. Lograr llegar un acuerdo beneficioso para ambas partes, ya que el proveedor buscara la rentabilidad y la compañía resultados oportunos y adecuados para su proceso productivo. Evaluar periódicamente el servicio con el propósito de evaluar si los objetivos planteados inicialmente han sido alcanzados en función a las necesidades del negocio, si ha habido

cumplimiento sobre la disponibilidad mecánica de equipos, por ejemplo, los cuales hacen manejar un mejor costo productivo. Finalmente, se puede decir que existe una alta tendencia a la actividad del outsourcing en las empresas mineras las mismas que buscan lograr obtener una mayor eficiencia a un menor costo. Para tener una mayor ventaja del outsourcing es que se considera una gran flexibilidad estratégica, economías de escalas de proveedores, se podrá manejar un mejor flujo de caja, tener mejores accesos a servicios de tecnología de punta y dentro de sus desventajas se pueden apreciar que se podría tener una pérdida de control del conocimiento competitivo, correr riesgos en seleccionar a un proveedor y que este no responda a tus necesidades, mala comunicación. El outsourcing es una oportunidad de reducción de costos así como el fomento para la creación de nuevas empresas del sector de alquiler de maquinaria pesada y servicios en general, ya que se ha vuelto un mercado muy dinámico y cada vez hay más empresas dedicadas a este rubro y clientes como las mineras que demandan este tipo de servicios, que dentro de los equipos más solicitados están los camiones, excavadoras, cargadores frontales, grupos electrógenos, tractores, etc. Y dentro de los servicios se encuentra servicios de alimentación, hotelería, transporte, limpieza entre otros. (Anicama, (s,f))

La empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A., es un Outsourcing para minera Barrick proyecto lagunas norte; esta entidad es comunitaria, presta servicios de limpieza en oficinas, almacenes, comedores y SS.HH. Todos los socios son pobladores del caserío el sauco que aportaron pequeñas inversiones.

Actualmente la E.S.M El sauco S.A. por el servicio de limpieza que realiza en la minera Barrick lagunas norte, está teniendo problemas con la planificación del servicio y el área logística los cuales detallo a continuación:

La empresa no cuenta con tiempos estándar para la realización del servicios de limpieza, y es por ello que contrata a una cantidad de personas en base a experiencia empírica, sin ningún estudio ni aplicación de métodos, según se crea conveniente, en los últimos meses se ha encontrado a personal en ocio pues el trabajo para lo cual ha sido contratado lo termina antes del horario de salida, se puede decir de esta manera que hay tiempos muertos del personal en algunas áreas que también son retribuidas, ello significa una pérdida para la empresa en el sentido los tiempos muertos significa un sobrecosto de mano de obra. Cabe

mencionar que la falta de aplicación apropiada de tiempos estándar para el servicio de limpieza, la empresa Servicios Múltiples El Saucó tiene una pérdida anual de S/. 111,600 soles.

La falta de un proceso de gestión de compras ocasiona que haya falta de productos en reiteradas veces, obligando a la empresa a sustituir algunos productos por otros de mayor precio, además aumenta el costo de flete a lo presupuestado ya que algunos productos, epps o herramientas que no se pueden sustituir son comprados de otras ciudades y el cobro del flete no es por cantidad sino por viaje ocasionando pérdidas por flete. Es así pues que en el año 2017 la empresa tuvo un sobrecosto por compras de emergencia en insumos y flete de transporte de S/. 23,213.

La Falta de mantenimiento a las unidades de transporte de personal género que en el año 2017 se haya tenido un total de 44 horas de retraso lo que ocasiono una pérdida de S/. 14,788. Adicional a ello se determinó que el % de horas perdidas frente al total de horas del año representa el 1.61%.

La falta de capacitación en temas de planificación género que en el año 2017 se haya tenido un consumo por encima de lo presupuestado de S/. 12,080 al año lo que significa un 25% adicional de costo total de productos químicos de limpieza al año.

La falta de orden y limpieza en el almacén generó mermas por rotura de envases y pérdida de insumos. Es así pues que en el año 2017 contabilizó S/15,000 de pérdida por galoneras de detergente y otros insumos que se rompieron por aplastamiento.

La falta de gestión de proveedores generó retrasos en la entrega de pedidos generando un Costo lucro cesante (CLC) por la demora en la entrega de materiales por parte de los proveedores de S/. 12,003.

Otro de los problemas que se tiene en la empresa es que se tiene retrasos en la entrega de materiales de trabajo a los colaboradores debido a la falta de stock. En el año 2017 de los 3742 despachos realizados en el almacén, 212 pedidos no fueron atendidos debido a que no se encontró el requerimiento solicitado en el almacén. Adicional a ello la falta de stock originó que no se cumpla con el número total de trabajos planificados, originado una pérdida por los trabajos no realizados de S/. 14,531.

Para finalizar uno de los problemas que afecta a la baja rentabilidad de la empresa es la falta de capacitación en temas concerniente a temas logísticos. Es por ello que tienen una deficiente gestión logística. El indicador de % de capacitación en el año 2017 es de 0%.

1.1.1 Antecedentes

Logística

a) Internacionales

Título: “Propuesta de un sistema de Gestión de inventarios, para una empresa metal Mecánica”

Autor: Vera Karina Pierri Gordillo

Tesis de grado, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala. 2009.

En esta tesis se detectó como problema principal la falta de un orden para saber que artículos son más importantes y necesarios, al no tener esta información hay muchos artículos que tienen mucho tiempo en almacén sin ser usados.

La alternativa de solución a este problema fue La clasificación del método ABC se realizó en la empresa metal mecánica considerando la materia prima, de las cuales se tomó el tamaño y calibre de lámina que menor desperdicio representa en cada corrida de producción, el porcentaje de materia prima para la clasificación A es de 64.05%, clasificación B es de 20,43% y clasificación C es de 15,52%. Por lo que la priorización de la materia prima está enfocada al tamaño y calibre de lámina para cuerpo de pila.

La determinación del lote económico de compra permitirá la reducción de costos de S/192,064 ,igual que una producción continua, apoyándose del nivel de reorden fijado, las proyecciones dentro de la organización varían del 5% a 8% sobre las ventas reales, con el método propuesto se reduce a 2% a 3%,

Título: “Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales S. A”

Autores: Molina, J.

Tesis de grado para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Politécnica Salesiana – Guayaquil - 2015

La presente investigación aborda la problemática de los modelos logísticos para mejorar la satisfacción de los clientes, por ello se planteó como objetivo general, planificar e implementar un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales S. A.; para el efecto se llevó a cabo una investigación descriptiva, deductiva, cuantitativa, empleando las técnicas de la encuesta, entrevista y del instrumento del cuestionario a una muestra de 45 clientes y de 10 trabajadores, cuyos resultados evidenciaron la falta de un modelo logístico, por ello no se planifican los procesos de compras, recepción y almacenamiento que se realizan de manera aislada, con posterioridad del pedido del cliente, a lo que se debe añadir que tampoco se han evaluado las rutas ni los costos del transporte en la distribución de productos publicitarios al domicilio de los clientes, siendo el atraso que manifiesta el comprador hasta de cinco días, generando inclusive que sus clientes puedan perder contratos de trabajo.

Los resultados obtenidos: Alcanzando la inversión en esta alternativa, 46,81% de TIR, \$32.389,64 de VAN, recuperación del capital a invertir en 2 años y 3 meses y coeficiente beneficio / costo de 2,02 que evidenciaron la factibilidad de la propuesta.

b) Nacionales

Título: “Análisis y propuestas de mejora de sistema de gestión de almacenes de un operador logístico químicos”

Autor: Marcelo, Francisco.

Pontificia Universidad Católica Del Perú – Lima, Perú – 2014

Esta tesis se enfoca en desarrollar un sistema de gestión de almacenes para las empresas de retail, que incluye el almacenaje de mercadería y la correcta distribución de ésta a los diversos puntos que son requeridos por sus clientes. El conocimiento y aplicación de software permite administrar y gestionar; además será el inicio de una serie de acciones a realizar orientadas hacia la mejora continua.

Finalmente, el sistema de gestión de almacén propuesto permite la fácil coordinación de información y distribución dentro del almacén que supera las expectativas del mercado local en un Operador Logístico generando un impacto positivo en la viabilidad económica tal como: VAN \$ 315,528.06 y TIR 97%, adicionalmente se logró desarrollar actividades logísticas de la empresa como: disminución de mermas en un 27%, los traslados de productos en un 43%. Asimismo, tiene como ventajas: validar información de proveedores, disminuir niveles de inventario, agilizar rotación artículos, plantear rutas óptimas de distribución, coordinar efectivamente los recursos, espacios, personal, entre otros.

Título: “Propuesta de Mejora en la Gestión Logística Operativa de la Empresa Transportes Línea S.A. para reducir los costos logísticos”

Autor: Rodas, A.

Pontificia Universidad Católica Del Perú – Lima, Perú – 2012

En el presente estudio, se identificó que en la empresa existía un deficiente control de stock, ocasionando retraso en la entrega de las unidades, desprogramación y teniendo en promedio por día una unidad parada con S/. 1,000 de pérdida, demora en las compras diarias con un tiempo promedio de demora de 94 minutos. La empresa contaba con personal tanto de compras y almacenes sin una capacitación adecuada, no tenía un procedimiento adecuado de abastecimiento ni control de

inventario. Con la aplicación de técnicas y métodos de ingeniería industrial se demostraron oportunidades de mejora en el sistema logístico de la empresa Transporte Línea S.A.

- En el procedimiento de compras propuesto mediante un análisis se logró reducir el tiempo en un 31% equivalente a 64 minutos.
- Se logró la reducción de los costos de adquisición y de renovación en un 47% comparado al sistema inicial, equivalente a S/. 62,460.00 nuevos soles.
- Reducción de costo de almacenaje en un 22% equivalente a 9,360.00 nuevos soles.

c) Locales

Título: “Diseño del proceso de compras y gestión de almacén para mejorar la rentabilidad de la obra de la empresa A.R. Inmobiliaria Contratistas S.A.”

Autor: Pozo Johanson, Katherin

Universidad Privada Del Norte – Trujillo, Perú – 2013

En la presente tesis la empresa A.R. Inmobiliaria Contratistas S.A utiliza un sistema de compras y gestión de almacén denominado “S10”, y tiene como objetivo agilizar los pedidos y validar la información de materiales y tener un control físico del almacén, logística, y la gestión financiera de la empresa, sin embargo el sistema no está instalado en su totalidad por lo que impide ver los reportes de compras y autorizaciones diversas para las compras respectivas, lo que implica que solamente se utilice el sistema S10 para el ingreso de información de comprobantes de pago desde el módulo de Almacenes y esto impide a la vez no tener una información de reportes sobre el stock exacto de materiales. Se hace necesario diseñar la capacitación constante al personal sobre los nombres técnicos, marca y tipos de mercadería que existen en el medio, asimismo el diseño de la implementación de KARDEX mecanizados para la implementación de Procesos y Política de la empresa.

Se comprobó con el ROA la mejora en 19.72% a comparación al 1.48% por ciento a comparación de la situación actual, ROE fue de 47.25% por ciento a comparación de la situación actual que en promedio se tenía 6% aproximadamente, el índice de retraso nos mostró la reducción de 5 días en gestión de almacén y 9 para el proceso de compras. Teniendo como resultado la mejora a través del Diseño de Proceso de Compras y gestión de almacén en un 22% por ciento a comparación de la situación actual que en promedio se tenía 6%.

Título: “Diseño e implementación de un sistema de control de inventarios para incrementar la utilidad de la empresa de calzado Azavel & Cazz”

Autor: Zavaleta, Marly & Mantilla, Erick

Universidad Privada Del Norte – Trujillo, Perú - 2008

En esta tesis se describe que la empresa no contaba con un adecuado control del proceso de inventarios de los productos terminados, lo cual no permitía controlar las salidas y entradas de los productos terminados a almacén, los encargados registraban de manera simple en libretas, lo cual estaba propenso a errores por malas anotaciones, provocando desconfianza en el registro exacto, no permitiendo mostrar los saldos actuales de mercadería con los que se cuenta.

En el año 2008 se logró mejorar los stocks de existencias. luego de haber realizado el diseño e implementación de un sistema de control de inventarios, la empresa optó por disminuir los gastos operativos y reestructurarlos, así mismo optó por continuar con la codificación y reclasificación de las existencias de manera más organizada , optó por implementar el sistema de control de inventarios basado en la utilización de formatos diseñados para la situación por la que atraviesa la empresa, así mismo se tendrá en cuenta en la intervención de inventarios sorpresivos, permitiendo de esta manera conocer si se está dando el adecuado uso al sistema implantado, permitiéndonos un margen de

utilidad de 5.67% con respecto al período anterior que fue de 1.73%, aumentando en 3.94%.

Planificación del servicio

a) Internacionales

Título: “Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel”

Autor: Jijón Bautista Klever Antonio

Universidad Técnica de Ambato – Ambato, Ecuador -2013

El presente proyecto tiene como finalidad el análisis de cada uno de los procesos, para someterlos a mejoras debido a los problemas encontrados en los procesos de producción de la empresa. El estudio de tiempos y movimientos influye en la optimización de los procesos de producción de zapatos en la empresa calzado Gabriel, que se niega o se confirma en este proyecto mediante un enfoque cualitativo y cuantitativo por que busca un cambio de actitud frente al problema encontrado y se analiza los resultados obtenidos numéricamente.

Resultados: Con la nueva disposición de las áreas se reducirá 262.32m de distancia que recorre el material durante el proceso, lo que representa un 51.53% con respecto a la distancia total recorrida; 509.07m del método actual y 246.75m del método propuesto. El tiempo estándar para que 1 solo obrero realice todo el proceso de producción con el método actual es 3008.98 min, con el método propuesto será 2607.58 min lo que indica una reducción de 401.40 min es decir 13,43%. El tiempo estándar de la planta de producción de calzado Gabriel se reducirá de 863.23 a 766.31 min, disminuyendo 96.92 minutos improductivos y permitiendo un incremento de la capacidad de producción de 12.65%.

Título: “Estudio de métodos, tiempos, movimientos y cálculo de la capacidad de producción en el área de bobinado de la empresa ECUATRAN S.A”

Autor: Pablo Andrés Zamora Salinas

Universidad Técnica de Ambato – Ambato, Ecuador -2014

Este trabajo fue realizado en la empresa ECUATRAN S.A. debido a la necesidad de actualizar los tiempos y el método en los procesos de fabricación de bobinas y núcleos, sistematizándolos para así obtener un mejor control de los mismos. Para la obtención de los tiempos y movimientos se realizó un análisis completo de los métodos de producción, mediante diagramas de flujo y la ruta de procesos de los principales modelos de transformadores fabricados dentro de ECUATRAN S.A., y así entender de manera global todo el proceso productivo. Además se efectuó un nuevo estudio de tiempos, movimientos y cálculo de la capacidad, dentro de la sección de Bobinado y Núcleos de la empresa, ya que la misma es el motor de la producción y el retraso en la fabricación de bobinas y núcleos genera el cuello de botella que retrasa de manera considerable la entrega del producto final.

Resultados: Como resultado se obtuvo los tiempos de fabricación de bobinas y núcleos de las diferentes potencias para poder tener una base estándar de los mismos y su utilización posterior dentro de la empresa. La actualización de los tiempos existentes se tomará como base para el desarrollo posterior de herramientas que ayuden al departamento de planificación, producción, compras y logística, para poder mejorar el control y a la toma de decisiones en cuanto a la gestión de la producción. Luego del estudio de tiempos de cada transformador se comprobó que los mismos dependían de la potencia del transformador, a mayor potencia mayor dificultad en su elaboración así por ejemplo una bobina de un transformador trifásico subestación de 15 KVA tiene un tiempo de fabricación de 2,22 horas 312 mientras que la de un transformador de 750 KVA tiene un tiempo estándar de 6,77 horas.

b) Nacionales

Título: “Propuesta para reducir el tiempo de entrega de pedidos en una empresa de fabricación de pinturas industriales”

Autor: Pérez Vargas, Renzo Marcelo

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas– Lima, Perú – 2009

El presente proyecto tiene como objetivo reducir el tiempo de atención de pedidos en una empresa de pinturas industriales. Se aplicó los principios del Lean Management para plantear una solución al problema.

La primera propuesta se divide en dos planes, el primero en la validación de las fórmulas de las pinturas, y el segundo en la implementación de controles de calidad en el proceso de fabricación de pinturas. La segunda propuesta plantea determinar la mínima cantidad de orden de producción. La tercera propuesta plantea los pasos a seguir para una adecuada gestión de pedidos. Finalmente se presenta los costos de la implementación y los beneficios que se obtendrían con la implementación de las propuestas.

Título: “Propuesta de mejora en los tiempos de atención para información y pre-inscripción de alumnos en el counter de informes para admisión de la Universidad”

Autor: Deza Avilez, Roberto Jesús

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas– Lima, Perú – 2018

El Presente Proyecto de Investigación tiene como tema central la mejora en los tiempos de atención, a través de la utilización de Simulación de Sistemas. La misma, se encuentra dividida en cuatro grandes partes. El Capítulo 1, enmarca los conceptos generales necesarios para poder respaldar el contenido vertido en el presente documento. El Capítulo 2, expone la situación en la cual se encuentra el sistema. En ella, se describen los procesos del mismo, y el problema general que se puede encontrar. En el Capítulo 3, se plantea una alternativa de solución al

problema descrito en el Capítulo anterior, de manera que la propuesta sea viable. Y finalmente, en el Capítulo 4 se exponen las conclusiones y recomendaciones respectivas.

Resultados: Al culmina este documento, se concluye que la alternativa de implementación de servidores en el sistema para lograr mejorar la calidad del servicio brindado, es viable. De manera que con la implementación de nuevo personal, tanto contratado como personal a tiempo parcial, resulta ser más económico que la pérdida que puede ocasionar al perder un cliente. Se plantea básicamente la utilización de Software Arena Basic Edition para el modelado del sistema, debido a que es una interfaz bastante amigable y dinámica con el usuario

c) Locales

Título: “Aplicación de mejora de métodos de trabajo en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa Esparraguera”

Autor: Hugo Daniel Garcia Juarez

Universidad Nacional de Trujillo – Trujillo, Perú – 2016

El objetivo de esta Tesis, es más que todo dar una solución a un problema que tiene actualmente la empresa agroindustrial; determinando la causa asignable que origina el defecto que existe en el área de recepción específicamente en sus operaciones que se desarrolla. Se realizó un muestreo de trabajo para determinar mediante muestreo estadístico y observaciones aleatorias el porcentaje de aparición de cada actividad del área de recepción, en la cual se realizó de la siguiente manera: la muestra estuvo constituida inicialmente por 20 observaciones que sirvió para dar una ojeada que hacen los operarios y cada máquina en un determinado momento; luego se realizó inicialmente una muestra piloto, ahí se obtuvo los valores de p y q , ya que al no haber investigaciones pasadas en dichas áreas no había los valores de probabilidad, posteriormente se usó la fórmula de tamaño de muestreo en el cual nos arrojó que el tamaño de la muestra fue de 196, con un error del 5 %..

Resultados: Se obtuvo los siguientes resultados de los tiempos estándar que existen de las operaciones y transporte del área de recepción los cuales fueron los siguientes: descarga (2.04 minutos), ir a pesado (1.38 minutos), pesado (2.05 minutos), ir a lavado (1.24 minutos), lavado (3.24 minutos), enjuague (1.89 minutos), armado de palet (3.09 minutos), ir a enfriado (1.39 minutos), enfriado (6.96 minutos) y finalmente el abastecimiento a línea (1.98 minutos); teniendo un tiempo total de 25 minutos y 25 segundos por parihuela.

Así mismo se ha obtenido un VAF de 29,764.61 y un TIRF de 47 %, por consiguiente se acepta el proyecto. Al no existir datos históricos mi presente tesis es una base de datos para futuras investigaciones. Finalmente, me permito expresar algunas sugerencias importantes para tener un proceso óptimo en el Área de Recepción de la Empresa Esparraguera.

Título: “Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de cajas reductoras para aumentar la productividad en la factoría águila real”

Autor: Freddy Martín Aguilar Preciado

Universidad Nacional de Trujillo – Trujillo, Perú – 2015

El problema de investigación está referido a la siguiente interrogante: ¿De qué manera el estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de cajas reductoras influye en la productividad de la Factoría Águila Real?.

En esta tesis, se analizó cada resultado del control de tiempos y movimientos en la línea de producción y se representaron en cuadros y diagramas, estos resultados fueron la base para la formulación de estrategias para la mejorar la productividad en la fabricación de cajas reductoras. Además para la formulación de conclusiones y recomendaciones generales de este trabajo de investigación.

Resultados: Los tiempos improductivos de las maquinas torno y fresadora son debido a defectuosidad de ciertos dispositivos de las maquinas las que son sustituidas por actividades manuales por parte de los operadores. Los tiempos improductivos de las máquinas para el método anterior y el método propuesto son: en el caso del torno de 0.34% y 0.27% respectivamente, y de la fresadora 39.85% y 31.92% respectivamente, logrando un incremento de la eficiencia del mismo y una disminución del 11.98% del tiempo total del ciclo.

1.1.2 Base Teórica

1. Planificación del servicio

El sector servicios, dentro de la economía y los mercados, es el conjunto de todas las actividades relacionadas con servicios que no producen o transforman bienes materiales. Es decir, un sector que ofrece servicios que satisfacen ciertas necesidades que tiene la población y se requiere de ellos. (KIOCERA, (s.f))

Este sector, como cualquier otro, requiere de una planificación para su óptimo funcionamiento y rentabilidad de sus procesos. Entendiendo esta como una programación de las actividades, una elaboración de diagnósticos del entorno en el que se va a operar, así como un análisis de la situación actual en la que se va a desarrollar la actividad. Todo esto enfocado para llegar al objetivo de elaborar un producto final, en este caso un servicio final, que llegue lo máximo posible al cliente y sea rentable para la empresa.

Existen distintos factores que pueden ayudar a conseguir el éxito en la **planificación de la producción** de un servicio. Estos son muy similares a los necesarios para los de un producto. Dicha planificación de la producción tiene que ir en concordancia con la estrategia de la empresa para conseguir sus objetivos, con lo que tienen que ir de la mano. Por tanto, el cómo la empresa planifique su producción y los procesos que la guiarán para conseguir los objetivos, dependerá totalmente de factores internos de la empresa y las decisiones que se tomen. Pero el nivel de

rendimiento de esta planificación dependerá siempre del cliente. Y aquí, hay que tener en cuenta distintos factores para que dicha planificación no solo sea acorde a la estrategia empresarial, sino que llegue también al cliente final. (KIOCERA, (s.f))

Factores a tener en cuenta en la planificación de la producción

- Uno de los factores clave para definir la planificación de la producción de un servicio es la flexibilidad que se tiene ante el entorno. Hay que adaptarse a las constantes demandas cambiantes por los clientes. Por ello, los procesos de planificación deben ser flexibles en el tipo de servicio final que se va a ofrecer.
- Tener la capacidad para reaccionar lo más rápido posible a las necesidades del cliente. Una clase de servicio que quizás no se esté demandando pero que, por cualquier motivo, pase a demandarse de forma repentina, se debe de ser rápidos en la planificación de la producción para junto a la flexibilidad nombrada, satisfacer el mercado.
- La calidad es otro factor clave para optimizar la producción. Tener los menores errores posibles que minimicen costes y usar un servicio de calidad, en el medio y largo plazo, reduce costes debido a la mayor demanda del servicio. Por norma general, el cliente valora la calidad de lo que adquiere.
- Ganarse la confianza del cliente es muy importante. A parte de la calidad nombrada, ofrecer comodidades, descuentos, etc... es decir, un trato exquisito y especial a cada cliente con el servicio ofrecido, hará que nuestra rentabilidad en el proceso de producción aumente.

Planificar la producción es materia clave para que una empresa tenga éxito, debido a que dependiendo de esta planificación, así será la calidad y el precio del servicio o producto final que ofrezca y de esto dependerán sus beneficios y, por tanto, su viabilidad. (KIOCERA, (s.f))

2. Estudio de Tiempos

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. (Meyers ,2014)

Esta actividad implica establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables. El analista de estudios de tiempos tiene varias técnicas que se utilizan para establecer un estándar: el estudio cronométrico de tiempos, datos estándares, datos de los movimientos fundamentales, muestreo del trabajo y estimaciones basadas en datos históricos.

a. Objetivos del Estudio de Tiempos

Los principales objetivos del estudio de tiempos son:

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y minimizan los costos.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad. (Meyers ,2014)

b. Importancia del Estudio de Tiempos

La medición del trabajo sigue siendo una práctica útil, pero polémica.

La medición del trabajo hoy en día involucra no únicamente el trabajo de los obreros en sí, sino también el trabajo de los ejecutivos. (Meyers ,2014)

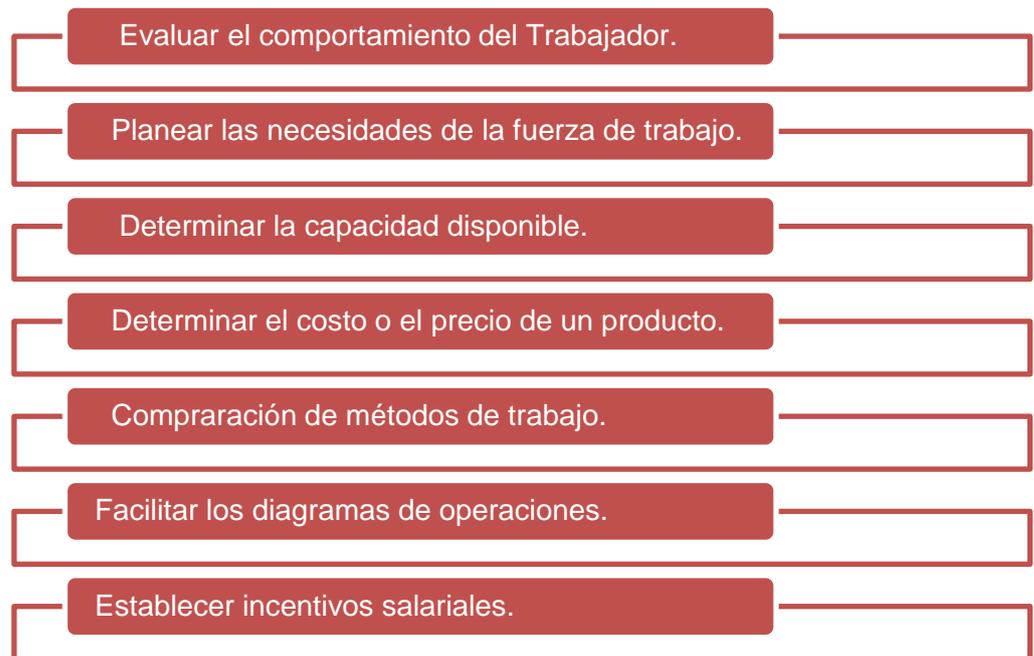


Figura 1: Importancia del Estudio de Tiempos

Fuente: Meyers (2014)

c. Elementos y Preparación para el Estudio de Tiempos

Es necesario que, para llevar a cabo un estudio de tiempos, el analista tenga la experiencia y conocimientos necesarios y que comprenda en su totalidad una serie de elementos que a continuación se describen para llevar a buen término dicho estudio. (Meyers ,2014)

Selección de la operación

Que operación se va a medir. Su tiempo, en primer orden es una decisión que depende del objetivo general que perseguimos con el estudio de la medición.

Selección del operador

Al elegir al trabajador se deben considerar los siguientes puntos:

Habilidad, deseo de cooperación, temperamento, experiencia

Actitud frente al trabajador

- El estudio debe hacerse a la vista y conocimiento de todos

- El analista debe observar todas las políticas de la empresa y cuidar de no criticarlas con el trabajador
- No debe discutirse con el trabajador ni criticar su trabajo sino pedir su colaboración.
- Es recomendable comunicar al sindicato la realización de estudios de tiempos.
- El operario espera ser tratado como un ser humano y en general responderá favorablemente si se le trata abierta y francamente.

d. Requisitos que se deben cumplir para llevar a cabo un estudio de tiempos

Para hacer un buen estudio de tiempo es necesario que exista un entendimiento entre analista, representante del sindicato, supervisor y operario. Esto es con el fin de llevar a cabo un buen proceso, eliminando movimientos innecesarios o sustituyéndolos por otros más óptimos.



Figura 2: Requisitos para llevar a cabo un estudio de tiempo

Fuente: Elaboración Propia

3. Metodología 5s

Objetivo de las 5S

Mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo. No es una mera cuestión de estética. Se trata de mejorar las condiciones de trabajo, de seguridad, el clima laboral, la motivación del personal y la eficiencia y, en consecuencia la calidad, la productividad y la competitividad de la organización. (ISASTUR, (s.f.))

¿Qué son las 5s?

Las operaciones de Organización, Orden y Limpieza fueron desarrolladas por empresas japonesas, entre ellas Toyota, con el nombre de 5S. Se han aplicado en diversos países con notable éxito. Las 5S son las iniciales de cinco palabras japonesas que nombran a cada una de las cinco fases que componen la metodología: (ISASTUR, (s.f.))

SEIRI - Organización Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de éstos últimos.

SEITON - Orden Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

SEISO - Limpieza Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado de salud.

S E I K E T S U- Control VISUAL Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos. (ISASTUR, (s.f.))

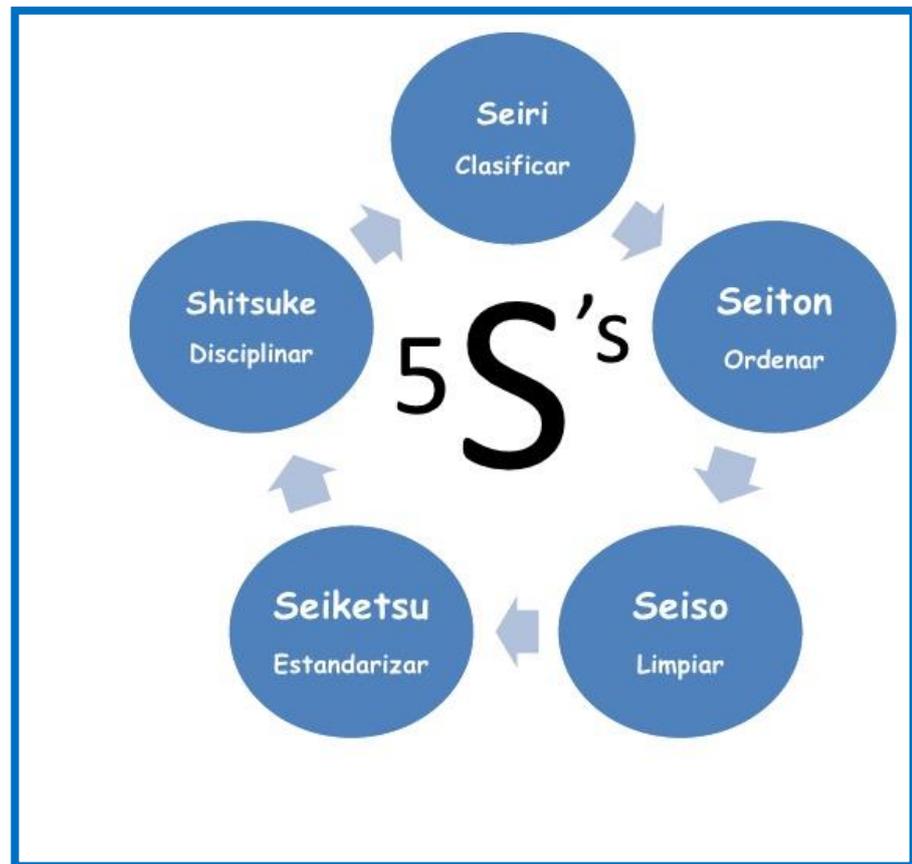


Figura 3: Metodología 5S

Fuente: ISASTUR (s.f.)

¿Qué beneficios aportan las 5S?

Aportan diversos beneficios. Vamos a señalar tres: - La implantación de las 5S se basa en el trabajo en equipo. Permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su conocimiento del puesto de trabajo. Los trabajadores se comprometen. Se valoran sus aportaciones y conocimiento. La mejora continua se hace una tarea de todos. Manteniendo y mejorando asiduamente el nivel de 5S conseguimos una mayor productividad que se traduce en: (ISASTUR, (s.f.))

- Menos productos defectuosos.

- Menos averías.
- Menor nivel de existencias o inventarios.
- Menos accidentes.
- Menos movimientos y traslados inútiles. –
- Menor tiempo para el cambio de herramientas.
- Mediante la Organización, el Orden y la Limpieza logramos un mejor lugar de trabajo para todos, puesto que conseguimos:
 - Más espacio. - Orgullo del lugar en el que se trabaja.
 - Mejor imagen ante nuestros clientes.
 - Mayor cooperación y trabajo en equipo.
 - Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.
 - Mayor conocimiento del puesto. (ISASTUR, (s.f.))

4. Gestión de Relaciones con los proveedores (SRM)

El término "gestión de relaciones con los proveedores" (SRM, Supplier Relationship Management) hace referencia al uso de tecnologías por parte de una empresa para mejorar los mecanismos de suministro de sus proveedores. Como sucede con la gestión de relaciones con los empleados, este concepto se basa en la gestión de relaciones con el cliente.

El propósito de la SRM es permitir que la empresa mejore la comunicación con sus distintos proveedores, comparta con ellos una metodología, términos comerciales e información y mejore la familiaridad entre ellos con el fin de optimizar el proceso de suministro. A su vez, la SRM está destinada también a que los proveedores se familiaricen con el negocio central de la empresa y con sus distintos productos para asegurar un proceso de suministro personalizado. (García, 2013)

Procesos SRM

Los editores de soluciones SRM definen generalmente un proceso que consta de cuatro etapas amplias:

1. **Diseño cooperativo:** consiste en la integración de los problemas relativos al suministro desde el momento en que se diseña el producto al involucrar a los proveedores a través de una herramienta de diseño cooperativo mientras se aseguran costes mínimos en todos los niveles.
2. **Identificación de los proveedores (también abastecimiento):** su objetivo es identificar proveedores potenciales y calificarlos de acuerdo a sus costes, capacidad de producción, plazos de entrega y garantías de calidad. Al finalizar esta etapa, se invita a los mejores proveedores a presentar ofertas. (García, 2013)
3. **Selección de proveedores:** se realiza por medio de un mecanismo de subasta inversa (en inglés reverse auctions) donde se invierten las funciones de comprador y vendedor. Las herramientas SRM poseen, por lo general, una interfaz de ofertas que permite realizar tres tipos de solicitudes (llamadas comúnmente "solicitud de x" y que se escribe SDx): SDC (Solicitud de presupuesto, en inglés Request For Quotation), es decir, una simple solicitud de presupuesto del precio con respecto a productos relativamente comunes. El proveedor que presenta el precio más bajo es casi siempre seleccionado; SDP (Solicitud de propuesta, en inglés Request For Proposal), es decir, una solicitud para que los proveedores presenten una propuesta comercial especificando no solo un precio sino también información sobre la compañía, su solvencia, capacidad de producción, existencias y plazos de entrega, etc. Se elige al proveedor de acuerdo con un sistema de selección que permite evaluar las propuestas según distintos criterios; y SDI (Solicitud de información, en inglés Request For Information), se trata de emitir una simple solicitud de información acerca de los productos y servicios que

ofrecen los proveedores; no implica necesariamente que se haga ninguna oferta.

4. Negociación: su propósito es formalizar el contrato entre la empresa y el proveedor que ha sido seleccionado. Es probable que se incluyan cláusulas relacionadas con la logística, las condiciones de pago, la calidad del servicio o cualquier otra obligación en particular. (García, 2013)

5. EOQ

La Cantidad Económica de Pedido (Economic Order Quantity o EOQ), es el modelo fundamental para el control de inventarios. Es un método que, tomando en cuenta la demanda de un producto, el costo de mantener el inventario y el costo de ordenar un pedido, produce como salida la cantidad óptima de unidades a pedir para minimizar costos por mantenimiento del producto.

El principio del EOQ es simple, y se basa en encontrar el punto de equilibrio entre los costos por ordenar un producto y los costos por mantenerlo en inventario.

Este modelo fue desarrollado en 1913 por Ford W. Harris, un ingeniero que trabajaba en Westinghouse Corporation. Posteriormente la publicación de Harris fue analizada en profundidad y aplicada extensivamente por el consultor R.H. Wilson, quien publicó un artículo en 1934 que popularizó el modelo. Por esta razón, también es conocido como el Modelo de Wilson. (Vargas, 2015)

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

El modelo EOQ parte de los siguientes supuestos básicos:

1. La demanda es conocida, constante e independiente. En general se trabaja con unidades de tiempo anuales pero el modelo puede aplicarse a otras unidades de tiempo. (Vargas, 2015)

2. No se permiten roturas de stock.
3. El lead time (tiempo de carga o tiempo de reabastecimiento) del proveedor, es constante.
4. El inventario se reabastece instantáneamente cuando llega a cero.
5. La cantidad a pedir es constante.
6. Los costes totales son la suma de los costes de mantener el inventario y los costes de ordenar, y son constantes a lo largo del tiempo.
7. No existen descuentos por volumen de pedido. (Vargas, 2015)

Para un mejor entendimiento de la metodología se presenta este gráfico.

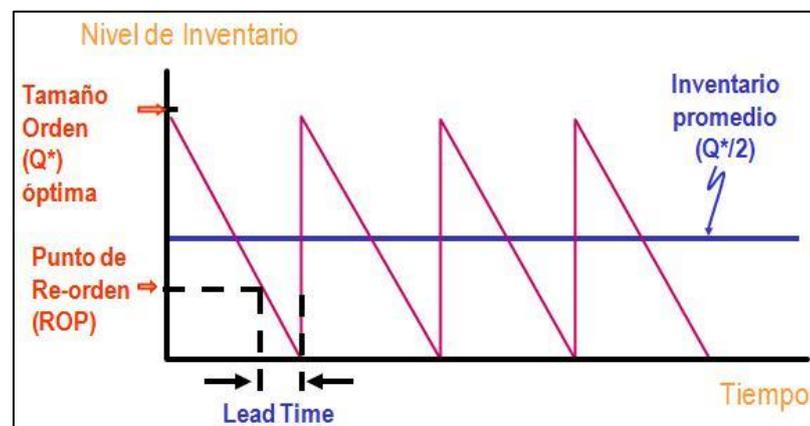


Figura 4: Nivel de Inventario

Fuente: Vargas (2015)

La altura de cada triángulo representa el tamaño óptimo de pedido que minimiza la función de costos totales. La base del triángulo es el tiempo que pasa desde que se recibe la orden hasta que se termina el lote (este tiempo se conoce como el tiempo de ciclo). Adicionalmente se puede identificar el punto de reorden ($ROP = d * TE$) que es un nivel crítico de inventario de modo que cada vez que el inventario llegue a ese nivel se hace un pedido de Q^* unidades. Dado que existe un tiempo de espera (conocido) desde que se emite la orden hasta que se dispone del lote, una vez que se termina el inventario se dispone inmediatamente del nuevo lote y de esta forma no existe quiebre de stock. (Vargas, 2015)

Función de costo total

La fórmula de EOQ para un único producto encuentra el punto mínimo en la función:

Costo total = costo de compra + costo de ordenar + costo de mantener inventario

En donde cada uno de los términos que la componen corresponden a:

- Costo de comprar: Es el costo variable de los bienes: costo unitario de compra \times demanda anual. Esto es $C \times D$
- Costo de ordenar: Es el costo de poner órdenes de pedido: cada orden tienen un costo fijo S y se pide D/Q veces por año. Corresponde a $S \times D/Q$
- Costo de mantener inventario: la cantidad de inventario promedio es $Q/2$, por lo tanto el costo es $H \times Q/2$. (Vargas, 2015)

$$TC = DC + \frac{DS}{Q} + \frac{QH}{2}$$

En donde:

TC = Costo total del inventario, en valor monetario.

Q = Cantidad de pedido, en unidades.

C = Costo unitario de producto, en valor monetario.

S = Costo fijo de realizar un pedido, en valor monetario.

D = Demanda anual del producto, en unidades.

H = Costo unitario anual de mantener inventario, en valor monetario. $H = i \times C$

i = Costo de manejo de inventario como porcentaje del valor del producto, en porcentaje anual. (Vargas, 2015)

Modelo

Para determinar el punto mínimo de la curva de costo total, se fija la derivada parcial respecto a Q igual a cero:

$$\frac{dTC(Q)}{dQ} = \frac{d}{dQ} \left(CD + \frac{DS}{Q} + H \frac{Q}{2} \right) = 0$$

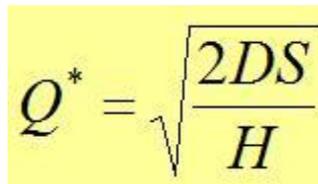
A su vez, también podemos calcular la cantidad a ordenar óptima (Q) igualando los costes anuales de mantener inventario a los costes anuales por orden, obteniéndose el mismo resultado que al desarrollar la derivada. Esto se debe a que en este modelo y bajo estos supuestos se cumplirá la igualdad entre costes anuales de mantenimiento de inventario y costes anuales por orden. (Vargas, 2015)

Resolviendo dicha operación se establece la relación que acabamos de explicar:

$$\frac{H}{2} = \frac{DS}{Q^2}$$

A partir de ella, es posible llegar a la ecuación básica que define a la cantidad óptima de cada pedido Q.

El modelo EOQ está dado por la relación:


$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

En donde Q* representa la cantidad óptima de pedido, en unidades.

Tiempo de ciclo de pedido

Las características de la demanda para el modelo, permiten deducir el tiempo en el cual se presenta un ciclo de pedidos, el cual corresponde a aquel que transcurre desde el aprovisionamiento de inventario con una cantidad de pedido Q hasta que esta se agota completamente y es necesario volver a reaprovisionarlo en la misma cantidad. Esta variable está dada por la relación:

$$T = \frac{Q}{D}$$

En donde T representa el tiempo de ciclo de pedido, en fracción de año.

El inverso de esta relación también permite obtener la frecuencia anual de pedidos de la siguiente manera:

$$F = \frac{D}{Q}$$

En donde F representa la frecuencia anual de pedidos, en número de pedidos por año.

Por último, también podemos calcular el tiempo medio esperado entre órdenes, obteniéndose este a partir del número de pedidos por año previamente calculado. Definimos N como el número de días de trabajo al año, es decir, los días en los que la empresa se encuentra operativa. El tiempo medio esperado entre órdenes, TE, será: (Vargas, 2015)

$$TE = \frac{N}{F}$$

Ventajas e inconvenientes

El modelo de cantidad económica de pedido es ampliamente utilizado como herramienta de gestión de inventarios en multitud de empresas a nivel mundial. Esta herramienta abre la ventana a la optimización de la cantidad por orden minimizando los costes. El modelo de cantidad económica de pedido se caracteriza por su sencillez a la hora de calcular la cantidad por orden o pedido. Así mismo, los supuestos que introduce este modelo facilitan su aplicación pues se asume la existencia de variables constantes como la demanda (tanto la demanda anual es constante, como la demanda durante el “lead time”). A pesar de ello, es robusto a la hora de calcular la cantidad óptima por orden minimizando los costes, pues aunque se produzcan cambios más o menos significativos en las variables que se asumían constantes (v.gr: demanda), el aumento de los costes totales respecto a su punto mínimo es relativamente moderado.

Por otro lado, la sencillez a la hora de calcular y comprender el modelo de cantidad económica de pedido, que viene dada por los supuestos que

utiliza, también tendrá algunos inconvenientes. Así, el hecho de que la demanda sea constante se aleja de la realidad, donde encontraremos demandas estacionales, demandas irregulares, etc. De hecho, la demanda será uno de los elementos más inestables a los que se enfrentará la empresa a la hora de planificar su producción. En algunos casos, esta incertidumbre a la hora de predecir la demanda provocará la utilización de métodos probabilísticos para facilitar el cálculo de la cantidad óptima por pedido. Así mismo, este método considera que el nivel de inventario se reabastece instantáneamente, fenómeno que en la práctica no va a ocurrir en la mayoría de los casos y que llevará a la utilización del Lote Económico de Producción. Finalmente, se ignoran los descuentos por grandes volúmenes que en la práctica van a ser un elemento a considerar a la hora de establecer la cantidad por pedido. (Vargas, 2015)

Extensiones del modelo

Hay muchas variaciones y extensiones del modelo EOQ que se ajustan a diferentes situaciones. Por ejemplo, el modelo de Lote Económico de Producción considera una tasa finita de producción para calcular una cantidad óptima de producción y el modelo QR considera un tiempo de demora en la entrega de los pedidos diferente a cero. También se consideran faltantes, múltiples productos, demandas dinámicas y estocásticas, revisión continua de los inventarios, etc. (Vargas, 2015)

6. Gestión de compras

Toda empresa necesita adquirir recursos para la realización de sus operaciones. La gestión de compras es el conjunto de actividades a realizar en la empresa para satisfacer esa necesidad del mejor modo. Este conjunto de actividades se pueden enumerar según las siguientes funciones:

- Detección de la necesidad
- Solicitud y análisis de alternativas de compra
- Negociación con los proveedores

- Colocación de órdenes de compra (doc. que inicia el procedimiento de compras)
- Seguimiento y activación de órdenes de compra
- Recepción de efectos comprados
- Almacenaje y registro
- Entrega de los insumos al sector que los requirió.
- Estudio permanente del mercado de oferta
- Mantenimiento de registros de stock
- Control de calidad. (Lescano, 2003)

Importancia de la función de compras.

Medir la competitividad de una empresa es medir su participación en el mercado. Uno de los medios para mejorar la competitividad es producir a bajos costos y con alta calidad. Esta afirmación implica que el sistema de producción debe ser abastecido de insumos que cumplan con las condiciones más ventajosas posibles, las cuales son:

- El precio de compra
- El plazo de pago
- El plazo de entrega el servicio de post venta
- La calidad
- La estabilidad del proveedor

Una de las responsabilidades de los que conducen empresas es dirigir y coordinar el proceso de compras para cumplir con la producción y las ventas. La planificación de este proceso se relaciona directamente con las funciones de stock. La gestión exitosa en las compras y en el manejo de inventarios permite: asegurar el normal flujo de materiales para las áreas que los transforman en los productos que la empresa comercializa; y la distribución y entrega del producto terminado a los clientes.

La eficacia en la gestión de compras se medirá en función de:

- El control de gastos y costos que permita ahorrar recursos financieros.
- El manejo de stocks mínimos que aseguren el cumplimiento de las ventas esperadas.
- La habilidad para encontrar fuentes de abastecimiento.
- La posibilidad de investigar y conocer nuevos materiales disponibles en el mercado. (Vargas, 2012)

El área de Compras.

Compras tiene una importancia sustantiva en las empresas, porque es el área que articula las necesidades de producción de la empresa al proveerla de los materiales que necesita para cumplir su tarea y porque es el área en la que se genera el proceso de pagos, por lo tanto tiene gran incidencia en la operatoria de la empresa. Es el área desde donde sale el dinero de la empresa, para lo cual se debe garantizar comprar la mejor calidad al menor costo posible. (Vargas, 2012)

El planeamiento de compras es el conjunto de planes sistematizados y encaminados a dirigir las compras dentro de la empresa, el cual responde a las siguientes preguntas: ¿qué comprar?, ¿cuánto?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿a quién?

Del análisis del presupuesto de producción surgen las necesidades de materiales a comprar, por lo que debe efectuarse el presupuesto de compras. Al comienzo de cada período se calculan los requerimientos que serán indispensables, a fin de cubrir las necesidades de fabricación y mantener las existencias en los niveles de stock de seguridad.

Compras: etapas

- Detección de la necesidad de comprar y requerimiento de bienes/servicios
- Selección de proveedores
- Seguimiento y recepción de los pedidos

- Almacenamiento y registro de las compras.
- Detección de la necesidad de comprar y requerimiento de bienes – servicios.

Cualquier área de la empresa que requiera mercadería puede consultar disponibilidad en Almacén de la mercadería requerida. De no contar con la existencia solicitada, se identifica la necesidad de reponer los bienes. El área compras elabora una planificación diaria, incluida en el presupuesto de la empresa. El área solicitante emite una solicitud de compra y conserva un duplicado hasta recibir la mercadería.

Es importante considerar que, desde que se identifica la necesidad de compra hasta que se reciben las mercaderías, transcurre un tiempo considerable en el cual, de no contar con los bienes, se podría llegar a parar la producción. El stock tiene como propósito conocer las existencias de los insumos, productos intermedios y productos terminados, y de la disponibilidad para su venta. Siempre ha sido motivo de preocupación la cantidad mínima en las que se debe determinar el momento de la recompra para que no queden desprovistas de productos. Existen mecanismos que permiten identificar anticipadamente el momento óptimo para realizar los pedidos. De esta manera, programando el consumo de insumos en el proceso productivo, se puede planificar el abastecimiento de éstos, fijando un punto de pedido en un plazo determinado anterior a que se consuma la existencia. (Vargas, 2012)

7. Clasificación ABC

La Clasificación ABC es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos (indicadores de importancia, tales como el "costo unitario" y el "volumen anual demandado"). Los artículos pertenecientes a la categoría A son los más valiosos, mientras que los que pertenecen a la categoría C son los menos valiosos. El criterio en el cual se basan la mayoría de expertos en la materia es el valor de los inventarios y los porcentajes de clasificación son relativamente arbitrarios.

El principio de Pareto establece que el 80 % del valor de consumo total se basa solo sobre el 20 % de los artículos totales. (Rojas, 2018)

Clasificación

Zona A:

Esta zona corresponde a aquellas unidades que presentan una parte importante del valor total del inventario. Suele representar el 15% de todas las unidades, aunque su valor generalmente oscila entre el 70 y 80% del valor total del inventario.

La zona "A" en cuanto a Gestión del Almacenes debe de contar con ventajas de ubicación y espacio respecto a las otras unidades de inventario, estas ventajas son determinadas por el tipo de almacenamiento que utilice la organización. (Rojas, 2018)

Zona B:

Son unidades de valor intermedio. Estas unidades B deberán ser seguidas y controladas mediante sistemas computarizados con revisiones periódicas por parte de la administración.

Los costos de faltantes de existencias para este tipo de unidades deberán ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de stock, aún cuando la frecuencia de órdenes es menor.

Zona C:

Poco importantes. Representan la mayoría de volumen de inventario pero son las unidades de menor valor. Requieren de poca supervisión. Esta es la zona con mayor número de unidades de inventario, por ende un sistema de control diseñado pero de rutina es adecuado para su seguimiento. (Rojas, 2018)

8. Capacitación

La capacitación se define como el conjunto de actividades didácticas, orientadas a ampliar los conocimientos, habilidades y aptitudes del

personal que labora en una empresa. La capacitación les permite a los trabajadores poder tener un mejor desempeño en sus actuales y futuros cargos, adaptándose a las exigencias cambiantes del entorno.(Chicaiza, 2016)

Proceso de capacitación

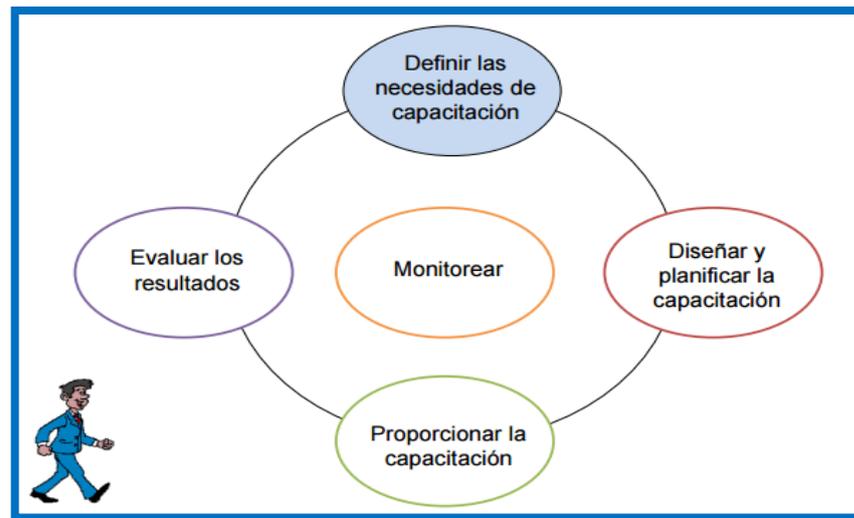


Figura 5: Proceso de capacitación

Fuente: Chicaiza (2016)

Detección de necesidades de capacitación

El Diagnóstico de Necesidades de Capacitación (DNC) es el proceso que orienta el desarrollo de planes y programas de capacitación.

Un reporte de DNC debe expresar en qué, a quién (es), cuánto y cuándo capacitar. (Chicaiza, 2016)

¿Cuándo hacer un DNC?

- Ingreso de nuevos empleados
- Reducción de número de empleados
- Cambios de procesos y métodos de trabajo
- Sustituciones o movimientos de personal
- Faltas licencias o vacaciones del personal

- Cambios en los programas de trabajo y producción. Modernización de Equipos, maquinaria , aplicaciones, sistemas de información
- Producción y comercialización de nuevos productos y servicios.
(Chicaiza, 2016)

Programa de Capacitación

Los programas de capacitación se proponen mantener y mejorar el desempeño actual en el trabajo. (Decenzo y Robbins, 2001)

La capacitación al empleado es una experiencia de aprendizaje porque busca un cambio relativamente permanente en el individuo que mejorará su capacidad para desempeñarse en un puesto de trabajo. Normalmente se dice que la capacitación puede incluir cambios en las habilidades, los conocimientos, las actitudes o la conducta. Esto puede significar que los empleados cambien lo que saben, cómo trabajan y sus actitudes hacia su trabajo, o su interacción con sus compañeros y su supervisor.

Los programas de capacitación están orientados hacia el presente; se centran en los puestos de trabajo actuales de los individuos, estimulando habilidades y capacidades específicas para desempeñar inmediatamente su trabajo. Por ejemplo, Una persona que ingresa al mercado de trabajo durante su último año de universidad ocupando un puesto de representante de comercialización. Aunque tiene un título en la materia cuando lo contratan, se requiere que pase por algún tipo de capacitación. Específicamente, necesitará aprender las políticas y costumbres de la organización, la información del producto y otras prácticas de ventas pertinentes. Esto, por definición, es capacitación en el trabajo, o capacitación diseñada para que una persona sea más eficaz en su puesto actual.

Con la capacitación de los empleados, se trata de ayudar a los individuos a aprender. El aprendizaje es fundamental para el éxito de toda persona, es algo que la acompaña a lo largo de toda su vida laboral. Pero por el bien del aprendizaje mismo, éste no se da de la nada. Al contrario, depende de varios sucesos, y la responsabilidad del aprendizaje es una

experiencia compartida entre el maestro y el alumno. (Decenzo y Robbins, 2001)

Los cinco pasos en el proceso de capacitación

Los cambios importantes en los ambientes externo e interno exigen un cambio corporativo.

Una vez que se reconoce la necesidad de un cambio y se toman en cuenta los factores que influyen en la capacitación, comienza el proceso para determinar las necesidades de capacitación. (Decenzo y Robbins, 2001)

La competencia global ha aumentado drásticamente la necesidad de eficiencia. Esto ejerce un impacto en la capacitación, ya que se requiere una capacitación oportuna. Además, es necesario relacionar en forma más estrecha la capacitación con los objetivos organizacionales y necesidades específicas.

Es conveniente pensar que los programas de capacitación consisten en cinco pasos, los que se describen a continuación:

- a) Análisis de las Necesidades: Su propósito es identificar las habilidades específicas que se necesitan para desarrollar el trabajo, analizar las habilidades y las necesidades futuras de los futuros practicantes y desarrollar objetivos específicos y medibles de los conocimientos y el desempeño.
- b) El diseño de la instrucción: Se arma y produce el contenido del programa de capacitación, inclusive ejercicios y actividades.
- c) Validación: En el cual se eliminan los defectos del programa de capacitación.
- d) Aplicación: Se aplica el programa de capacitación, usando técnicas como capacitación práctica, clases y aprendizaje programado.
- e) Evaluación y seguimiento: Éstos sirven para determinar la efectividad del programa. Se debe evaluar de acuerdo con:

- **Reacción:** Documentar las reacciones inmediatas de los educandos ante la capacitación.
- **Aprendizaje:** Usar recursos para la retroalimentación así como pruebas previas y posteriores para medir lo que han aprendido los aspirantes de hecho.
- **Comportamiento:** Anotar las reacciones que tienen los supervisores ante el desempeño de las personas una vez terminada la capacitación. Ésta es una manera de medir el grado en el cual los empleados aplican las habilidades y conocimientos nuevos a su trabajo.
- **Resultados:** Determinar el grado de mejoría en el desempeño laboral y evaluar el mantenimiento necesario. (Decenzo y Robbins, 2001)

9. Mantenimiento Preventivo

El **mantenimiento preventivo** es un concepto que abarca todo tipo de operaciones destinadas a la conservación de equipos e instalaciones a través de la revisión periódica y reparación profesional, para garantizar así su buen funcionamiento, su fiabilidad y su durabilidad. (Contreras, 2016)

Este tipo de mantenimiento es realizado mientras los equipos se encuentran en condiciones de operatividad, a diferencia del mantenimiento correctivo, que se aplica cuando el equipo o instalación ha dejado de funcionar por daños y debe ser reparado para que su funcionamiento pueda restablecerse.

Precisamente, el objetivo fundamental del mantenimiento preventivo es prolongar la vida útil de los equipos, previniendo a tiempo las fallas e incidencias que se puedan presentar por falta de mantenimiento. Generalmente consiste en el cambio de piezas que presentan desgaste, el cambio de lubricantes, calibración, pintura y demás materiales anticorrosivos. (Contreras, 2016)

Este tipo de mantenimiento se hace por recomendaciones de los fabricantes después de un determinado tiempo de uso, por normas de uso de carácter legal o por inspección de técnicos expertos. La prevención en el mantenimiento de cualquier tipo de herramienta resulta fundamental para garantizar su buen funcionamiento y alargar su vida útil. (Contreras, 2016)

Características principales

Como se ha dicho, el mantenimiento preventivo permite detectar fallas a tiempo y corregirlas mediante inspecciones periódicas realizadas por expertos.

De esta forma, las empresas impiden que se presenten paros de planta afectando la producción, y evitan la depreciación y hasta pérdida total de equipos.

Las características principales del mantenimiento preventivo son las siguientes:

- Se realiza de forma periódica y rutinaria.
- Es un tipo de mantenimiento cuyas tareas y presupuestos son planificadas. Tiene un tiempo de inicio y de culminación.
- Se realiza en condiciones de control total para evitar accidentes, mientras el equipo está parado.
- Ofrece la posibilidad de actualizar la configuración técnica de los equipos. (Contreras, 2016)

Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo

Es importante comprender las diferencias existentes entre los mantenimientos preventivo y correctivo. El mantenimiento en general se divide en dos tipos: de actualización y de conservación.

El propósito del mantenimiento de actualización es compensar el envejecimiento u obsolescencia tecnológica de un equipo o sistema, por lo que es necesario actualizarlo con partes o piezas más actuales y versátiles para mejorar su funcionamiento.

Por ejemplo, es el caso de las computadoras que se dotan de mayor capacidad, de un sistema de enfriamiento o un sistema eléctrico.

El mantenimiento de actualización hace una adaptación tecnológica parcial del equipo para mejorar su rendimiento o adaptarlo a las nuevas exigencias, puesto que para el momento en que fue construido no existían o no se tomaron en cuenta.

Ahora bien, el mantenimiento de conservación es aquel que incluye al mantenimiento preventivo. En este grupo también se encuentra el mantenimiento correctivo, que se centra en las mejoras a un elementos posterior al daño que ha sufrido. (Contreras, 2016)

Características del mantenimiento correctivo

Esta es la forma básica del mantenimiento de un equipo o instalación, que se realiza posterior a los daños observados tras un proceso de inspección.

El mantenimiento correctivo, como su nombre lo indica, tiene el propósito de corregir los daños o partes defectuosas que se observan en un equipo o instalación.

Luego de detectar la avería o falla, esta se corrige mediante el reemplazo de la pieza o la reparación a través de la limpieza o del cambio de algún componente.

Este tipo de mantenimiento fue el primero y único en aplicarse industrialmente hasta la I Guerra Mundial.

El mantenimiento correctivo se clasifica en mantenimiento inmediato y diferido. (Contreras, 2016)

Tipos principales de mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se subdivide en tres tipos: programado, predictivo y de oportunidad.

1. Mantenimiento programado

Este tipo de mantenimiento es planificado y presupuestado, dado que las revisiones o inspecciones a los equipos se realizan según parámetros de tiempo, horas de funcionamiento, kilometraje, consumo, entre otros factores.

Por ejemplo, es el caso de un avión, cuyas piezas están diseñadas para ser inspeccionadas o cambiadas cada cierto tiempo de horas de vuelo.

Ocurre lo mismo con un coche, al cual se le revisa el aceite del motor cada 5000 km y la correa de distribución cada 80 000 km. (Contreras, 2016)

2. Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo determina en qué momento debe realizarse la reparación de acuerdo a consejos de mantenimiento y al tiempo máximo de utilización recomendado antes de someterse a reparación.

Este mantenimiento puede contarse dentro del tipo preventivo, pero tiene algunas diferencias sustanciales: el mantenimiento predictivo se realiza en función del estado del equipo, del seguimiento y la programación del mantenimiento de esas lecturas resultantes.

En cambio, el mantenimiento preventivo como tal determina el momento en que el equipo será inspeccionado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o también del ciclo de vida útil que promedio tiene un equipo. (Contreras, 2016)

3. Mantenimiento de oportunidad

Por lo general, se realiza cuando se saca de funcionamiento un equipo con este propósito, como por ejemplo la turbina de una central hidroeléctrica.

Pero también puede ser un barco, un horno industrial o un carro que no está en uso. De esta forma se aprovecha su tiempo de descanso. (Contreras, 2016)

Ventajas del MP

Entre las ventajas que presenta el mantenimiento preventivo se encuentran las siguientes:

- Costo reducido con relación al mantenimiento correctivo.
- Se reducen significativamente los riesgos por fallas o fugas en los equipos.
- Prolonga la vida útil de los equipos.
- Hay menor tiempo de inactividad no planificado causado por falla de los equipos.
- Se generan menos errores en las operaciones cotidianas.
- Mejora sustancialmente la fiabilidad de los equipos.
- Se producen menos costos en reparaciones causadas por fallas inesperadas de los equipos, las cuales deben corregirse rápidamente.
- Reduce el riesgo de lesiones para los operarios.
- Disminuyen al máximo las probabilidades de que ocurran paros imprevistos en la planta.
- Permite mejorar el control sobre el funcionamiento del equipo y su productividad, así como la programación del mantenimiento que será aplicado en este. (Contreras, 2016)

Desventajas del MP

En realidad el mantenimiento preventivo tiene muy pocas desventajas. Algunas de estas son las siguientes:

- El mantenimiento de los equipos debe ser realizado por personal especializado que generalmente está fuera de la empresa, por lo cual tiene que ser contratado.
- La empresa debe ceñirse a las recomendaciones del fabricante para programar las labores de mantenimiento. Por esto puede ocurrir que se deba cambiar una pieza cuando quizás puede tener una mayor vida útil. (Contreras, 2016)

10. Rentabilidad

La definición más técnica y sencilla de rentabilidad es el resultado de dividir el “beneficio obtenido” entre el “capital invertido”. Supongamos

que en el supuesto anterior, la compra de la casa asciende a 100.000 euros y la puesta en marcha del local, incluyendo los gastos asociados a la actividad, es de 190.000. Tras un estudio de la estimación de ingresos que va a producir cada opción, se desprende que en un año la vivienda genera unos ingresos de 10.000 euros y el negocio de 17.000 euros. (Moreno, 2018)

1.1.3 Definición de términos

- 1. Servicio:** Un servicio es un conjunto de actividades que buscan satisfacer las necesidades de un cliente. Los servicios incluyen una diversidad de actividades que se pueden planificar desempeñadas por un gran número de personas (funcionarios, empleados, empresarios) que trabajan para el estado (servicios públicos) o para empresas particulares (servicios privados).
- 2. Inventario:** Es una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado.
- 3. Control de Inventarios:** La contabilidad para los inventarios forma parte muy importante para los sistemas de contabilidad de mercancías, porque la venta del inventario es el corazón del negocio. El inventario es, por lo general, el activo mayor en sus balances generales, y los gastos por inventarios, llamados costo de mercancías vendidas, son usualmente el gasto mayor en el estado de resultados.
- 4. Requerimiento:** Es la cantidad necesaria solicitada por un área sección de una empresa, teniendo en cuenta el Nivel de Stock Inicial y el Stock de Seguridad.
- 5. Stock de Seguridad:** Es un término utilizado en logística para describir el nivel extra de stock que se mantiene en almacén para hacer frente a eventuales roturas de stock. El stock de seguridad se genera para reducir las incertidumbres que se producen en la oferta y la demanda.

6. **Cantidad Económica de Pedido:** Permite conocer la cantidad exacta y necesaria para la utilización de recursos dentro de un proceso determinado.
7. **Lote óptimo:** Es la cantidad que conviene comprar periódicamente para optimizar los costos de adquisición y tenencia que demanda la gestión de inventarios.
8. **Gestión logística:** Es el proceso de planificación, implementación y control del flujo y almacenamiento eficiente y económico de la materia prima, productos semiterminados y acabados, así como la información **asociada.**

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida, una mejora en la planificación del servicio y la gestión logística incrementa la rentabilidad de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A.?

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación teórica

La presente tesis se realiza con el fin de aportar al conocimiento existente sobre el uso de herramientas y metodologías en la gestión logística y en la planificación del servicio de limpieza de instalaciones y su repercusión en el incremento de la rentabilidad de la empresa de servicios múltiples El Sauco S.A.

1.3.2. Justificación práctica

El presente informe se justifica en la necesidad de la empresa por reducir sus costos logísticos, a través del uso de las herramientas y metodologías de la ingeniería como la cadena de suministro y el Estudio del Trabajo.

1.3.3. Justificación valorativa

La propuesta permitirá incrementar la rentabilidad de la empresa, a la par que permitirá llevar a cabo un mejor control de sus inventarios y mejorar el uso de sus recursos.

1.3.4. Justificación académica

Este trabajo se justifica desde el punto de vista académico por ser material de ayuda a futuras investigaciones o proyectos similares, tanto en el rubro como en cualquier otra organización.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Incrementar la rentabilidad de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. mediante la propuesta de mejora en la planificación del servicio y la gestión logística.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de la planificación del servicio y gestión logística de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A.
- Desarrollar la propuesta de mejora en la planificación del servicio y gestión logística de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A.
- Realizar la evaluación económica de la implementación de la propuesta de mejora en la planificación del servicio y gestión logística de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A.

1.5. Hipótesis

Una mejora en la planificación del servicio y la gestión logística incrementa la rentabilidad de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A.

1.6. Variables

a) Variable Independiente

Propuesta de mejora en la planificación del servicio y la gestión logística

b) Variable Dependiente

Rentabilidad de la empresa de servicios múltiples El Sauco S.A.

En la tabla siguiente se muestran los indicadores de las variables independientes y dependientes relacionados al estudio.

Tabla 1:

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Indicadores	Fórmula	Unidad de medida
INDEPENDIENTE: - Propuesta de mejora en la planificación del servicio y la gestión logística	Se puede definir la gestión de la logística como la gestión del flujo de materias primas, productos, servicios e información a lo largo de toda la cadena de suministro de un producto o servicio. La planificación de servicios consiste en aplicar todas las herramientas necesarias para programar los recursos necesarios para el desarrollo de la labores diarias.	% de horas perdidas por tiempos muertos	(# de horas perdidas por tiempos muertos/ # de horas totales en el año)x100%	%
		% de producto sustituto	(# de producto sustituto / # total de producto consumido) x 100%	%
		% de horas perdidas por la falta de mantenimiento	(# de horas perdidas por falta de mantenimiento / # de horas al año) x100%	%
		% de trabajadores de capacitados en planificación	(N° Trabajadores capacitados en plani./ N° total de trabajadores) x 100%	%
		% de envases perdidos por inadecuado almacenamiento	(#de envases perdidos por inadecuado almacenamiento/ # de envases totales almacenados) x100%	%
		% de retrasos en las entregas por parte de proveedores	(# de retrasos en las entregas por parte de proveedores/# de pedidos totales) X100%	%
		% de despachos no atendidos por falta de stock	(# de despachos no atendidos/ # despachos totales) x 100%	%
DEPENDIENTE: - Rentabilidad de la empresa de servicios múltiples El Sauco S.A.	Relación existente entre los beneficios que proporciona una determinada operación o cosa y la inversión o el esfuerzo que se ha hecho; cuando se trata del rendimiento financiero; se suele expresar en porcentajes.	Rentabilidad sobre las ventas	(Utilidad neta /Ventas netas) x 100%	%

Fuente: *Elaboración propia*

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

2.1.1 Por la orientación

Aplicada

2.1.2 Por el diseño

Pre experimental

2.2. Métodos

2.2.1 Fuentes de información

- Encuesta aplicada a los operarios
- Consulta a textos y a tesis relacionados al área de logística

2.2.2 Técnicas

Técnica de Obtención de datos:

Para obtener los datos se utilizaran las técnicas de la entrevista y observación.

Técnica de Análisis e Interpretación de los datos:

Cuadros estadísticos, Ishikawa, Pareto, Matriz de Priorización, Análisis de confiabilidad.

Instrumentos:

Encuestas, fichas técnicas y protocolos de operaciones en áreas de maestranza y maquinaria.

2.3. Procedimientos

2.3.1 Diagnóstico de la realidad actual de la empresa

2.3.1.1 Multiservicios El Sauco S.A.

Nuestra empresa de limpieza cuenta con más de 8 años de experiencia, personal especializado y un despliegue de medios materiales sin competencia, para ofrecer a empresas y particulares del Perú la mejor relación calidad-precio.

Este servicio engloba todas las labores de limpieza necesarias para la conservación, protección y mantenimiento de instalaciones. Después de evaluar

las necesidades específicas de cada cliente, nuestros especialistas de Limpiezas diseñan, implantan y ejecutan un servicio a medida, lo que garantiza un nivel óptimo de limpieza e higiene.

La formación del personal encargado de las labores de limpieza, la maquinaria y materiales utilizados, y los sistemas de gestión medioambiental que minimizan el impacto ecológico.

Nuestro objetivo es ser la mejor opción y alternativa de limpieza en base a los resultados proyectados en las diferentes compañías que prestamos nuestros servicios.

2.3.1.2 Misión

Alcanzar los estándares de Seguridad y Medio Ambiente de Nuestros Clientes, a partir de las buenas Prácticas Ambientales y en el cumplimiento de las leyes en temas de seguridad y salud ocupacional, de tal manera que nos volvamos un referente en lo que respecta a eficiencia y seguridad, y con ello seamos reconocidos por la comunidad, accionistas, colaboradores y clientes, como una empresa socialmente responsable.

2.3.1.3 Visión

Ser la mejor opción y alternativa de limpieza a nivel nacional en base a los resultados proyectados en las diferentes compañías que prestamos nuestros servicios.

2.3.1.4 Competidores

A nivel nacional la empresa tiene los principales competidores son:

- Sodexo es una empresa que también realiza limpieza en operaciones mineras y se desarrolla en todo el Perú
- SILSA empresa que realiza servicios de limpieza general a nivel nacional.

A nivel Local

- LIPSA empresa dedicada a limpieza de empresas y casas
- Todas las empresas que se puedan formar de comunidad QUIRUVILCA O caserío EL SAUCO.

2.3.1.5 Proveedores

La empresa cuenta con los siguientes proveedores:

Tabla 2

Lista de proveedores de la empresa El Sauco

NOMBRE DEL PROVEDOR	PIEZA O MATERIAL PROVEDOR
MERCURIO E.I.R.L.	PAPEL SCOTT NATURAL, JUMBO, TOALLA E HIGIENICO.
ASTRO SAC	PRODUCTOS QUIMICOS DE LIMPIEZA
MERCEDES KAR E.R.L.L	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE VEHICULOS
LIMPRO S.A	PRODUCTOS QUIMICOS DE LIMPIEZA
INCAL SAFETY	EPPS

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.6 Mercado

El mercado de Servicios de limpieza es un mercado potencial ya que la limpieza es una necesidad para el convencional desarrollo de la vida diaria, la lleven cabo o no empresas especializadas. Esta necesidad se amplía a toda una serie de edificios y locales, ya sean públicos (oficinas, hospitales, ministerios...) o privados.

2.3.2 Diagnóstico del área problemática

Las áreas con las cuales se va a trabajar son las del área logística y la planificación del servicio de limpieza. A continuación se detalla los problemas que actualmente afectan a la rentabilidad de la empresa de multiservicios El Sauco S.A.

La empresa no cuenta con tiempos estándar para la realización del servicios de limpieza, y es por ello que contrata a una cantidad de personas en base a experiencia empírica, sin ningún estudio ni aplicación de métodos, según se crea conveniente, en los últimos meses se ha encontrado a personal en ocio pues el trabajo para lo cual ha sido contratado lo termina antes del horario de salida, se puede decir de esta manera que hay tiempos muertos del personal en algunas

áreas que también son retribuidas , ello significa una pérdida para la empresa en el sentido los tiempos muertos significa un sobre costo de mano de obra.

La falta de un proceso de gestión de compras ocasiona que haya falta de productos en reiteradas veces, obligando a la empresa a sustituir algunos productos por otros de mayor precio, además aumenta el costo de flete a lo presupuestado ya que algunos productos, epps o herramientas que no se pueden sustituir son comprados de otras ciudades y el cobro del flete no es por cantidad sino por viaje ocasionando pérdidas por flete.

La Falta de mantenimiento a las unidades de transporte de personal género que en el año 2017 se haya tenido un total de 44 horas de retraso lo que ocasiono una pérdida de S/. 14,788. Adicional a ello se determinó que el % de horas perdidas frente al total de horas del año representa el 1.61%.

La falta de capacitación en temas de planificación género que en el año 2017 se haya tenido un consumo por encima de lo presupuestado de S/. 12,080.

La falta de orden y limpieza en el almacén generó mermas por rotura de envases y pérdida de insumos. Es así pues que en el año 2017 contabilizó S/15,000 de pérdida por galoneras de detergente y otros insumos que se rompieron por aplastamiento.

La falta de gestión de proveedores generó retrasos en la entrega de pedidos generando un Costo lucro cesante (CLC) por la demora en la entrega de materiales por parte de los proveedores de S/. 12,003.

Otro de los problemas que se tiene en la empresa es que se tiene retrasos en la entrega de materiales de trabajo a los colaboradores debido a la falta de stock. Adicional a ello la falta de stock originó que no se cumpla con el número total de trabajos planificados, originado una pérdida por los trabajos no realizados de S/. 14,531.

Para finalizar uno de los problemas que afecta a la baja rentabilidad de la empresa es la falta de capacitación en temas concerniente a temas logísticos.

2.3.3 Identificación de Indicadores

A continuación se muestra los diagramas de Ishikawa para cada área.

A continuación se muestra el diagrama de Ishikawa con las causas raíces de la baja rentabilidad en la planificación del servicio

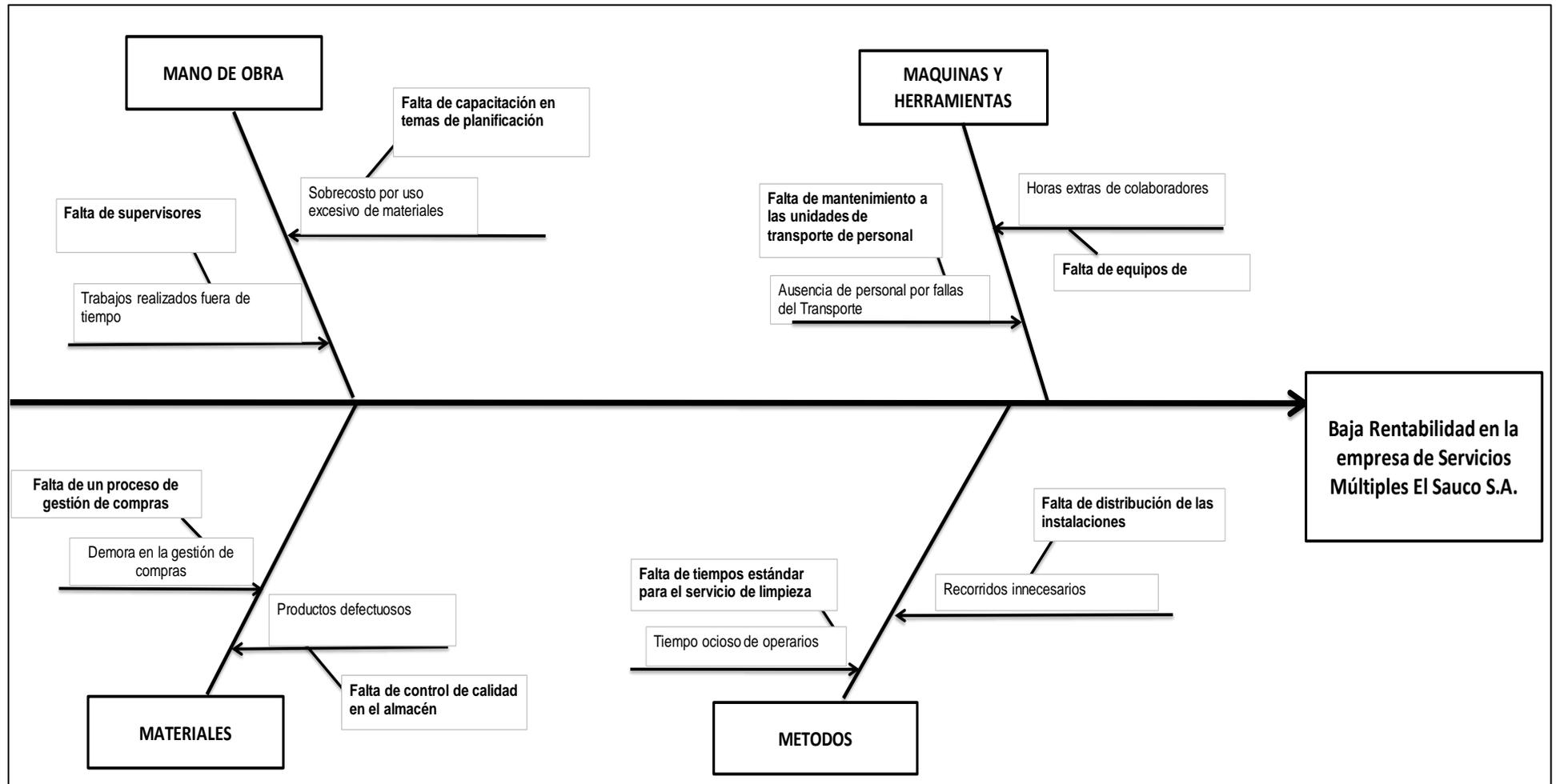


Figura 6: Diagrama de Ishikawa –Planificación del Servicio

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el diagrama de Ishikawa con las causas raíces de la baja rentabilidad - Logística

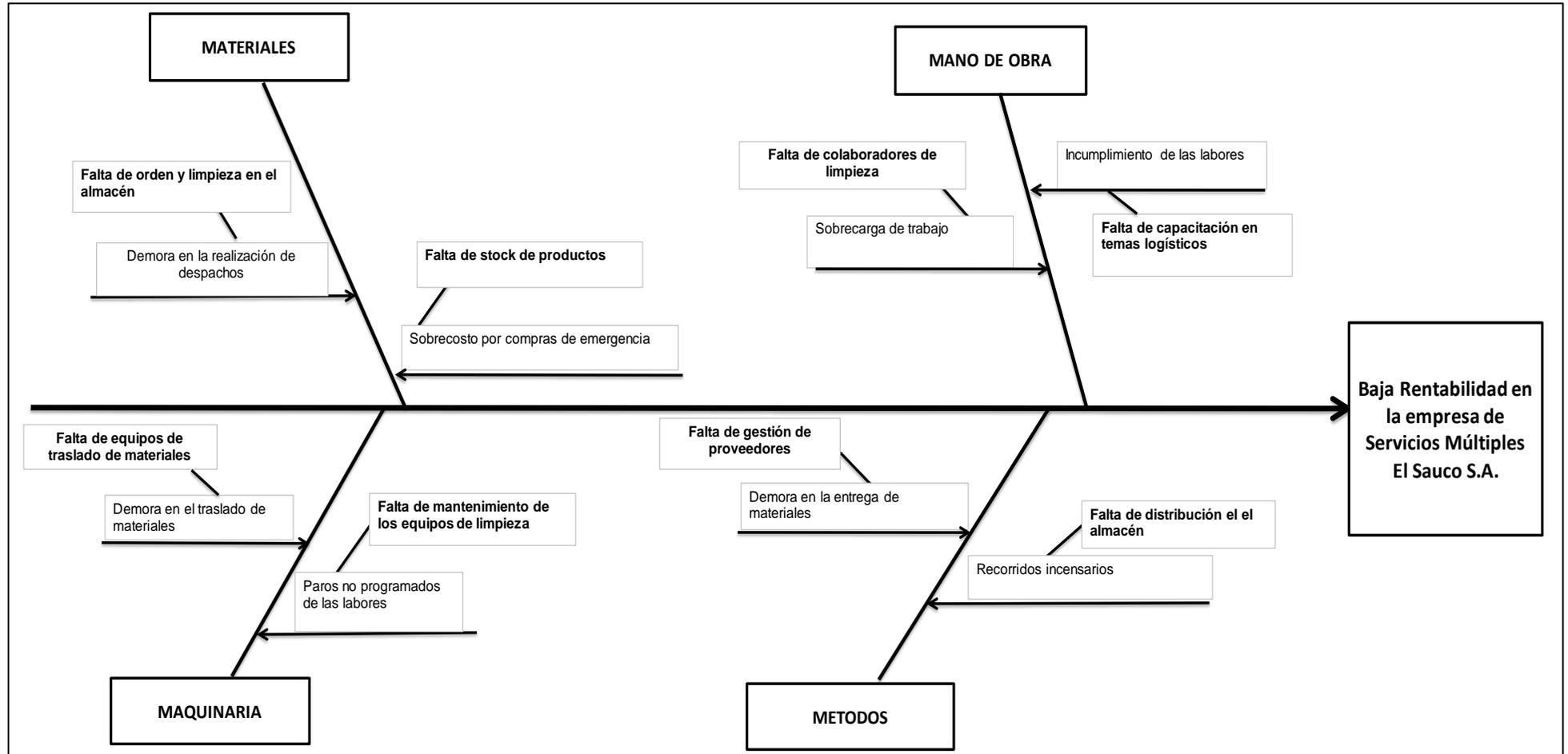


Figura 7: Diagrama de Ishikawa - Logística

Fuente: Elaboración propia

2.3.2.1 Matriz Priorización

Tabla 3

Matriz de priorización de las causas raíces – Planificación del Servicio

ENCUESTADOS	RESULTADOS							
	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6	CR7	CR8
	Falta de supervisores	Falta de capacitación en temas de planificación	Falta de un proceso de gestión de compras	Falta de control de calidad en el almacén	Falta de tiempos estándar para el servicio de limpieza	Falta de distribución de las instalaciones	Falta de mantenimiento a las unidades de transporte de personal	Falta de equipos de limpieza
Jefe de Logística	0	3	3	1	3	0	3	0
Almacenero 1	1	2	3	1	3	1	3	1
Almacenero 2	1	3	3	1	3	1	2	1
Asistente de Logística	0	3	3	1	3	0	3	1
Asistente de planificación	1	3	3	1	3	1	3	1
Operario 1	1	3	3	1	3	1	3	1
Operario 2	1	3	3	1	3	1	3	1
Operario 3	1	3	3	1	3	1	3	1
Calificación total	6	23	24	8	24	6	23	7

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4

Matriz de priorización de las causas raíces – Logística

ENCUESTADOS	RESULTADOS							
	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6	CR7	CR8
	Falta de orden y limpieza en el almacén	Falta de stock de productos	Falta de equipos de traslado de materiales	Falta de mantenimiento de los equipos de limpieza	Falta de gestión de proveedores	Falta de distribución el el almacén	Falta de colaboradores de limpieza	Falta de capacitación en temas logísticos
Jefe de Logistica	3	3	0	0	3	0	1	3
Almacenero 1	3	3	1	1	3	1	1	3
Almacenero 2	3	3	1	1	3	1	1	2
Asistente de Logistica	3	2	1	0	2	0	1	2
Asistente de planificacion	3	2	1	1	3	1	1	2
Operario 1	3	3	1	1	3	1	1	3
Operario 2	3	3	1	1	3	1	1	3
Operario 3	3	3	1	1	3	1	1	3
Calificación total	24	22	7	6	23	6	8	21

Fuente: Elaboración propia

2.3.2.1 Pareto

Se determinó cuáles eran las causas raíces importantes, a continuación se muestra la clasificación según el diagrama Pareto donde el 80% se considerará relevante.

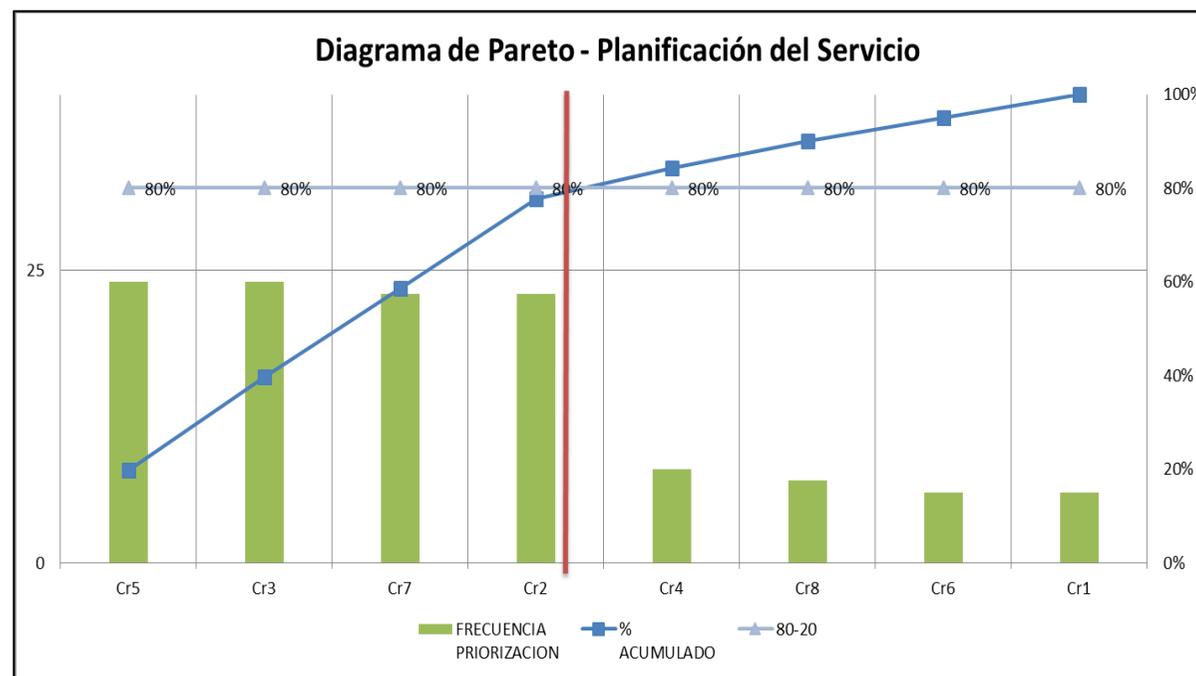


Figura 8: Diagrama de Pareto de las causas raíces –Planificación del Servicio

Fuente: Elaboración propia

Según la clasificación se considera relevante las causas: cr5, cr3, cr7 y cr2. Por otro lado cr4, cr8, cr6 y cr1 no entran en esta clasificación.

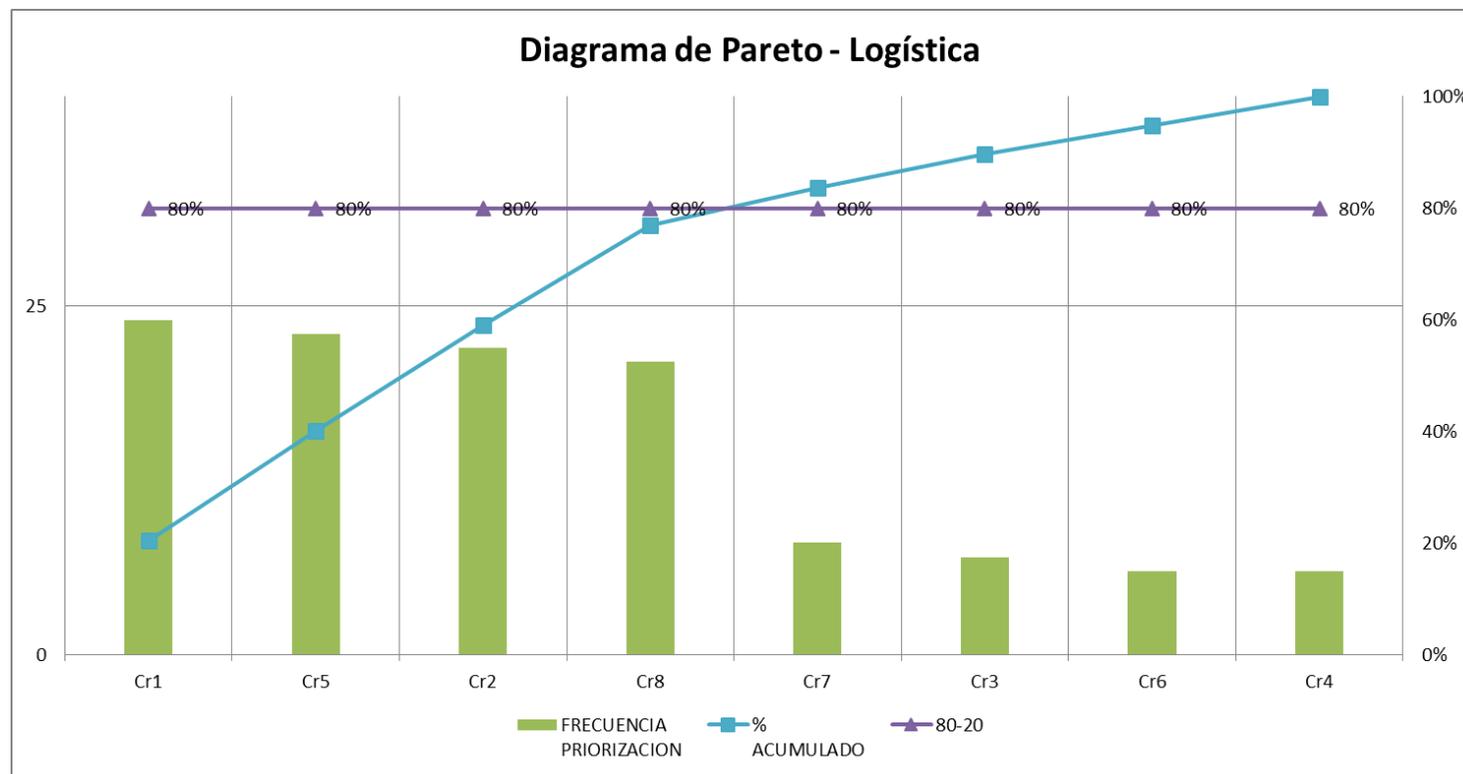


Figura 9: Diagrama de Pareto de las causas raíces –Logística

Fuente: Elaboración propia

Según la clasificación se considera relevante las causas: cr1, cr5, cr2 y cr8. Por otro lado cr7, cr3, cr6 y cr4 no entran en esta clasificación.

2.3.2.1 Indicadores actuales y metas

Tabla 5

Indicadores actuales y metas-Planificación del Servicio

	Causa	Descripción	Nombre del Indicador	Fórmula	Und	Valor actual	Pérdida actual	Valor Meta	Pérdida esperada	Beneficio (soles)	Herramienta	Inversión
P L A N I F I C A C I O N D E L	Cr5	Falta de tiempos estándar para el servicio de limpieza	% de horas perdidas por tiempos muertos	(# de horas perdidas por tiempos muertos/ # de horas totales en el año)x100%	%	15.1%	S/. 111,600	3.0%	S/. 22,320	S/. 89,280	Estudio de tiempos	S/. 15,890.00
	Cr3	Falta de un proceso de gestión de compras	% de producto sustituto	(# de producto sustituto / # total de producto consumido) x 100%	%	14%	S/. 23,213	6%	S/. 9,285	S/. 13,928	Proceso de gestión de compras	S/. 100.00
	Cr7	Falta de mantenimiento a las unidades de transporte de personal	% de horas pedidas por la falta de mantenimiento	(# de horas perdidas por falta de mantenimiento / # de horas al año) x100%	%	1.61%	S/. 14,788.50	0.96%	S/. 8,873.10	S/. 5,915	Plan de mantenimiento preventivo	S/. 15,100.00
	Cr2	Falta de capacitación en temas de planificación	% de trabajadores de capacitados en planificación	(N° Trabajadores capacitados en plani./ N° total de trabajadores) x 100%	%	0%	S/. 12,081	100%	S/. 2,416	S/. 9,665	Programa de Capacitación	S/. 10,000.00
						Total	S/. 161,682		S/. 42,894	S/. 118,788		S/. 41,090.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6

Indicadores actuales y metas-Logística

L O G I S T I C A	Causa	Descripción	Nombre del Indicador	Fórmula	Und	Valor actual	Pérdida (soles)	Valor Meta	Pérdida esperada (soles)	Beneficio (soles)	Herramienta	Inversión
	Cr1	Falta de orden y limpieza en el almacén	% de envases perdidos por inadecuado almacenamiento	$(\# \text{ de envases perdidos por inadecuado almacenamiento} / \# \text{ de envases totales almacenados}) \times 100\%$	%	12.0%	S/. 15,000	4.4%	S/. 4,801	S/. 10,199	5s	S/. 10,410.00
	Cr5	Falta de gestión de proveedores	% de retrasos en las entregas por parte de proveedores	$(\# \text{ de retrasos en las entregas por parte de proveedores} / \# \text{ de pedidos totales}) \times 100\%$	%	10.9%	S/. 12,003	5.40%	S/. 6,002	S/. 6,002	SRM (Gestión de relaciones con los proveedores)	
	Cr2	Falta de stock de productos	% de despachos no atendidos por falta de stock	$(\# \text{ de despachos no atendidos} / \# \text{ despachos totales}) \times 100\%$	%	5.63%	S/. 14,531	2.25%	S/. 5,812	S/. 8,718	EOQ y punto de reposición	
	Cr8	Falta de capacitación en temas logísticos	% de trabajadores de capacitados en logística	$N^{\circ} \text{ Trabajadores capacitados en logística} / N^{\circ} \text{ total de trabajadores} \times 100\%$	%	0%		100%			Programa de Capacitación	S/. 10,000.00
						Total	S/. 41,534		S/. 16,615	S/. 24,919		S/. 20,410.00

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Solución propuesta

2.3.2.1 Monetización de las causas raíces

a) Cr5 - Falta de tiempos estándar para el servicio de limpieza

La empresa no cuenta con tiempos estándar para la realización de los servicios de limpieza y es por ello que contrata a una cantidad de personas en base a la experiencia empírica, sin ningún estudio ni aplicación de métodos, según se crea conveniente. En los últimos meses se ha encontrado a personal en ocio pues el trabajo para el cual fue contratado lo termina antes del horario de salida, se puede decir de esta manera que hay tiempos muertos del personal en algunas áreas que también son retribuidas, ello significa una pérdida por los tiempos muertos generando un costo perdido de mano de obra ociosa.

Tabla 7

Costo anual por tiempos muertos del personal de Servicios Múltiples El Sauco S.A.

LIMPIEZA DE SS.HH, OFICINAS, COMEDORES Y ÁLMECENES				
AREA	LIMPIEZA	#Trabajadores	Tiempo ocioso por hombre por día (horas)	Costo anual por tiempo perdido
RCC	Comprende la limpieza del area de RRCC , centro de información y eco 12	2	1.5	S/. 7,200
OF. ADMINISTRATIVAS	Comprende la limpieza de área of. Administrativas	5	1.5	S/. 18,000
LAB. AMBIENTAL	Comprende la limpieza de área lab. Ambiental	2	1	S/. 4,800
PROCESOS	Comprende el área de procesos primer, segundo y tercer piso	3	1.5	S/. 10,800
LAB. QUIMICO	Cmprende la limpieza de lab. Químico	2	1.4	S/. 6,720
TRUCK SHOP	Comprende el área de truck shop, of. Chancadoras primaria y secundaria y pozo hondo	5	1.5	S/. 18,000
OPERACIONES MINA	Comprende el área de of. Operaciones mina , of. Servicios tecnicos, dispatch, of. Orica , vestidores y comedor 4120	5	1.5	S/. 18,000
REFINERIA	Limpieza 12 horas diarias	2	1.5	S/. 7,200
ELECTRODOMESTICOS Y REPOSTERIA	Limpieza de utensillos, reposteros	1	1.5	S/. 3,600
TOTAL		27		
LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE TALLERES				
AREA	LIMPIEZA	#Trabajadores	Tiempo ocioso por hombre (horas)	Costo anual por tiempo perdido
MANTENIMIENTO MINA	Comprende todo taller de mantenimiento, lavaderos, pozas	3	1.2	S/. 8,640
MANTENIMIENTO PROCESOS	Comprende chancadora primaria, secundaria y merrill crowe	3	1.2	S/. 8,640
TOTAL		6	TOTAL	S/. 111,600

Fuente. Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla anterior la falta de aplicación apropiada de tiempos estándar para el servicio de limpieza genera una pérdida anual para la empresa Servicios Múltiples El Saucó de S/. 111,600 soles.

b) Cr3 - Falta de un proceso de gestión de compras

Por otro lado como los consumos de productos son variados y además a ello la empresa no cuenta con ningún método para administrar sus insumos que se requiere para el servicio. Esto ocasiona que haya falta de productos en reiteradas veces, obligando a la empresa a sustituir algunos productos por otros de mayor precio, además aumenta el costo de flete a lo presupuestado ya que algunos productos, epps o herramientas que no se pueden sustituir son comprados de otras ciudades y el cobro del flete no es por cantidad sino por viaje ocasionando pérdidas por flete.

Es así pues que en el año 2017 la empresa tuvo un sobre costo por compras de emergencia en insumos y flete de transporte de S/. 23,213.

Así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8

Costo por falta de stock de productos de limpieza

COSTO DE USAR PRODUCTOS SUSTITUTOS POR FALTA DE STOCK																	
Descripción de productos		Unidad	Precio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	Costo de la sustitución
Sustituto	Jabón Scott natural de 500 ml	Litro	S/. 30.00	17	15	14	17	10	18	13	10	19	11	20	17	211.00	S/. 6,330.00
	Jabón Scott natural de 800 ml	Litro	S/. 25.00	7	13	12	11	18	13	15	17	13	7	16	6	173.00	S/. 4,325.00
Principal	Jabón Líquido a granel	Litro	S/. 17.00	18	12	11	10	12	15	14	15	15	10	12	13	174.00	S/. 2,958.00
Costo flete	Camioneta		S/. 600.00	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	16.00	S/. 9,600.00
																Total	S/. 23,213.00

Fuente: Elaboración propia

Adicional a ello se determinó que el % de litros de producto sustituto fue de 14%. Así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 9

% de producto sustituto

	2017
Número de litros de Jabón sustitutos	558
Número de litros de Jabón consumidos en el año	3906
% de litros de producto sustituto	14%
Pérdida (soles)	S/. 23,213.00

Fuente: Elaboración propia

c) Cr7 - Falta de mantenimiento a las unidades de transporte de personal

Por último, el personal de El Sauco es transportado desde Huamachuco hasta Barrick en un ómnibus de la misma empresa y que en algunas oportunidades se ha malogrado en el trayecto debido a la falta de mantenimiento preventivo, ocasionando que el personal llegue tarde.

Esto género que en el año 2017 se haya tenido un total de 44 horas de retraso lo que ocasionó una pérdida de S/. 14,788. Adicional a ello se determinó que el % de horas perdidas frente al total de horas del año representa el 1.61%. Así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10

Costo de la falta de mantenimiento de la unidad de transporte

Mes	Fallas	Retraso en inicio labores (minutos)	Causa
Enero	5.00	220	Falla del Ómnibus
Febrero	1.00	240	Falla del Ómnibus
Marzo	5.00	255	Falla del Ómnibus
Abril	3.00	260	Falla del Ómnibus
Mayo	1.00	222	Falla del Ómnibus
Junio	5.00	220	Falla del Ómnibus
Julio	5.00	224	Falla del Ómnibus
Agosto	3.00	210	Falla del Ómnibus
Septiembre	1.00	235	Falla del Ómnibus
Octubre	5.00	223	Falla del Ómnibus
Noviembre	5.00	235	Falla del Ómnibus
Diciembre	5.00	265	Falla del Ómnibus
Total	44	2809	
	horas perdidas	46.82	
	Horas al año	2912.00	
	% de horas perdidas por la falta de mantenimiento	1.61%	
	Costo Lucro Cesante	S/. 14,788.50	

Fuente: Elaboración propia

d) Cr2 - Falta de capacitación en temas de planificación

Debido a la falta de capacitación en temas de planificación la empresa ha tenido un sobrecosto en el uso de insumos de limpieza.

En el año 2017 se ha tenido un consumo por encima de lo presupuestado de S/. 12,080 lo que significa un 25% adicional del costo total de productos químicos de limpieza al año. Así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11

Costo por excesivo uso de insumos de limpieza

	Costo uso excesivo de materiales				Costo anual
	Costo/Litro	Lt. Utilizado	Lt. Presupuestado	Diferencia Lt.	
Cera de agua	S/. 12.00	1436	1148.8	287.2	S/. 3,446.40
Desinfectante	S/. 14.00	1950	1560	390	S/. 5,460.00
Lavavajilla	S/. 12.00	204	163.2	40.8	S/. 489.60
Llimpiavidrios	S/. 11.00	811	648.8	162.2	S/. 1,784.20
Silicona	S/. 19.00	237	189.6	47.4	S/. 900.60
			3710.4	927.6	
TOTAL					S/. 12,080.80

Fuente. Elaboración propia

e) Cr1 - Falta de orden y limpieza en el almacén

Actualmente en la empresa se identifica desorden en el almacén de materiales e insumos. El inadecuado almacenamiento genera mermas por rotura de envases y pérdida de insumos.

Es así pues que en el año 2017 se contabilizó S/15,000 de pérdida por galoneras de detergente y otros insumos que se rompieron por aplastamiento. Cabe mencionar que el % de productos perdidos por inadecuado almacenamiento es de 12%. Así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 12

Pérdida por inadecuado almacenamiento

	2017
N° envases aplastados	300
Total de envases al año	2500
% de envases perdidos	12.0%
Pérdida actual	S/. 15,000.00

Fuente: Elaboración propia

f) Cr5 - Falta de gestión de proveedores

Actualmente la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. no realiza un proceso adecuado de evaluación a los proveedores con los que trabaja, es por ello que en el año 2017, se realizó 1403 pedidos de materiales e insumos diversos a los proveedores de Trujillo de los cuales 152 pedidos no fueron entregados a tiempo, ocasionando demoras en la entrega de 38 horas. Cabe mencionar que este sobretiempo generó retrasos en la entrega de pedidos generando un Costo lucro cesante (CLC) por la demora en la entrega de materiales por parte de los proveedores de S/. 12,003. Así como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 13
% de demoras en las entregas realizadas por los proveedores

% DEMORAS EN LAS ENTREGAS REALIZADAS POR LOS PROVEEDORES					
MESES	Número de entregas totales	Número de retrasos de entrega	% de retrasos de entregas	Horas de demoras por entrega	CLC por tiempo perdido
Enero	107	12	11.2%	3.0	S/. 947.64
Febrero	104	12	11.5%	3.0	S/. 947.64
Marzo	110	16	14.5%	4.0	S/. 1,263.52
Abril	121	14	11.6%	3.5	S/. 1,105.58
Mayo	119	18	15.1%	4.5	S/. 1,421.47
Junio	116	10	8.6%	2.5	S/. 789.70
Julio	97	12	12.4%	3.0	S/. 947.64
Agosto	106	10	9.4%	2.5	S/. 789.70
Septiembre	129	15	11.6%	3.8	S/. 1,184.55
Octubre	135	12	8.9%	3.0	S/. 947.64
Noviembre	115	10	8.7%	2.5	S/. 789.70
Diciembre	144	11	7.6%	2.8	S/. 868.67
Total	1403	152	10.9%	38.00	S/. 12,003.48

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el cuadro anterior, el % promedio de retrasos en las entregas de materiales por parte de los proveedores fue de 11%, y esto se da ya que no se hace un adecuado seguimiento, control y evaluación de los proveedores.

g) Cr2 - Falta de stock de productos

Otro de los problemas que se tiene en la empresa es que se tiene retrasos en la entrega de materiales de trabajo a los colaboradores debido a la falta de stock. En el año 2017 de los 3742 despachos realizados en el almacén, 212 pedidos no fueron atendidos

debido a que no se encontró el requerimiento solicitado en el almacén. Así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 14

% Despachos no atendidos por falta de stock

Meses	N° - Despachos totales	Numero de despachos no atendidos por falta de stock	% de despachos no atendidos por falta de stock	Horas perdidas	CLC de las horas perdidas por falta de stock
Enero	392	22	6%	2	S/. 632
Febrero	296	21	7%	3	S/. 948
Marzo	270	11	4%	4	S/. 1,264
Abril	312	23	7%	2	S/. 632
Mayo	284	21	7%	2	S/. 632
Junio	257	11	4%	5	S/. 1,579
Julio	292	20	7%	5	S/. 1,579
Agosto	320	16	5%	5	S/. 1,579
Septiembre	343	15	4%	5	S/. 1,579
Octubre	372	25	7%	5	S/. 1,579
Noviembre	317	17	5%	5	S/. 1,579
Diciembre	287	10	3%	3	S/. 948
Total	3742	212	5.6%	46	S/. 14,531

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla anterior, el % promedio de despachos no atendidos por falta de stock es de 5.6 %. Adicional a ello la falta de stock originó que no se cumpla con el número total de trabajos planificados, originando una pérdida por los trabajos no realizados de S/. 14,531.

h) Cr8 - Falta de capacitación en temas logísticos

Uno de los problemas que afecta a la baja rentabilidad de la empresa es la falta de capacitación en temas logísticos. Es por ello que tienen una deficiente gestión logística. El indicador de % de capacitación en el año 2017 es de 0%.

2.3.2.2 Solución propuesta

Luego de que en el capítulo anterior se halló las causas raíces, a continuación se planteó las alternativas de solución para cada causa. Es así pues que continuación se muestra las propuestas de mejora a desarrollar para cada causa raíz.

Tabla 15

Propuestas de mejora

	Causa	Descripción	Herramienta	Inversión
P L A N I F I C A C I O N D E L	Cr5	Falta de tiempos estándar para el servicio de limpieza	Estudio de tiempos	S/. 15,890.00
	Cr3	Falta de un proceso de gestión de compras	Proceso de gestión de compras	S/. 100.00
	Cr7	Falta de mantenimiento a las unidades de transporte de personal	Plan de mantenimiento preventivo	S/. 15,100.00
	Cr2	Falta de capacitación en temas de planificación	Programa de Capacitación	S/. 10,000.00
L O G I S T I C A	Cr1	Falta de orden y limpieza en el almacén	5s	S/. 10,410.00
	Cr5	Falta de gestión de proveedores	SRM (Gestión de relaciones con los proveedores)	
	Cr2	Falta de stock de productos	EOQ y punto de reposición	
	Cr8	Falta de capacitación en temas logísticos	Programa de Capacitación	S/. 10,000.00
				S/. 20,410.00

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de las propuestas de mejora para la planificación del servicio

a) Falta de tiempos estándar para el servicio de limpieza (Cr5)

Para dar solución a esta causa raíz se procedió a realizar un estudio de tiempos para determinar los tiempos estándar de cada actividad para los servicios de limpieza.

Estandarización del tiempo

A. Definir la tarea a estudiar.

Las tareas a estudiar son un total de 46, las cuales son desarrolladas por los operarios de limpieza en su día a día. (Ver tabla 16)

B. Dividir la tarea en elementos precisos

Las tareas se procedieron a dividir en sub-tareas. (Ver tabla 16)

Tabla 16

Tareas y subtareas de las actividades de limpieza

Nº	TAREA	SUB TAREAS
1	* Barrer pisos	tarea propia
2	* Trapear piso	tarea propia
3	* Limpiar escritorios	limpieza con clean genios saca brillo con silicona
4	Limpieza de sillas de tela	limpieza con clean genios
5	Limpieza de sillas de plásticas	limpieza con clean genios saca brillo con silicona
6	Limpieza de sillas de cuero	limpieza con clean genios saca brillo con silicona
7	Limpiar sillas de comedor	limpieza con clean genios
8	* Limpiar muebles y estantes	limpieza con clean genios saca brillo con silicona
9	* Limpiar polvo de ventanas (internas y externas)	limpieza con limpia vidrios limpieza con trapo de persianas
10	* Limpiar de puertas vidrio	limpieza con limpia vidrios
11	Limpiar de puertas de melamine	limpieza con clean genios saca brillo con silicona
12	Limpiar puertas de metal	limpieza con clean genios
13	Limpiar puertas metal con mitad de vidrio	limpieza con clean genios limpieza con limpia vidrios
14	Limpiar puertas de melanine con vidrio	limpieza con clean genios saca brillo con silicona limpieza con limpia vidrios
15	Limpiar puertas de metal con vidrio	limpieza con clean genios limpieza con limpia vidrios
16	* Limpiar cuadros	limpieza con clean genios
17	* Limpiar equipos de comunicación	limpieza con clean genios
18	* Lavado de piso y encerado	desmanchado de piso con clean genios secado de piso encerado de piso
19	* Lustrado de piso	tarea propia
20	* Retiro de residuos	tarea propia
21	Limpiar Mesas grandes	limpieza con clean genios saca brillo con silicona
22	Limpiar Mesas chicas	limpieza con clean genios saca brillo con silicona

N°	TAREA	SUB TAREAS
23	Barrer Escaleras	tarea propia
24	Limpieza de Vitrinas	limpieza con clean genios
		saca brillo con silicona
25	Limpieza de Periódicos murales	limpieza con clean genios
26	* Limpiar microondas	limpieza con clean genios
27	* Limpiar refrigerador	limpieza con clean genios
28	* Limpiar hervidora	limpieza con clean genios
29	* Limpieza de lavadero	limpieza con clean genios
30	Limpieza de reposteros	limpieza con clean genios
		saca brillo con silicona
31	Limpieza de dispensadores	limpieza trapo húmedo
32	* Lavar platos / tazas / cubiertos	limpieza con lavavajilla
33	* Limpiar espejos	limpia vidrios
34	* Limpieza y desinfección de inodoros	desinfección con clean genius
		escobillado con hisopos
		Limpieza externa inodoros
35	* Limpieza y desinfección de urinario	desinfección con clean genius
		escobillado con hisopos
		Secar uninario
36	* Limpieza y desinfección de lavatorios	desinfección con clean genius
		escobillado con escobillas
		Secar lavatorio
37	* Trapeado y desinfección de pisos	desinfección con clean genius
		trapeado de pisos
38	* Limpiar mayólicas o paredes	limpieza con clean genios
39	* Lavar duchas	desinfección con clean genius
		escobillar con la scoth
40	* Limpiar camillas	limpieza de camillas
		Arreglo de frazadas
41	* Barrer veredas	baldear pisos
42	* Limpiar Estructuras de melamine	limpieza con clean genios
		saca brillo con silicona
43	* Limpiar estructuras de metal	limpieza con clean genios
44	*Limpieza de banquetas	desinfección con clean genius
		saca brillo con silicona
45	*Limpieza de módulos escritorio	limpieza con clean genios
		saca brillo con silicona
46	*Barrido de veredas	tarea propia

Fuente: Elaboración propia

C. Definir cuantas veces se va a medir la tarea.

El número mayor de muestras fue 20 y el número menor de muestra requerido fue 1.

D. Definir los suplementos

A continuación se muestra la tabla de suplementos con los que se realizará este estudio de tiempos.

Tabla 17

Suplementos para el estudio de tiempos

Nº	Descripción del Suplemento	Suplementos
1	SUPLEMENTO POR DESCANSO	
	Suplementos por fatiga básica	4%
	Suplementos por necesidades personales	5%
	Suplementos variables	0%
TOTAL % DE SUPLEMENTOS		9%

Fuente: Elaboración propia

E. Definir la tabla de valoración del ritmo de trabajo

A continuación se muestra los valores para la calificación del ritmo de trabajo de los operarios a evaluar en el estudio de tiempos.

Escala 0-100	Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable (1) (Km/h)
0	Actividad nula	
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	3,2
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	4,8
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de operario calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	6,4
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del operario calificado medio	8,0
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por varios periodos; actuación de "virtuoso" sólo alcanzada por algunos trabajadores sobresalientes	9,6

Figura 10: Calificación del ritmo de trabajo

Fuente: Elaboración propia

F. Medir el tiempo y registrar los tiempos elementales y las calificaciones del desempeño.

Los tiempos serán tomados por cada operación y se realizó mediante la ayuda con cronómetro y fueron anotadas en una hoja.

A continuación se va a mostrar los tiempos estándar de para la realización de cada actividad en un determinado espacio. **Para un mayor detalle ver el anexo N°03.**

Tabla 18

Tiempos estándar para cada actividad de limpieza

Nº	TAREA	SUB TAREAS	UNIDAD DE MEDIDA (U.M)	TIEMPO MIN/ U.M
1	* Barrer pisos	tarea propia	Metro Cuadrado	0.20
2	* Trapear piso	tarea propia	Metro Cuadrado	0.30
3	* Limpiar escritorios	limpieza con clean genios	Unidad	2.50
		saca brillo con silicona		
4	Limpieza de sillas de tela	limpieza con clean genios	Unidad	1.10
5	Limpieza de sillas de plásticas	limpieza con clean genios	Unidad	0.80
		saca brillo con silicona		
6	Limpieza de sillas de cuero	limpieza con clean genios	Unidad	1.60
		saca brillo con silicona		
7	Limpiar sillas de comedor	limpieza con clean genios	Unidad	0.80
8	* Limpiar muebles y estantes	limpieza con clean genios	Unidad	2.50
		saca brillo con silicona		
9	* Limpiar polvo de ventanas (internas y externas)	limpieza con limpia vidrios	Metro Cuadrado	1.20
		limpieza con trapo de persianas		
10	* Limpiar de puertas vidrio	limpieza con limpia vidrios	Metro Cuadrado	1.20
11	Limpiar de puertas de melamine	limpieza con clean genios	Unidad	1.80
		saca brillo con silicona		
12	Limpiar puertas de metal	limpieza con clean genios	Unidad	0.60
13	Limpiar puertas metal con mitad de vidrio	limpieza con clean genios	Unidad	1.50
		limpieza con limpia vidrios		
14	Limpiar puertas de melamine con vidrio	limpieza con clean genios	Unidad	1.20
		saca brillo con silicona		
		limpieza con limpia vidrios		
15	Limpiar puertas de metal con vidrio	limpieza con clean genios	Unidad	1.20
		limpieza con limpia vidrios		
16	* Limpiar cuadros	limpieza con clean genios	Unidad	0.20
17	* Limpiar equipos de comunicación	limpieza con clean genios	Unidad	0.30
18	* Lavado de piso y encerado	desmanchado de piso con clean genius	Metro Cuadrado	0.80
		secado de piso		
		encerado de piso		
19	* Lustrado de piso	tarea propia	Metro Cuadrado	0.30
20	* Retiro de residuos	tarea propia	area	30.00
21	Limpiar Mesas grandes	limpieza con clean genios	Unidad	3.50
		saca brillo con silicona		
22	Limpiar Mesas chicas	limpieza con clean genios	Unidad	1.00
		saca brillo con silicona		
23	Barrer Escaleras	tarea propia	Unidad	10.00
24	Limpieza de Vitrinas	limpieza con clean genios	Unidad	6.00
		saca brillo con silicona		

Nº	TAREA	SUB TAREAS	UNIDAD DE MEDIDA (U.M)	TIEMPO MIN/ U.M
25	Limpieza de Periódicos murales	limpieza con clean genios	Unidad	0.30
26	* Limpiar microondas	limpieza con clean genios	Unidad	1.00
27	* Limpiar refrigerador	limpieza con clean genios	Unidad	4.00
28	* Limpiar hervidora	limpieza con clean genios	Unidad	0.40
29	* Limpieza de lavadero	limpieza con clean genios	Unidad	5.00
30	Limpieza de reposteros	limpieza con clean genios	Unidad	3.50
		saca brillo con silicona		
31	Limpieza de dispensadores	limpieza trapo húmedo	Unidad	0.30
32	* Lavar platos / tazas / cubiertos	limpieza con lavavajilla	área	15.00
33	* Limpiar espejos	limpia vidrios	Metro Cuadrado	1.50
34	* Limpieza y desinfección de inodoros	desinfección con clean gennius	Unidad	1.50
		escobillado con hisopos		
		Limpieza externa inodoros		
35	* Limpieza y desinfección de urinario	desinfección con clean gennius	Unidad	0.80
		escobillado con hisopos		
		Secar uninario		
36	* Limpieza y desinfección de lavatorios	desinfección con clean gennius	Unidad	0.60
		escobillado con escobillas		
		Secar lavatorio		
37	* Trapeado y desinfección de pisos	desinfección con clean gennius	Metro Cuadrado	0.60
		trapeado de pisos		
38	* Limpiar mayólicas o paredes	limpieza con clean genios	Metro Cuadrado	0.50
39	* Lavar duchas	desinfección con clean gennius	Unidad	5.00
		escobillar con la scoth		
40	* Limpiar camillas	limpieza de camillas	Unidad	1.50
		Arreglo de frazadas		
41	* Barrer veredas	baldear pisos	área	30.00
42	* Limpiar Estructuras de melamine	limpieza con clean genios	Metro Cuadrado	0.80
		saca brillo con silicona		
43	* Limpiar estructuras de metal	limpieza con clean genios	Metro Cuadrado	0.20
44	*Limpieza de banquetas	desinfección con clean gennius	Unidad	2.50
		saca brillo con silicona		
45	*Limpieza de módulos escritorio	limpieza con clean genios	Unidad	8.50
		saca brillo con silicona		
46	*Barrido de veredas	tarea propia	Unidad	30.00

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que para el desarrollo de este estudio de tiempos se necesitó una inversión de S/. 15,890.

Tabla 19

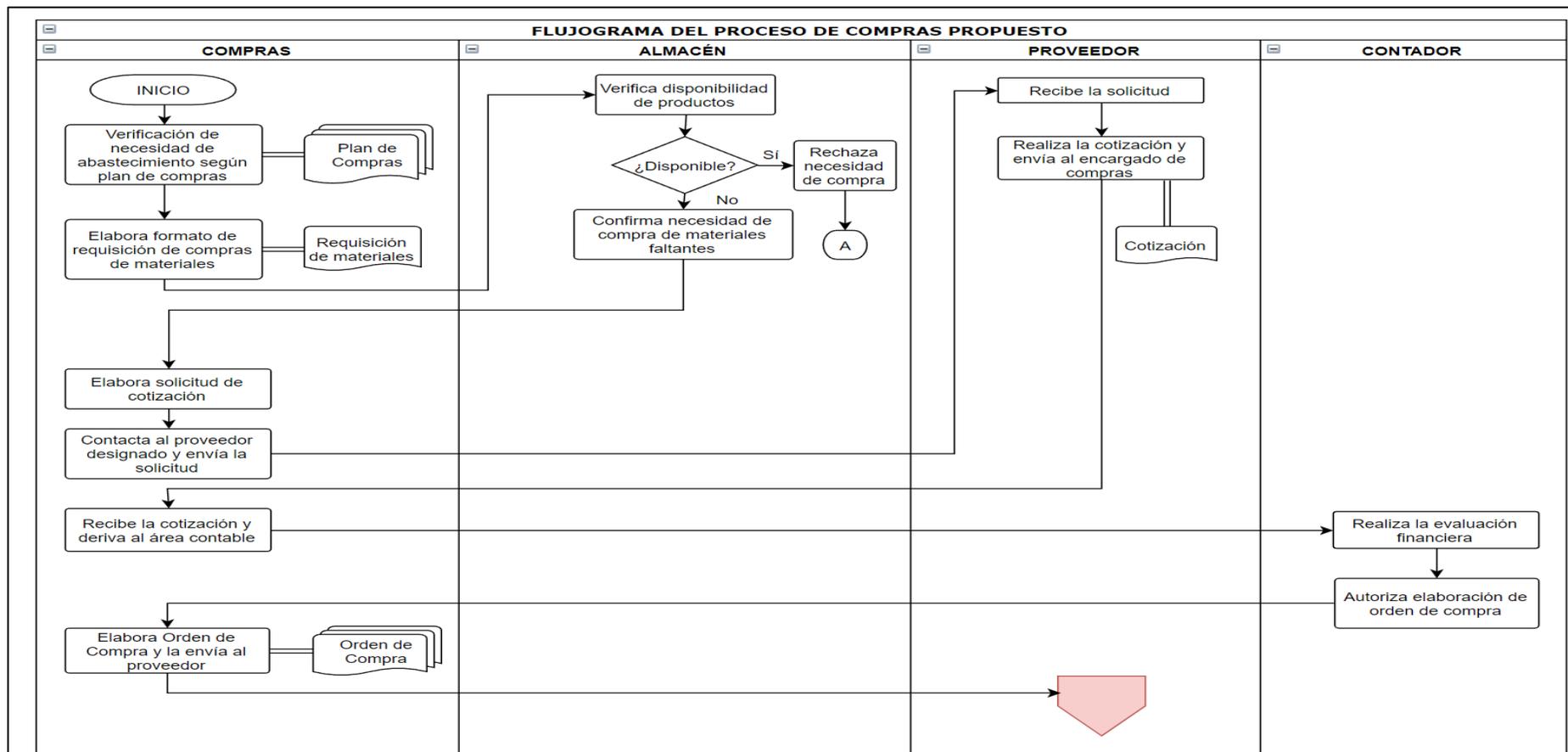
Inversión para el estudio de tiempos

INVERSIÓN	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Asistente de Ingeniería Industrial 1 (1 año)	S/. 14,000.00	1.00	S/. 14,000.00
Cronometro	S/. 40.00	1.00	S/. 40.00
Materiales diversos(tablero, hojas, etc.)	S/. 50.00	1.00	S/. 50.00
1 Laptop	S/. 1,800.00	1.00	S/. 1,800.00
	Total	4.00	S/. 15,890.00

Fuente: Elaboración propia

b) Falta de un proceso de gestión de compras (Cr3)

Para dar solución a esta causa raíz se procedió a desarrollar un procedimiento de gestión de compras. A continuación se muestra un diagrama de flujo del procedimiento de compras propuesto.



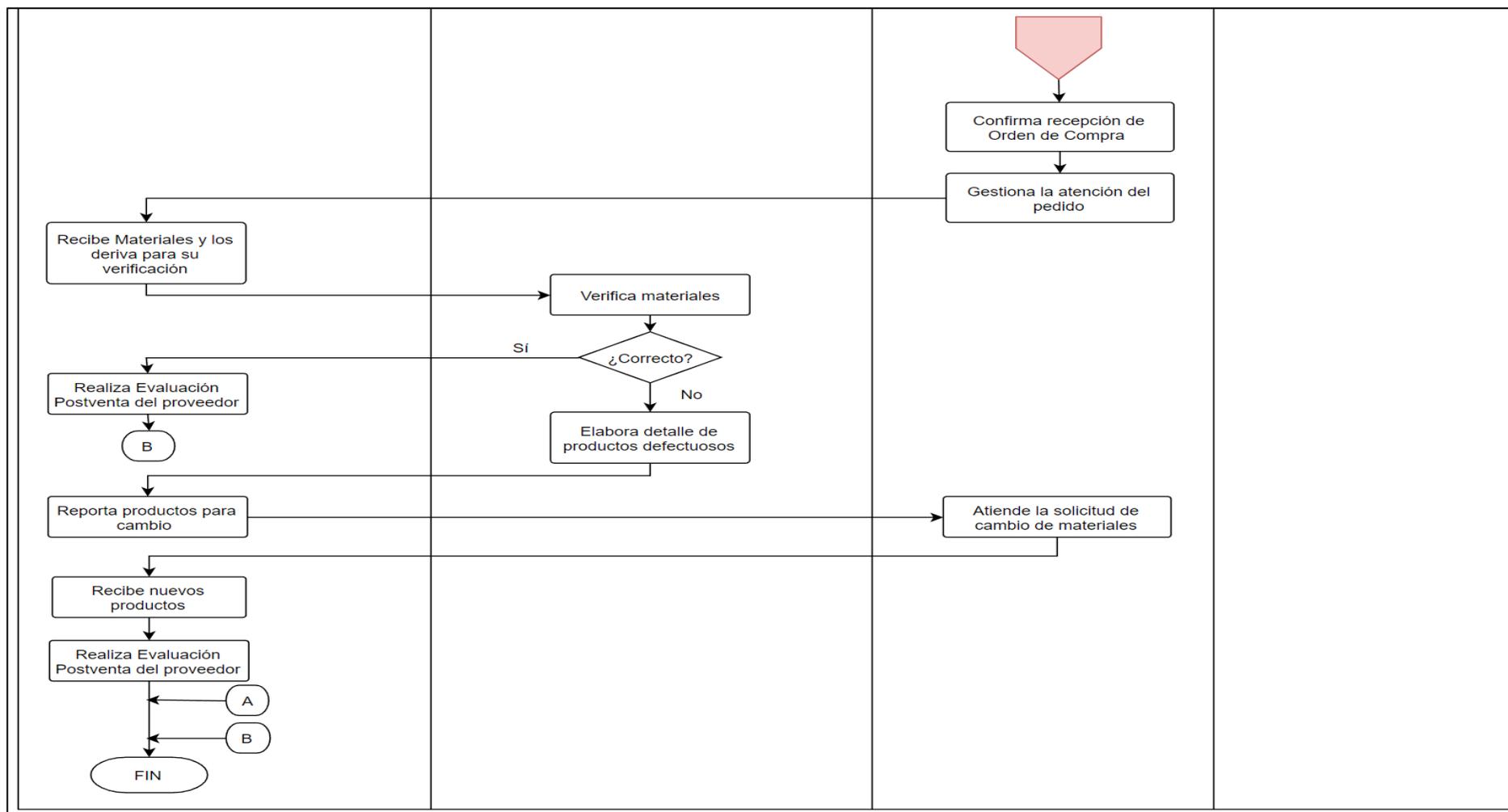


Figura 11: Diagrama de flujo del proceso de compras propuesto

Fuente: Elaboración Propia

Cabe mencionar que para el desarrollo de este procedimiento y la difusión se presupuestó un monto de S/. 100.00

c) Falta de mantenimiento a las unidades de transporte de personal (Cr7)

Para dar solución a esta causa raíz se plantea el desarrollo de un programa de mantenimiento preventivo.

Sin duda alguna las ventajas que hemos obtenido de llevar un plan de mantenimiento preventivo han sido innumerables, impactando fuertemente en resultados positivos en nuestros procesos, por mencionar algunas ventajas: Previene averías, reducción de costos, reducción de tiempo muerto invertido en reparaciones, alargar la vida de los equipos, disponibilidad de equipos al tenerlos en condiciones óptimas, permitir al técnico y operador conocer a fondo sus equipos, previene defectos en el producto y previene contaminación tanto en el producto final como en la materia prima.

Para la elaboración del programa de mantenimiento preventivo primero hay que determinar la frecuencia para este tipo de mantenimiento, para ello se hizo en base a recomendaciones hechas por los fabricantes de estas unidades y en la experiencia del mecánico que lleva a cabo los mantenimiento correctivos (mantenimiento externo).

Se recomienda que se realice 1 mantenimiento mensual es decir aproximadamente cada 12000 Km de recorrido.

Cabe mencionar que este plan de mantenimiento será realizado por mantenimiento externo destinado un presupuesto anual de S/. 14,400.00

A continuación se muestra la tabla con el programa de mantenimiento propuesto para el periodo de un año.

Tabla 20

Programa de mantenimiento preventivo

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2018													
Operación / Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	N° DE OT
Inspeccion de motor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	12
Cambio de aceite	R		R		R		R		R		R		6
Cambio de filtro de aceite	R		R		R		R		R		R		6
Limpieza del filtro de combustible	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	12
Inspeccion del embrague		I		I		I		I		I		I	6
Liquido de frenos y embrague	I	I	I	R	I	I	I	R	I	I	I	I	12
Refrigerante del motor	I	I	I	R	I	I	I	R	I	I	I	I	12
Liquido hidrolina	I	I	I	I	R	I	I	I	I	R	I	R	12
Aceite de caja y transmision	I	I	I	R	I	I	I	R	I	I	I	I	12
Cambio filtro de combustible		R		R		R		R		R		R	6
Cambio filtro de aire	I	I	R	I	I	R	I	I	R	I	R	I	12
Inspeccion del sistema de aire	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	12
Inspeccion de fajas del motor	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	12
Inspeccion de neumaticos	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	12
Inspeccion de frenos	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	12
Revision de bombas de aire y freno				I				I					2
Engrase General	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	12
Costo de mantenimiento externo	S/. 1,200	S/. 1,200	S/. 1,200	S/. 1,200	S/. 14,400								

Fuente: Elaboración propia

Asimismo se propone la adquisición de 2 Kit de herramientas valorizados en S/. 700.00, con lo cual el mismo chofer podrá atender algunas fallas que se pueda suscitar en el trayecto.

d) Falta de capacitación en temas de planificación (Cr2)

Para dar solución a esta causa raíz se plantea la elaboración de un plan de capacitación.

La finalidad de este plan es que el personal encargado de realizar la planificación del servicio de limpieza de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. mejore sus conocimientos en cuanto a la planificación de los recursos que tiene para el desarrollo de sus labores diarias.

Por ello las capacitaciones se realizarán según cronograma, y contarán con la participación de todo el personal encargado de realizar la planificación del servicio de limpieza. Dichas capacitaciones se realizarán en los ambientes de la empresa. El costo total de las capacitaciones es de S/. 10,000.00

Tabla 21

Presupuesto de capacitaciones –Planificación del servicio

N°	TEMAS DE CAPACITACIÓN - PLANIFICACIÓN DEL SERVICIO	CRONOGRAMA												Horas	Costo	
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic			
1	Estandarización de Tiempos	x													4	S/. 2,500
2	Metodología de las 5S				x										4	S/. 2,500
3	Gestión de servicios de producción							x							4	S/. 2,500
4	Gestión de compras										x				4	S/. 2,500
TOTAL														16	S/. 10,000.00	

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra el plan de capacitaciones para el área de Planificación del servicio.

Tabla 22

Plan de capacitaciones – Planificación del servicio.

PLAN DE CAPACITACIONES									
CAPACITACIÓN					EFICACIA				
A	Elevar el nivel de competencia / El perfil lo requiere				1	NADIE APLICA LOS CONOCIMIENTOS - CAPACITACIÓN INEFICAZ			
B	Mejora				2	SOLO ALGUNOS APLICAN LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS			
C	Ingreso de nuevo personal				3	TODOS APLICAN EFICAZMENTE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS			
TEMA	CAPACITACIÓN REQUERIDA / DESCRIPCIÓN	DIRIGIDA A	SUSTENTO DE LA NECESIDAD	DURACIÓN / FRECUENCIA	FECHA DE CAPACITACIÓN	EFICACIA	OBSERVACIONES	FECHA DE EVALUACIÓN	EVALUADO POR
PLANIFICACIÓN DEL SERVICIO	Estandarización de Tiempos	Personal de PS	A						
	Metodología de las 5S	Personal de PS	A						
	Gestión de servicios de producción	Personal de PS	A						
	Gestión de compras	Personal de PS	A						

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de las propuestas de mejora para el área logística

e) Falta de orden y limpieza en el almacén (Cr1)

Para dar solución a esta causa raíz se procedió a aplicar a metodología de las 5S.

Metodología de las 5S

A continuación se muestran los 5 puntos de la estrategia con las actividades propuestas a seguir:

- **Seiri (Despejar):** En el almacén de materiales de la empresa se clasificarán los elementos de acuerdo a las siguientes categorías:

Productos necesarios: Son todos aquellos de los cuales la empresa hace uso en un determinado momento y son totalmente vitales.

Objetos innecesarios: Son todos los objetos obsoletos que ocupan espacios que pueden ser aprovechados.

Bienes de apoyo: Son todos aquellos que son necesarios en cierto momento pero que no son vitales para las operaciones de la empresa.

Para poder elaborar las "tarjetas rojas", se tiene que seguir el diseño y el formato dado por el jefe de producción, se designará un operario y este elaborará las tarjetas rojas. Asimismo, se dispondrá el lugar donde irán tanto todas las tarjetas como los elementos etiquetados.

Implementación de Tarjetas Rojas

El formato de las tarjetas rojas definido en conjunto por el gerente de producción, jefe de línea y supervisor tiene que tener un diseño de fácil lectura, comprensión y utilización para todos los operarios.

Tarjeta Roja	
FECHA: _____	NÚMERO: _____
AREA: _____	
NOMBRE DEL ELEMENTO: _____	
DISPOSICION	
	TRASFERIR ()
	ELIMINAR ()
	INSPECCIONAR ()
COMENTARIO: _____	

Figura 12: Modelo de Tarjeta Roja

Fuente: Elaboración propia.

La implementación de la primera S, consiste básicamente en la separación de los elementos, herramientas o maquinarias necesarias de las innecesarias colocándoles las tarjetas rojas a estas últimas para que el operario tenga un mayor panorama de lo que tiene dentro de su área. Seguidamente, se procederá a transportar los elementos con tarjetas al área asignada para el almacenamiento temporal de materiales innecesarios. Este proceso de clasificación se puede llevar a cabo alrededor de tres días con la ayuda de los operarios y el supervisor de producción.

- **Seiton (Orden):** En este segundo pilar se diseñará un lugar de trabajo de manera que haya un impacto visual considerable a la hora de trabajar, es decir que este claro donde se encuentre cada pieza, herramienta y máquina de las diversas áreas de la empresa. Ello va a poder eliminar muchas actividades de tiempo despilfarradoras, pues se eliminará el tiempo de estar buscando algo.

En primer lugar, se realizará el planeamiento de la señalización de los pasillos y pisos de la planta, para ello se procederá pintar líneas que describan las rutas de acceso y de salida tanto de personas como los materiales, es decir se marcará las áreas de paso de la fábrica, diferenciándoles de las tres líneas de producción que cuenta la empresa.

La colocación de las marcas permitirá al operario y a los visitantes saber en qué lugar se encuentran, si es que está en una zona de tránsito, recreo, equipos, etc.

Las líneas tendrán un ancho de 8 centímetros ya que, es recomendable que tengan entre 5 y 10 centímetros de ancho, y el color variará según sea el área de trabajo.

Tabla 23

Normas por categoría

Categoría	Sub categoría	Color	Ancho	Comentarios
Pisos	Áreas de producción	amarillo	8 cm	Línea solida
	pasadizos	verde	5 cm	Linea punteada
	tubos o cables que crucen los pasadizos	marco bicolor	5 cm	Linea solida
	Áreas de recreo o descanso	azul	8 cm	Linea solida
Líneas	Líneas divisorias de área	naranja	8 cm	Linea solida
Marcadores de lugar	Equipos de trabajo	blanco	3 cm	Circulo

Fuete: Elaboración propia

La colocación de las marcas permitirá al operario y a los visitantes saber en qué lugar se encuentran, si es que está en una zona de tránsito, recreo, equipos, etc.

Por otra parte, también se procederá a ordenar las herramientas que se utiliza a la hora de arreglar una máquina de trabajo, para ello se tendrá que comprar una caja de herramientas en donde al sacar una quede la silueta de ésta.

En el área de almacén de materia prima y producto terminado se tendrá que adquirir estantes para organizar de una forma más adecuada.



Figura 13: Estante metálico para organizar material

Fuente: Elaboración propia

- **Seiso (Limpieza):** Para implementar este punto es necesario hacer una jornada de limpieza, en donde se repartan responsabilidades entre los diferentes empleados y se cumplan los objetivos propuestos. Para resolver el problema de la limpieza se va a realizar una asignación de responsabilidades tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 24

Puesto de personal por actividad

Qué	Quién
1. Espacio	
Limpieza de pisos	Operario 1
Limpieza de paredes	Operario 2
2. Equipamiento	
Limpieza de equipos	Operario 3

Fuente: Elaboración propia.

Para poder evaluar el cumplimiento de la limpieza del área de trabajo, se crearán los siguientes formatos: uno para la limpieza de espacios alrededor de los equipos y el segundo para la limpieza de equipos.

En la siguiente figura, se detalla los dos formatos que utilizarán los operarios para validar la limpieza en dichas áreas, estos formatos son llenados en la primera hora de la jornada laboral durante el primer mes de la implementación con el fin de lograr que los operadores hagan de esto una actividad diaria. A

partir del segundo mes, se deberá llenar los formatos una vez a la semana y luego del tercer mes en adelante el formato se llenará cada quincena.

Tabla 25

Formato de Checklist Limpieza de equipos y áreas de trabajo

EQUIPOS		
N°	Checklist	Estado
1	¿Ha eliminado la suciedad de la zona de los equipos?	
2	¿Ha retirado la suciedad y polvo que se acumula encima de las maquinas?	
3	¿Ha quitado la suciedad y polvos de las bombillas?	
4	¿Ha eliminado el polvo de las jvas a utilizar	
ESPACIO		
N°	Checklist	Estado
1	¿Ha quitado el polvo y desechos de suelos y pasillos?	
2	¿Ha quitado el polvo y suciedades de paredes y ventanas?	
3	¿Ha eliminado la suciedad de los fondos de esquinas de pilares y paredes?	
4	¿Ha eliminado los restos de poliuretano en suelos y pasillos?	

Fuente: Elaboración propia.

- **Seiketsu (Estado de limpieza):** El cuarto pilar es la “estandarización” que significa que todos los pasos tocados anteriormente, es decir la organización, orden y limpieza se sigan cumpliendo al pie de la letra. También se le conoce como “limpieza estandarizada” ya que no es una actividad sino una condición o estado estandarizado en cierto momento del tiempo. El objetivo es el de prevenir la aparición de suciedad y desorden en la línea de producción.

Se tiene que convertir en un hábito por lo cual es indispensable seguir los siguientes pasos: Prevenir el decaimiento, integrando los deberes de mantenimiento de los tres pilares en una actividad regular de trabajo.

Revisar si han sido mantenidas las condiciones de los tres primeros pilares. Para ello, se tiene que tener reuniones diarias no más de 5 minutos con los operarios para ver si se está llegando a cumplir con las 3´S anteriores. Se debe

hacer un breve resumen de las actividades que se lograron hacer y aquellas que no se fue posible alcanzar en el día, asimismo se deberá analizar todos los puntos que consideren necesarios y se deberá exigir la presencia de la mayor cantidad de involucrados posibles.

Para poder llevar un control y un manejo adecuado si es que se está cumpliendo con las 3'S anteriores, se elaboró un formato que lo utilizará el jefe de producción para realizar la auditoría a la línea de trabajo.

Tabla 26

Lista de chequeo de cinco puntos para la organización

Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
Los elementos necesarios e innecesarios están mezclados en el lugar de trabajo					
Es posible (pero no fácil) distinguir los elementos necesarios/innecesarios					
Cualquiera puede distinguir entre elementos necesarios e innecesarios					
Todos los elementos innecesarios están almacenados fuera del lugar de trabajo					
Se han desechado completamente los elementos innecesarios					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27

Lista de chequeo de cinco puntos para limpieza

Descripción	Puntos				
	1	2	3	4	5
El lugar de trabajo está sucio					
El lugar de trabajo se limpia de vez en cuando					
El lugar de trabajo se limpia diariamente					
La limpieza se ha combinado con inspección					

Fuente: Elaboración propia.

- **Shitsuke (Disciplina):** La última S, se refiere a la disciplina que consiste en hacer un hábito del mantenimiento correcto de los procedimientos para poder aplicar de manera exitosa la metodología de las 5'S.

Como se realizó en la cuarta S, en donde se revisa si se está cumpliendo con los objetivos de las tres primeras S, esta última tendrá por objetivo primordial realizar un seguimiento completo de todo el programa. Para ello se designará una "Patrullas 5'S" que estarán conformadas por tres personas de diferentes áreas. Estos patrullajes se realizarán una vez por semana y puede ser a cualquier hora del día, como puede ser en la mañana o al final de la producción. Para poder motivar a todo el personal es necesario de colocar letreros, paneles y eslóganes, para que todas las personas que vengán a visitar la planta observen que se está aplicando la metodología 5'S y también para que los operarios siempre lo tengan bien en claro.

Eslóganes 5'S: Se encontrarán ubicados estratégicamente en puntos de la línea.

Poster 5'S: A diferencia de los slogans estos serán colocados al inicio de la línea de producción para que el operario pueda observar el grado de cumplimiento de los 5 pilares y se ubique en qué fase se encuentra del programa.

A continuación se muestra el programa detallado para las 5S.

Tabla 28

Programa para el desarrollo de las 5S

PLAN DE IMPLEMENTACION DE 5 S																												
N°	ETAPA	ACTIVIDADES	A UTILIZAR	RESULTADO	RESPONSABLE	STATUS	ENERO		FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
							1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	SELECCIONAR (SEIRI)	Clasificación de todos los accesorios (herramientas, equipos e insumos) de forma racional	Tarjetas Rojas	Áreas limpias con accesorios necesarios	Administrativos ,Técnicos y personal de limpieza	PROGRAMADO	x	x	x																			
						EJECUTADO																						
2	ORDEN (SEITON)	Delimitar secciones en la respectiva área	Pintura	Áreas delimitadas	Administrativos ,Técnicos y personal de limpieza	PROGRAMADO				x	x	x																
						EJECUTADO																						
3	ORDEN (SEITON)	Señalización de las área de trabajo	Señales	Áreas señalizadas	Administrativos ,Técnicos y personal de limpieza	PROGRAMADO				x	x																	
						EJECUTADO																						
4	LIMPIEZA (SEISO)	Limpieza de áreas y accesorios del lugar de trabajo.	Equipos de limpieza	Áreas limpias	Administrativos ,Técnicos y personal de limpieza	PROGRAMADO						x	x	x	x													
						EJECUTADO																						
5	LIMPIEZA (SEISO)	Limpieza de equipos	Equipos de limpieza	Equipos limpios	Administrativos ,Técnicos y personal de limpieza	PROGRAMADO						x	x	x	x													
						EJECUTADO																						
6	LIMPIEZA (SEISO)	Comunicación del procedimiento de atención de las unidades	Capacitación	Personal capacitado	Administrativos ,Técnicos y personal de limpieza	PROGRAMADO											x	x										
						EJECUTADO																						
7	LIMPIEZA (SEISO)	Capacitación acerca de las actividades para disciplinar al personal de mantenimiento	Capacitación	Personal capacitado	Administrativos ,Técnicos y personal de limpieza	PROGRAMADO											x	x										
						EJECUTADO																						
8	SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	Evaluación	Chek list de limpieza	Revisión de limpieza	Administrativos ,Técnicos y personal de limpieza	PROGRAMADO													x	x	x	x	x	x	x			
						EJECUTADO																						
9	SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	Realizar un plan de capacitación de implementación de 5 S con cambios realizados.	Capacitación	Personal capacitado	Administrativos ,Técnicos y personal de limpieza	PROGRAMADO																x	x					
						EJECUTADO																						
10	SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	Supervisar el cumplimiento de las 5´S	Chek list de limpieza	Reporte de Cumplimiento de las 5S	Administrativos ,Técnicos y personal de limpieza	PROGRAMADO																		x	x	x		
						EJECUTADO																						
11	SHITSUKE (DISCIPLINA)	Colocar posters y eslogan para motivar al personal en el cumplimiento de las 5S	Posters y eslóganes	Personal motivado	Administrativos ,Técnicos y personal de limpieza	PROGRAMADO																			x	x		
						EJECUTADO																						

Fuente: Elaboración propia

Presupuesto para llevar a cabo las 5S

Las mejoras correspondientes a esta propuesta, incluyen tanto inversión monetaria como colaboración por parte del personal de la empresa. El costo total de la propuesta es de S/. 14,410 soles. Cabe mencionar que el costo de las capacitaciones para las 5s será de S/. 2,500.

Tabla 29

Presupuesto de la propuesta.

INVERSIÓN	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Material informativo (Lups, procedimientos , etc.)	S/. 250.00	5.00	S/. 1,250.00
Escobas	S/. 10.00	5.00	S/. 50.00
Recogedores	S/. 10.00	5.00	S/. 50.00
Andamios metálico grande	S/. 2,500.00	3.00	S/. 7,500.00
Contenedores de basura(punto ecológico)	S/. 500.00	2.00	S/. 1,000.00
Pintura para demarcación de áreas	S/. 70.00	8.00	S/. 560.00
	Total	28.00	S/. 10,410.00

Fuente: Elaboración propia

f) Falta de gestión de proveedores (Cr5)

Actualmente, la empresa no cuenta con un proceso de para la adecuada gestión de proveedores, lo cual genera retrasos en las entregas de materiales ya que no se realizan una evaluación adecuada de los mismos. Es por ello que se plantea como solución la aplicación de SRM.

Pasos para el desarrollo del SRM

1. Creación y Mantenimiento de una completa base de datos de proveedores

La base de datos de proveedores es la parte más importante de todos los procesos de compras. Es por eso que debe contener la información más completa y relevante.

Es por ello que se propone un formato para la base de datos de los proveedores de la empresa.

Tabla 30

Base de datos de proveedores

N°	Razón Social	Producto	Sigla Comercial	RUC	Nombre del Representante Legal	Dirección oficina principal	Ciudad y Departamento oficina principal	Página WEB	Teléfono
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

Fuente: Elaboración propia

2. Identificación de la información necesaria

Es fundamental que el primer paso sea identificar correctamente toda la información necesaria de un proveedor. Por ello, hay que elaborar una lista lo más completa posible distinguiendo entre aquella información que se considere esencial y aquella que no lo sea. A continuación se muestra el formato que debe llenar cada proveedor para obtener la información necesaria.

Tabla 31

Formato para llenado de Información de proveedores

Formato para Registro ó Actualización de Datos del Proveedor

Datos de la empresa						
Razón Social						
Sigla Comercial						
RUC						
Nombre del Representante Legal						
Dirección oficina principal						
Ciudad y Departamento oficina principal						
País oficina principal						
Página WEB						
Teléfono			Celular o Celufijo			
Telefax			Apartado Aereo			
Datos contacto comercial						
Nombre del Conctato comercial						
Cargo del Conctato comercial:						
Correo electrónico contacto comercial						
Información Tributaria para pagos y retenciones						
Tipo de Actividad	Comercial		Servicios		Industrial	
Código CIU	Actividad Principal			Actividad Secundaria		
Código ICA	Actividad Principal			Actividad Secundaria		
Regimen al que pertenece	Común			Simplificado		
Es Gran Contribuyente?	SI <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>	Resolución No.		Fecha de Resolución	DD / MM / AAAA
Es Autoretenedor?	SI <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>	Resolución No.		Fecha de Resolución	DD / MM / AAAA
Esta exento de Retención en la Fuente?	SI <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>	Resolución No.		Fecha de Resolución	DD / MM / AAAA
Correo electrónico para avisos de pago						
Correo electrónico para envío de Certificados Retención en la Fuente						

Fuente: Elaboración propia

3. Establezca un sistema de evaluación

Evaluación significa facilitación: saber cómo sus proveedores interactúan con su solución proporciona información crucial para alcanzar lo que a partir de ahora debe ser visto como un entorno colaborativo y con total transparencia, ayudando a la optimización de todos sus procesos.

Es por ello que para mejorar la gestión de proveedores se propone la utilización del siguiente formato:

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROVEEDORES				
Proveedor: _____				
Correo electronico: _____		Día	Mes	Año
Contrato/Orden No: _____	Fecha de la evaluación:			
Los siguientes son los criterios para realizar la evaluación del proveedor una vez a finalizada la prestación del servicio y/o entrega del producto.				
COMPRAS Y/O SUMUNISTROS		Cumple	Puntaje	
			Máximo	Asig.
Calidad del producto	• Cumplio con las especificaciones técnicas y de funcionalidad requeridas de acuerdo la orden de suministros/contrato	<input type="checkbox"/>	65	0.00
	• Los productos entregados estaban en buenas condiciones físicas y su apariencia satisface las expectativas	<input type="checkbox"/>		
Cumplimiento en los tiempos de entrega	• La entrega se realizo en los tiempos pactados en la óden de compra/contrato	<input type="checkbox"/>	20	0.00
Cumplimiento en cantidad	• Cumplio con la entrega total de las cantidades solicitadas en los tiempos dados	<input type="checkbox"/>	15	0.00
Servicio posventa	• Dio respuesta a los requerimientos o reclamos realizados	<input type="checkbox"/>	0	0.00
	• Es oportuna la respuesta a los requerimientos realizados	<input type="checkbox"/>		
	• Las garantías del producto fueron atendidas satisfactoriamente	<input type="checkbox"/>		
			100	0.00
Observaciones:				
Oficina que realiza la evaluación: _____				
INTERPRETACIÓN				
CALIFICACIÓN:	Mayor a 80 puntos	• El contratista permanece por un periodo más		
	Entre 60 y 79 puntos	• El contratista queda en periodo de prueba		
	Menor a 60 puntos	• El contratista es retirado del listado de proveedores		
Nota 1:	En caso de no aplicar parcial o totalmente alguno de los numerales a evaluar el valor de este se deberá repartir proporcionalmente entre los demás.			
Nota 2:	Imprimir y guardar copia de este formato junto con el acto administrativo			

Figura 14: Formato de evaluación inicial de los proveedores

Fuente: Elaboración propia

g) Falta de stock de productos (Cr2)

Para evitar que no haya materiales que se necesitan para el desarrollo de los servicios de limpieza en el almacén se aplicará el método de Determinación del lote Económico.

Modelo lote económico de pedido (EQQ)

Utilizamos este método determinístico, debido a que la demanda anual es conocida, por lo cual solamente tendremos que remplazar los datos en formulas sencillas que nos darán una información vital para determinar una correcta gestión de inventarios.

Debido a que tenemos muchos productos dentro del almacén solo aplicaremos estas formulas a un producto de cada clasificación que hicimos anteriormente:

Determinando la cantidad óptima: Para ello usaremos la siguiente formula

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Donde:

D= Demanda anual

S= Costo de preparación por pedido

H= Costo unitario de almacenamiento

Para ello necesitamos primero determinar el costo unitario de almacenamiento el cual nos dio 183.33 soles por metro cubico.

Tabla 32

Costo de almacenamiento en El Saucó S.A.

COSTO UNITARIO DE ALMACENAMIENTO	
ITEM	SOLES
MANO DE OBRA	S/. 42,000.00
LUZ	S/. 10,000.00
MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	S/. 14,000.00
TOTAL	S/. 66,000.00
ÁREA DE ALMACÉN (M ³)	360.00
COSTO POR M ³	S/. 183.33

Fuente: Elaboración propia

Ahora para poder remplazar en la formula el costo unitario de almacenamiento solo tenemos que multiplicar el espacio que ocupa un determinado producto por el valor del metro cuadrado hallado anteriormente.

El dato faltante sería el costo por pedido, para nuestro análisis aproximamos este valor a 20 soles por pedido debido a que se incurre en llamadas telefónicas para contactar al proveedor más indicado, se consume luz, se imprime órdenes de compra, se paga gastos de envío del producto, etc.

Tabla 33

Determinación de la cantidad óptima de pedido

PRODUCTOS Y MATERIALES DEL ALMACÉN	UNIDADES	D (CANTIDAD ANUAL)	CANTIDAD ÓPTIMA (UNIDADES)			
			ÁREA X UNIDAD (M ²)	COSTO UNITARIO DE ALMACEN.	COSTO X PEDIDO	Q (CANTIDAD ÓPTIMA)
RESPIRADOR MEDIA CARA 3M DOBLE VIA POLVO Y GASES	UNI	3800	0.015	2.75	20	236
ADAPTADOR DE RESPIRADOR	UNI	3700	0.030	5.50	20	165
FILTRO PARA POLVO	UNI	3600	0.009	1.65	20	296
JABON LIQUIDO LAVANDA	UNI	2900	0.0003	0.05	20	1591
CERA AL AGUA ASTRO	UNI	2700	0.0003	0.05	20	1536
LENTES TRANSPARENTES	UNI	2600	0.0005	0.09	20	1066
RESPIRADOR 3M 8511 CON VALVULA PARA POLVO	UNI	2500	0.008	1.47	20	262

Fuente: Elaboración propia

Para entender el cuadro anterior, tomaremos como ejemplo el primer material el cual indica que la cantidad óptima es 236 unidades de Respirador media cara 3m doble vía polvo y gases.

El procedimiento a seguir fue el siguiente:

$$Q = \sqrt{\frac{2 * 3800 * 20}{2.75}} = 236 \text{ UND}$$

A continuación se procedió a determinar el punto de reposición y stock de seguridad para estos materiales así como se muestra en el siguiente cuadro.

Hallando el número de pedidos esperados, para ello solo dividimos la demanda anual entre la cantidad óptima.

$$\text{Número de pedidos esperados} = N = \frac{D}{Q^*}$$

Siguiendo el ejemplo:

$$\text{Número de pedidos esperados} = \frac{3800}{236} = 17$$

Hallando el tiempo esperado entre cada pedido: Para ello solo dividimos los días laborables para la empresa entre el número de pedidos esperados

$$\text{Tiempo esperado entre cada pedido} = T = \frac{\text{días laborables / año}}{N}$$

Siguiendo el ejemplo:

$$T = \frac{313}{17} = 18 \text{ DÍAS}$$

Ahora determinaremos el punto de reposición, que no es más que el indicador en que nosotros debemos reabastecernos o generar el pedido al proveedor cuando nuestro inventario llegue a ese dato.

Para ello solo multiplicamos la demanda diaria por el plazo que se demora en llegar el producto al almacén desde la fecha en que se realizó la orden de compra hasta que el proveedor llego al almacén con nuestro producto.

Siguiendo el ejemplo:

$$ROP = PEP = d \times L$$

d = Demanda diaria.
 L = Plazo de entrega en días.

Para este producto consideramos que el plazo de entrega es de 3 días.

$$ROP = \frac{3800 * 3}{313} = 36$$

Por lo tanto, cuando el inventario sea igual a 36 unidades, se debe solicitar el nuevo pedido de tal forma que cuando lleguen los nuevos litros el inventario será igual a cero, ya que las 36 unidades, serán consumidas o durante el plazo total de entrega.

Hasta aquí se ha supuesto que la demanda es totalmente predecible y la gran confianza en las fuentes de aprovisionamiento.

Habitualmente esto no sucede, por lo tanto es necesario tener un margen de seguridad o stock de emergencia.

¿Cómo se calcula el stock de seguridad o emergencia? Una de las formas, es mediante un porcentaje que se calcula sobre la reserva de aprovisionamiento.

¿Qué es reserva de aprovisionamiento?

Es la reserva que será consumida durante el plazo total de entrega, es decir el “punto de pedido”, calculado anteriormente.

¿La reserva de emergencia se consume?

No, a menos que el nuevo pedido no llegue a tiempo o que aumente el nivel de demanda esperado.

La suma de la reserva de emergencia y de la reserva de aprovisionamiento, es el nuevo punto de pedido cuando existen márgenes de seguridad.

Por lo tanto, la reserva de emergencia más el lote económico, arroja la existencia máxima que tendrá la Empresa en un momento dado.

De acuerdo al ejemplo anterior, si el margen de seguridad es un 20%.

La seguridad de emergencia sería igual a 7 unidades.

Luego Punto de Pedido = $36 + 7 = 43$ unidades.

Existencia Máxima = $236 + 7 = 242$ unidades.

Todo lo mostrado anteriormente se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 34

Determinación del punto de reposición y stock de seguridad

PRODUCTOS Y MATERIALES DEL ALMACÉN	UNIDADES	D (CANTIDAD ANUAL)	PUNTO DE REPOSICIÓN					STOCK(20%)	
			N (# de pedidos esperados)	T (tiempo esperado)	d (demanda diaria)	L (Plazo de entrega (días))	PUNTO DE REPOSICIÓN (UNIDADES)	Punto de pedido	Existencia máxima
RESPIRADOR MEDIA CARA 3M DOBLE VIA POLVO Y GASES	UNI	3800	17	18	12	3.00	36	43	242
ADAPTADOR DE RESPIRADOR	UNI	3700	23	14	12	3.00	35	42	172
FILTRO PARA POLVO	UNI	3600	13	24	12	3.00	16	20	299
JABON LIQUIDO LAVANDA	UNI	2900	2	157	9	3.00	15	18	1,594
CERA AL AGUA ASTRO	UNI	2700	2	157	9	3.00	7	9	1,537
LENTES TRANSPARENTES	UNI	2600	3	104	8	3.00	7	8	1,067
RESPIRADOR 3M 8511 CON VALVULA PARA POLVO	UNI	2500	10	31	8	3.00	6	8	263

Fuente: Elaboración propia

h) Falta de capacitación en temas logísticos (CR8)

Para mejorar la gestión de las áreas de logística y almacén se elaboró un programa de capacitación.

La finalidad de este plan consiste en que los colaboradores de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. mejoren su actual gestión logística en las operaciones que día a día realizan. Por ello las capacitaciones se realizarán según el cronograma propuesto, y contarán con la participación de todo el personal del área de logística y almacén. Dichas capacitaciones se realizarán en los ambientes de la empresa y el monto que se debe asignar para que se lleven a cabo es de S/. 10,000.00.

A continuación, se muestra el cronograma y presupuesto de las capacitaciones a realizar para el área Logística.

Tabla 35

Presupuesto de capacitaciones – Logística

N°	TEMAS DE CAPACITACIÓN LOGÍSTICA	CRONOGRAMA												Horas	Costo
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
1	Evaluación y seguimiento de proveedores		x											4	S/. 2,500
2	Control de Inventarios y Almacenes			x										4	S/. 2,500
3	Clasificación ABC						x							4	S/. 2,500
4	Indicadores de Gestión Logística									x				4	S/. 2,500
TOTAL													16	S/. 10,000.00	

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra el plan de capacitaciones para el área de Logística.

Tabla 36

Plan de capacitaciones – Logística

PLAN DE CAPACITACIONES									
CAPACITACIÓN					EFICACIA				
A	Elevar el nivel de competencia / El perfil lo requiere				1	NADIE APLICA LOS CONOCIMIENTOS - CAPACITACIÓN INEFICAZ			
B	Mejora				2	SOLO ALGUNOS APLICAN LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS			
C	Ingreso de nuevo personal				3	TODOS APLICAN EFICAZMENTE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS			
TEMA	CAPACITACIÓN REQUERIDA / DESCRIPCIÓN	DIRIGIDA A	SUSTENTO DE LA NECESIDAD	DURACIÓN / FRECUENCIA	FECHA DE CAPACITACIÓN	EFICACIA	OBSERVACIONES	FECHA DE EVALUACIÓN	EVALUADO POR
LOGÍSTICA	Evaluación y seguimiento de proveedores	Personal del Área Logística	A						
	Control de Inventarios y Almacenes	Personal del Área Logística	A						
	Clasificación ABC	Personal del Área Logística	A						
	Indicadores de Gestión Logística	Personal del Área Logística	A						

Fuente: Elaboración propia

2.3.2.2 Impacto de las propuestas de mejora

a) Cr5 - Falta de tiempos estándar para el servicio de limpieza

La empresa no cuenta con tiempos estándar para la realización de los servicios de limpieza, y es por ello que contrata a una cantidad de personas en base a la experiencia empírica, sin ningún estudio ni aplicación de métodos. Cabe mencionar que actualmente la empresa tiene un total de 33 colaboradores encargados de la limpieza.

Con la propuesta de mejora del estudio de tiempos se logró reducir el tiempo ocioso en 80% es decir de 14508 a 2901 horas. Lo cual reduce la pérdida económica de S/.111, 600 a S/.22, 320, disminuyendo a su vez el % horas perdidas por tiempos muertos de 15.10% a 3.02%. Así como se muestra en las tablas siguientes.

Tabla 37

Reducción del Costo anual por tiempos muertos del personal de Servicios Múltiples El Sauco S.A.

LIMPIEZA DE SS.HH, OFICINAS, COMEDORES Y ÁLMECENES			Reducción del tiempo ocioso					0.8
			CON LA PROPUESTA DE MEJORA					
AREA	LIMPIEZA	#Trabajadores	Tiempo ocioso por hombre por día (horas)	Costo por hora	Costo por tiempo perdido (por día)	Días al año	Costo anual por tiempo perdido	Horas perdidas en el año
RCC	Comprende la limpieza del área de RRCC , centro de información y eco 12	2	0.3	S/. 7.69	S/. 4.62	26	S/. 1,440	187.2
OF. ADMINISTRATIVAS	Comprende la limpieza de área of. Administrativas	5	0.3	S/. 7.69	S/. 11.54	26	S/. 3,600	468
LAB. AMBIENTAL	Comprende la limpieza de área lab. Ambiental	2	0.2	S/. 7.69	S/. 3.08	26	S/. 960	124.8
PROCESOS	Comprende el área de procesos primer, segundo y tercer piso	3	0.3	S/. 7.69	S/. 6.92	26	S/. 2,160	280.8
LAB. QUIMICO	Comprende la limpieza de lab. Químico	2	0.28	S/. 7.69	S/. 4.31	26	S/. 1,344	174.72
TRUCK SHOP	Comprende el área de truck shop, of. Chancadoras primaria y secundaria y pozo hondo	5	0.3	S/. 7.69	S/. 11.54	26	S/. 3,600	468
OPERACIONES MINA	Comprende el área de of. Operaciones mina , of. Servicios técnicos, dispatch, of. Orica , vestidores y comedor 4120	5	0.3	S/. 7.69	S/. 11.54	26	S/. 3,600	468
REFINERIA	Limpieza 12 horas diarias	2	0.3	S/. 7.69	S/. 4.62	26	S/. 1,440	187.2
ELECTRODOMESTICOS Y REPOSTERIA	Limpieza de utensilios, reposteros	1	0.3	S/. 7.69	S/. 2.31	26	S/. 720	93.6
TOTAL		27						
LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE TALLERES								
AREA	LIMPIEZA	#Trabajadores	Tiempo ocioso por hombre (horas)	Costo por hora	Costo por tiempo perdido (por día)	Días al año	Costo anual por tiempo perdido	
MANTENIMIENTO MINA	Comprende todo taller de mantenimiento, lavaderos, pozas	3	0.24	S/. 7.69	S/. 5.54	26	S/. 1,728	224.64
MANTENIMIENTO PROCESOS	Comprende chancadora primaria, secundaria y merrill crowe	3	0.24	S/. 7.69	S/. 5.54	26	S/. 1,728	224.64
TOTAL		6	TOTAL		S/. 71.54		S/. 22,320	2901.6

Fuente. Elaboración propia

Tabla 38

Reducción del % de horas perdidas por tiempos muertos

	2017	Con la propuesta de mejora
Horas perdidas por tiempos muertos	14508	2901.6
Horas al año	96096	96096
% de horas perdidas por tiempos muertos	15.10%	3.02%

Fuente. Elaboración propia

Adicional a ello se determinó que el número de colaboradores que representan esas horas reducidas es de 5, por lo tanto la empresa debe tener solamente 28 colaboradores asignados para todas las actividades de limpieza. Así como se muestra en la siguiente tabla

Tabla 39

N° de colaboradores a reducir.

Colaboradores a reducir	
Horas de trabajo por colaborador al año	2184
Horas reducidas con el estudio de tiempos	11606
N° de colaboradores a reducir	5.31

Fuente. Elaboración propia

b) Cr3 - Falta de un proceso de gestión de compras

Por otro lado como los consumos de productos son variados y además a ello la empresa no cuenta con ningún método logístico para administrar sus insumos que se requiere para el servicio.

Es así pues que en el año 2017 la empresa tuvo un sobre costo por compras de emergencia de S/. 23,213 en insumos y transporte de estos productos.

Con la propuesta de mejora se logró reducir en 60% el número de litros de producto sustituto, reduciendo las compras de emergencia de S/. 23,213 a S/. 9,285. Así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 40

Reducción del costo por falta de stock de productos de limpieza

	2017	Con la mejora
Número de litros de Jabón sustitutos	558	223.2
Número de litros de Jabón consumidos en el año	3906	3906
% de litros de producto sustituto	14%	6%
Pérdida (soles)	S/. 23,213.00	S/. 9,285.20

Fuente: Elaboración propia

c) **Cr7 - Falta de mantenimiento a las unidades de transporte de personal**

El personal de multiservicios El Sauco es transportado desde Huamachuco hasta Barrick en un ómnibus de la misma empresa y que en algunas oportunidades se ha malogrado en el trayecto debido a la falta de mantenimiento preventivo, ocasionando que el personal llegue tarde.

Con el plan de mantenimiento preventivo propuesto el cual será desarrollado con mantenimiento externo reducirá estas fallas en un 40% es decir de 44 a 26 fallas reduciendo la pérdida por las horas perdidas por paros no programados de S/. 14,788.00 a S/. 8,873.00. Así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 41

Reducción del costo de la falta de mantenimiento de la unidad de transporte

Reducción del número de fallas				40%
Fallas	Retraso en inicio labores (minutos)	Fallas	Retraso en inicio labores (minutos)	Causa
44	2809	26	1685.4	Falla del Ómnibus
horas perdidas	46.82	horas perdidas	28.09	Mantenimiento a aplicar: Mantenimiento preventivo cada 12000 km
Horas al año	2912.00	Horas al año	2912.00	
% de horas perdidas por la falta de mantenimiento	1.61%	% de horas perdidas por la falta de mantenimiento	0.96%	
Costo Lucro Cesante	S/. 14,788.50	Costo Lucro Cesante	S/. 8,873.10	

Fuente: Elaboración propia

d) Cr2 - Falta de capacitación en temas de planificación

Debido a la falta de capacitación en temas de planificación la empresa ha tenido un sobrecosto en el uso de insumos de limpieza. Con la propuesta de mejora se logró reducir el % de litros excesivos en 80% es decir de 928 lt a 186 lt, con lo cual se reduce la pérdida de S/. 12,080 a S/. 2,416. Así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 42

Reducción del costo por excesivo uso de insumos de limpieza

	Reducción de los litros en exceso				80.0%
	Costo uso excesivo de materiales -Con la propuesta de mejora				
	Costo/Litro	Lt. Utilizado	Lt. Presupuestado	Diferencia Lt.	Costo anual
Cera de agua	S/. 12.00	1091.36	1148.8	57.44	S/. 689.28
Desinfectante	S/. 14.00	1482	1560	78	S/. 1,092.00
Lavavajilla	S/. 12.00	155.04	163.2	8.16	S/. 97.92
Llimpiavidrios	S/. 11.00	616.36	648.8	32.44	S/. 356.84
Silicona	S/. 19.00	180.12	189.6	9.48	S/. 180.12
			3710.4	185.52	
TOTAL					S/. 2,416.16

Fuente. Elaboración propia

e) Cr1 - Falta de orden y limpieza en el almacén

Actualmente en la empresa se identifica desorden en el almacén de materiales e insumos. El inadecuado almacenamiento genera mermas por rotura de envases y pérdida de insumos.

Con la propuesta de mejora se logró reducir el número de envases aplastados en 60% es decir de 300 a 120, reduciendo la pérdida de S/15,000 a S/6000. Asimismo se redujo el % de productos perdido por inadecuado almacenamiento de 12% a 4,8%.

Así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 43

Reducción de la pérdida por inadecuado almacenamiento

	Reducción de N° de envases aplastados	
	2017	60% Con las 5s
N° envases aplastados	300	120
Total de envases al año	2500	2500
% de envases perdidos	12.0%	4.8%
Pérdida actual	S/. 15,000.00	S/. 6,000.00

Fuente: Elaboración propia

f) Cr5 - Falta de gestión de proveedores

Actualmente la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. no realiza un proceso adecuado de evaluación a los proveedores con los que trabaja.

Con la propuesta de mejora se espera reducir en 60% el número de entregas con retraso por parte de los proveedores es decir de 152 a 61. Asimismo se redujo el Costo lucro cesante (CLC) por la demora en la entrega de materiales por parte de los proveedores de S/. 12,003 a S/. 4,801. Así como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 44

Reducción del % de retrasos en las entregas realizadas por los proveedores

		Reducción del número de entregas con retraso			60%
% DEMORAS EN LAS ENTREGAS REALIZADAS POR LOS PROVEEDORES		CON LA PROPUESTA DE MEJORA			
MESES	Número de entregas totales	Nuevo # de entregas con retraso	Nuevo % de retrasos en las entregas	horas por las demoras en la entrega	Nuevo CLC por tiempo perdido
Enero	107	5	4.5%	1.2	S/. 379.06
Febrero	104	5	4.6%	1.2	S/. 379.06
Marzo	110	6	5.8%	1.6	S/. 505.41
Abril	121	6	4.6%	1.4	S/. 442.23
Mayo	119	7	6.1%	1.8	S/. 568.59
Junio	116	4	3.4%	1.0	S/. 315.88
Julio	97	5	4.9%	1.2	S/. 379.06
Agosto	106	4	3.8%	1.0	S/. 315.88
Septiembre	129	6	4.7%	1.5	S/. 473.82
Octubre	135	5	3.6%	1.2	S/. 379.06
Noviembre	115	4	3.5%	1.0	S/. 315.88
Diciembre	144	4	3.1%	1.1	S/. 347.47
Total	1403	61	4.4%	15.2	S/. 4,801.39
		-60%			-60%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el cuadro anterior, el % promedio de retrasos en las entregas de materiales por parte de los proveedores se reduce a 4.4%.

g) Cr2 - Falta de stock de productos

Con la propuesta de mejora se espera reducir el en 60% el número de despachos no atendidos por falta de stock es decir de 212 a 85, reduciendo a su vez el Costo lucro cesante (CLC) por las horas perdidas de S/. 14,531.00 a S/.5,812.00. Así como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 45

Reducción del % de despachos no atendidos por falta de stock

		Reducción de los despachos no atendidos por falta de stock			60%
		Con la propuesta de mejora			
Meses	N° - Despachos totales	Despachos no atendidos	% de despachos no atendidos por falta de stock	Horas perdidas	CLC de las horas perdidas pro fata de stock
Enero	392	9	2%	1	S/. 253
Febrero	296	8	3%	1	S/. 379
Marzo	270	4	2%	2	S/. 505
Abril	312	9	3%	1	S/. 253
Mayo	284	8	3%	1	S/. 253
Junio	257	4	2%	2	S/. 632
Julio	292	8	3%	2	S/. 632
Agosto	320	6	2%	2	S/. 632
Septiembre	343	6	2%	2	S/. 632
Octubre	372	10	3%	2	S/. 632
Noviembre	317	7	2%	2	S/. 632
Diciembre	287	4	1%	1	S/. 379
Total	3742	85	2.3%	18	S/. 5,812
		-60%			

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla anterior, el % promedio de despachos no atendidos por falta de stock se reduce de 5.6 % a 2.3%.

h) Cr8 - Falta de capacitación en temas logísticos

Uno de los problemas que afecta a la baja rentabilidad de la empresa es la falta de capacitación en temas logísticos. Es por ello que tienen una deficiente gestión logística. El indicador de % de capacitación en el año 2017 es de 0%.

Con la propuesta del programa de capacitación propuesto se espera incrementar el % de capacitación a 100%.

2.3.3 Evaluación Económica y Financiera

2.3.3.1 Inversión para la propuesta de mejora

Para el desarrollo de la propuesta de mejora en la planificación del servicio y la gestión logística para incrementar la rentabilidad de la empresa de servicios múltiples El Saucó S.A., es necesario realizar la inversión que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 46

Inversión de la propuesta de mejora

PROPUESTA DE MEJORA	INVERSIÓN	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	VIDA UTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL
Estudio de tiempos	Asistente de Ingeniería Industrial 1 (1 año)	S/. 14,000.00	1.00	S/. 14,000.00		
	Cronometro	S/. 40.00	1.00	S/. 40.00		
	Materiales diversos (tablero, hojas, etc.)	S/. 50.00	1.00	S/. 50.00		
	1 Laptop	S/. 1,800.00	1.00	S/. 1,800.00	5	S/. 360.00
Procedimiento de compras	Materiales diversos (hojas, impresiones, etc)	S/. 100.00	1.00	S/. 100.00		
Plan de Mantenimiento preventivo	Atenciones mecánicas externas	S/. 600.00	24.00	S/. 14,400.00		
	Kit de herramientas	S/. 350.00	2.00	S/. 700.00		
Metodología de las 5s	Material informativo (Lups, procedimientos, etc.)	S/. 250.00	5.00	S/. 1,250.00		
	Escobas	S/. 10.00	5.00	S/. 50.00		
	Recogedores	S/. 10.00	5.00	S/. 50.00		
	Andamios metálico grande	S/. 2,500.00	3.00	S/. 7,500.00		
	Contenedores de basura (punto ecológico)	S/. 500.00	2.00	S/. 1,000.00		
	Pintura para demarcación de áreas	S/. 70.00	8.00	S/. 560.00		
Plan de capacitación	Capacitaciones	S/. 2,500.00	8.00	S/. 20,000.00		
TOTAL				S/. 61,500.00		S/. 360.00

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla anterior la inversión es de S/.61, 500 y una depreciación anual de S/.360.00.

2.3.3.2 Ahorro implementando la propuesta

- Con la propuesta de mejora del estudio de tiempos se logró reducir el tiempo ocioso en 80% es decir de 14508 a 2901 horas. Lo cual reduce la pérdida económica de S/.111, 600 a S/.22, 320.
- Con la propuesta de mejora se logró reducir en 60% el número de litros de producto sustituto, reduciendo las compras de emergencia de S/. 23,213 a S/. 9,285.

- Con el plan de mantenimiento preventivo propuesto el cual será desarrollado con mantenimiento externo reducirá estas fallas en un 60% es decir de 44 a 18 fallas reduciendo la pérdida por las horas perdidas por paros no programados de S/. 14,788.00 a S/. 5,915.00.
- Con la propuesta de mejora se logró reducir el % de litros excesivos en 80% es decir de 928 lt a 186 lt, con lo cual se reduce la pérdida de S/. 12,080 a S/. 2,416.
- Con la propuesta de mejora se logró reducir el número de envases aplastados en 60% es decir de 300 a 120, reduciendo la perdida de S/15,000 a S/6000.
- Con la propuesta de mejora se espera reducir en 60% el número de entregas con retraso por parte de los proveedores es decir de 152 a 61. Asimismo se redujo el Costo lucro cesante (CLC) por la demora en la entrega de materiales por parte de los proveedores de S/. 12,003 a S/. 4,801.
- Con la propuesta de mejora se espera reducir el en 60% el número de despachos no atendidos por falta de stock es decir de 212 a 85, reduciendo a su vez el Costo lucro cesante (CLC) por las horas perdidas de S/. 14,531.00 a S/.5,812.00.

A continuación se detalla los ingresos obtenidos con las propuestas de mejora para cada causa raíz

Tabla 47

Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año

CR	CR	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Cr5	Falta de tiempos estándar para el servicio de limpieza	S/. 7,839	S/. 7,690	S/. 7,583	S/. 7,563	S/. 7,303	S/. 7,257	S/. 6,986	S/. 6,901	S/. 7,520	S/. 7,580	S/. 7,539	S/. 7,518	S/. 89,280
Cr3	Falta de un proceso de gestión de compras	S/. 1,223	S/. 1,200	S/. 1,183	S/. 1,180	S/. 1,139	S/. 1,132	S/. 1,090	S/. 1,077	S/. 1,173	S/. 1,183	S/. 1,176	S/. 1,173	S/. 13,928
Cr7	Falta de mantenimiento a las unidades de transporte de personal	S/. 519	S/. 510	S/. 502	S/. 501	S/. 484	S/. 481	S/. 463	S/. 457	S/. 498	S/. 502	S/. 500	S/. 498	S/. 5,915
Cr2	Falta de capacitación en temas de planificación	S/. 849	S/. 832	S/. 821	S/. 819	S/. 791	S/. 786	S/. 756	S/. 747	S/. 814	S/. 821	S/. 816	S/. 814	S/. 9,665
Cr1	Falta de orden y limpieza en el almacén	S/. 895	S/. 878	S/. 866	S/. 864	S/. 834	S/. 829	S/. 798	S/. 788	S/. 859	S/. 866	S/. 861	S/. 859	S/. 10,199
Cr5	Falta de gestión de proveedores	S/. 527	S/. 517	S/. 510	S/. 508	S/. 491	S/. 488	S/. 470	S/. 464	S/. 506	S/. 510	S/. 507	S/. 505	S/. 6,002
Cr2	Falta de stock de productos	S/. 765	S/. 751	S/. 741	S/. 739	S/. 713	S/. 709	S/. 682	S/. 674	S/. 734	S/. 740	S/. 736	S/. 734	S/. 8,718
Cr8	Falta de capacitación en temas logísticos	S/. 765	S/. 751	S/. 741	S/. 739	S/. 713	S/. 709	S/. 682	S/. 674	S/. 734	S/. 740	S/. 736	S/. 734	S/. 8,718
		S/. 12,618	S/. 12,378	S/. 12,206	S/. 12,174	S/. 11,755	S/. 11,680	S/. 11,245	S/. 11,108	S/. 12,105	S/. 12,202	S/. 12,135	S/. 12,101	S/. 143,707

Fuente: Elaboración propia

2.3.3.3 Estado de resultados

Inversión total: S/. 61,500. Costo de oportunidad anual: 14% anual

Cabe mencionar que se utilizó un COK anual de 14% ya que es la tasa de rentabilidad a partir de la cual la empresa espera ganar para invertir en un proyecto determinado.

Adicional a ello se desarrolló un flujo de caja en 2 años ya que es a partir del segundo año que este proyecto genera una rentabilidad aceptable, es decir es un proyecto que genera utilidad en el largo plazo.

Tabla 48

Estado de resultados anual

Estado de resultados			
AÑOS	0	1	2
ingresos		S/. 143,707	S/. 158,077
costos operativos		S/. 64,668	S/. 71,135
depreciación		S/. 360	S/. 360
Utilidad bruta		S/. 78,679	S/. 86,582
Gav		S/. 3,934	S/. 4,329
Utilidad antes de impuestos		S/. 74,745	S/. 82,253
Impuestos		S/. 20,181	S/. 22,208
Utilidad después de impuestos		S/. 54,564	S/. 60,045

Fuente: Elaboración propia

2.3.3.4 Flujo de caja

Tabla 49

Flujo de caja anual

Flujo de Caja			
AÑOS	0	1	2
Utilidad después de impuestos		S/. 54,564	S/. 60,045
mas depreciación		S/. 360	S/. 360
FNE	-S/. 61,500.00	S/. 54,924	S/. 60,405

Fuente: Elaboración propia

2.3.3.5 Calculo del TIR/VAN

Tabla 50

Indicadores económicos anuales

AÑOS	0	1	2
Flujo neto Efectivo	-S/. 61,500	S/. 54,924	S/. 60,405
AÑOS	0	1	2
Ingresos totales		S/. 143,707	S/. 158,077
Egresos totales		S/. 88,783	S/. 97,672
VAN ingresos	S/. 247,694	SOLES	
VAN egresos	S/. 153,035	SOLES	
PRI	1.1	AÑOS	
VAN	S/. 33,158.22		
TIR	53.4%	>	COK 14% anual
B/C	1.6		

Fuente: Elaboración propia

Adicional a ello las propuestas de mejora lograron incrementar la rentabilidad de la empresa de 35% a 35.9% así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 51

Incremento de la rentabilidad

	2017	Con las propuestas de mejora	AUMENTO
Ventas (soles)	S/. 2,628,131	S/. 2,717,411	3.40%
Utilidad neta	S/. 919,846	S/. 974,769	S/. 54,924
Rentabilidad	35.00%	35.9%	0.87%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

- a. Se incrementó la rentabilidad de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. mediante la propuesta de mejora en la planificación del servicio y la gestión logística de 35% a 35.9%.
- b. El VAN (valor actual neto) de la implementación de este proyecto en el periodo de 2 años es de S/. 33,158.00 lo que indica que es un proyecto RENTABLE para la empresa de servicios múltiples El Sauco.
- c. La tasa interna de retorno (TIR) en el periodo de 2 años es de 53.4 %, esta es la tasa a la cual retornará la inversión de este proyecto y que es mucho mayor a la tasa base que la empresa desea ganar (COK=14% anual); por lo que el proyecto según este indicador es RENTABLE.
- d. El indicador de costo beneficio tenemos un 1.6, lo que nos indica que por cada S/. 1.00 invertido en este proyecto, la empresa de servicios múltiples El Sauco ganará S/. 0.60.

A continuación se muestran gráficas para mostrar las pérdidas actuales y mejoradas y el beneficio obtenido con las propuestas de mejora para cada causa raíz.

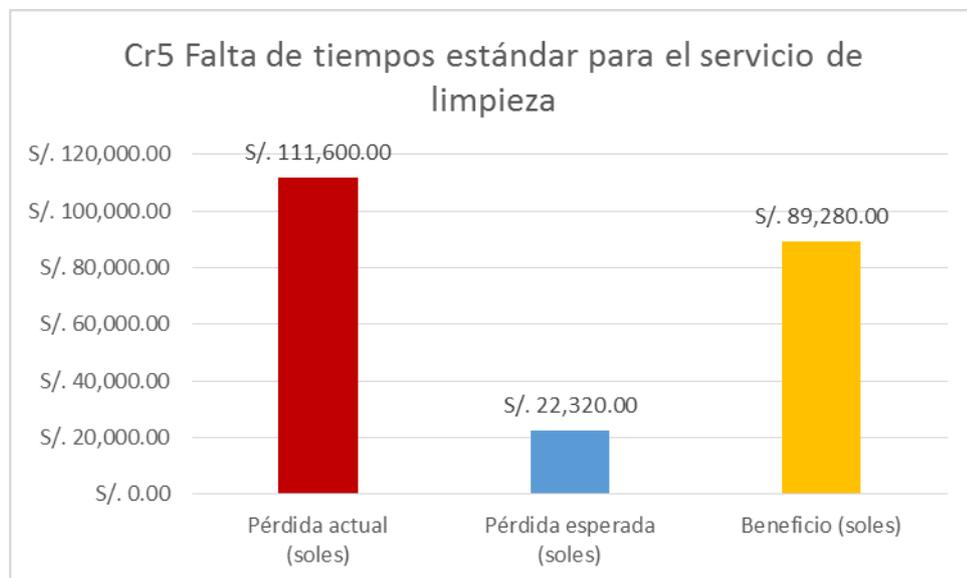


Figura 15: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr5

Fuente: Elaboración propia

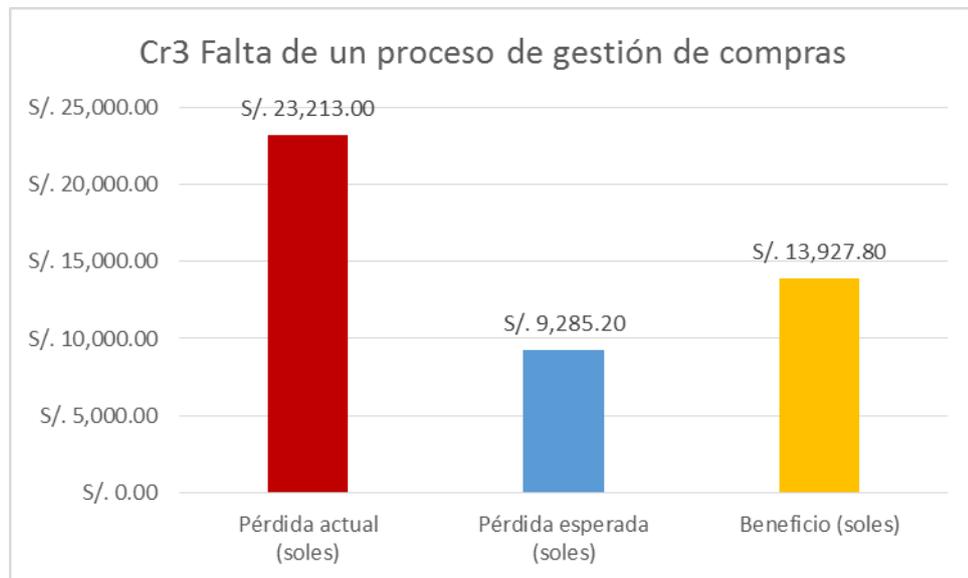


Figura 16: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr3

Fuente: Elaboración propia

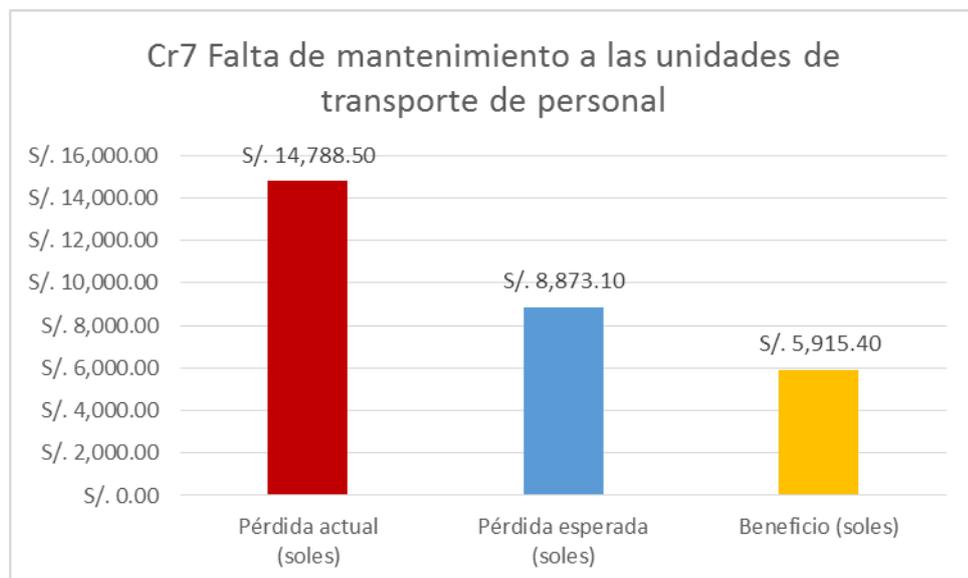


Figura 17: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr7

Fuente: Elaboración propia

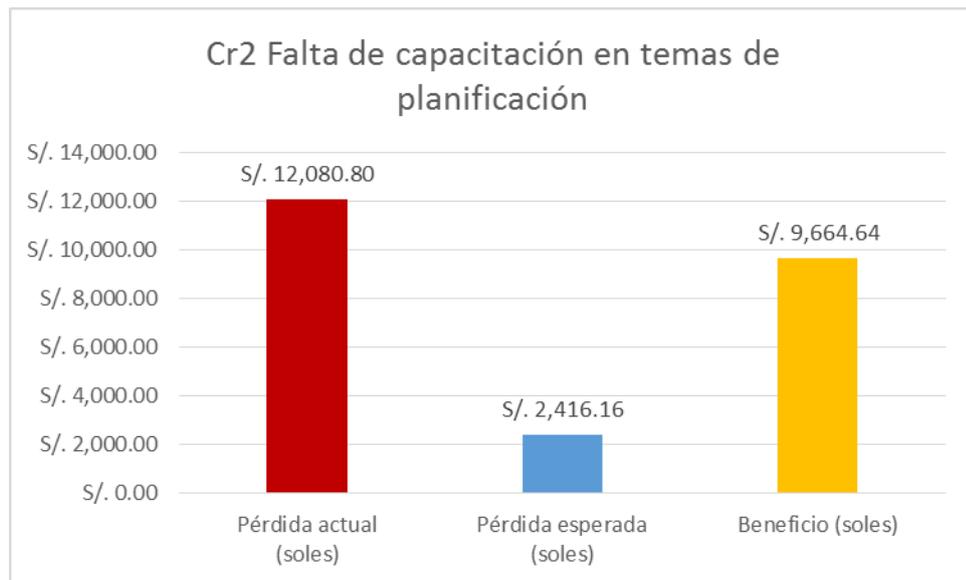


Figura 18: Valores de pérdida actual y mejorada para la Cr2

Fuente: Elaboración propia

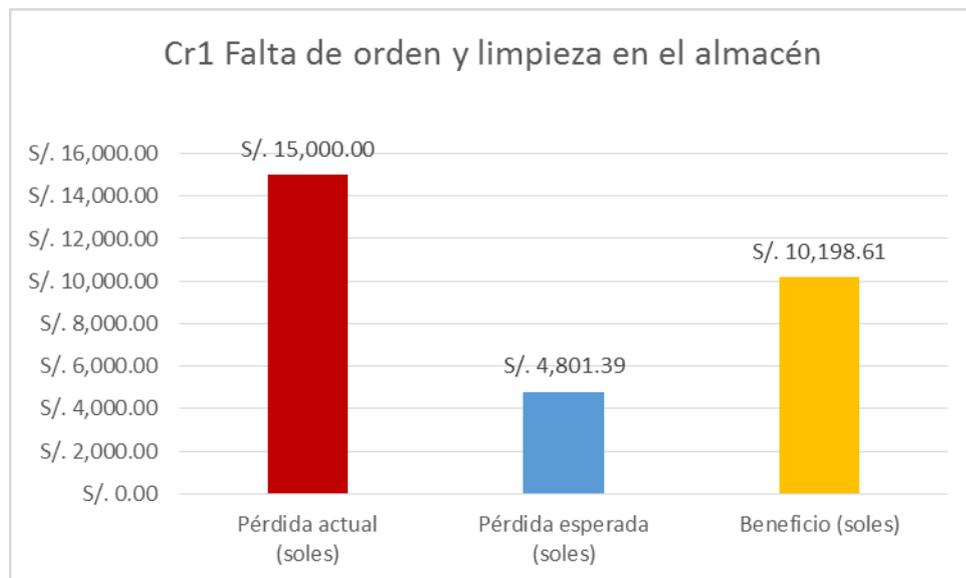


Figura 19: Valores de pérdida actual y mejorada para la Cr1

Fuente: Elaboración propia

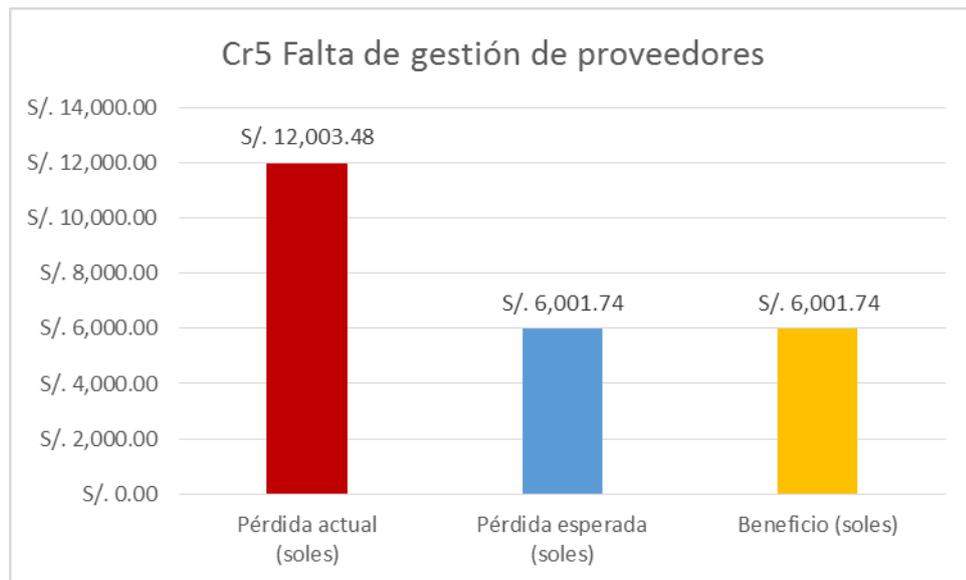


Figura 20: Valores de pérdida actual y mejorada para la Cr5

Fuente: Elaboración propia

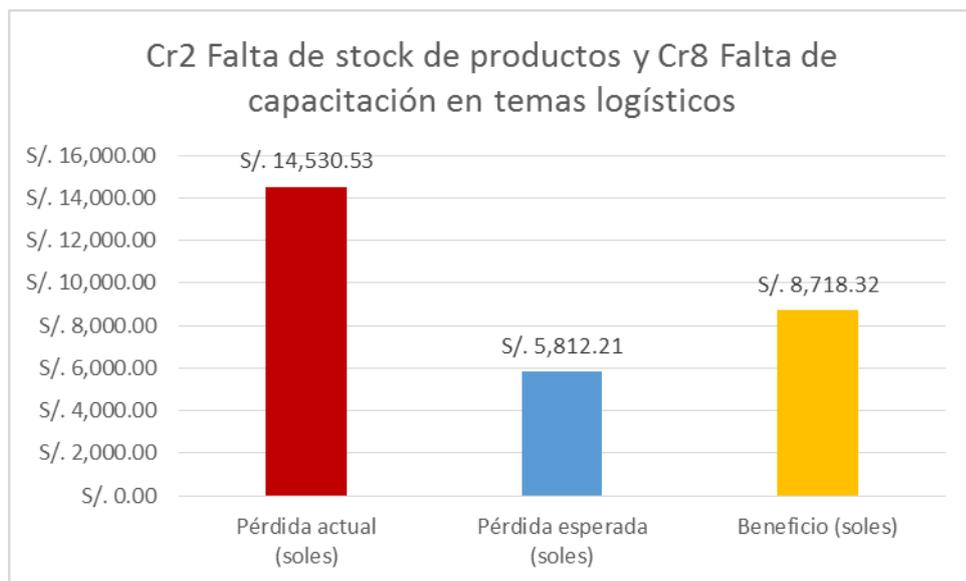


Figura 21: Valores de pérdida actual y mejorada para la Cr2 y Cr8

Fuente: Elaboración propia

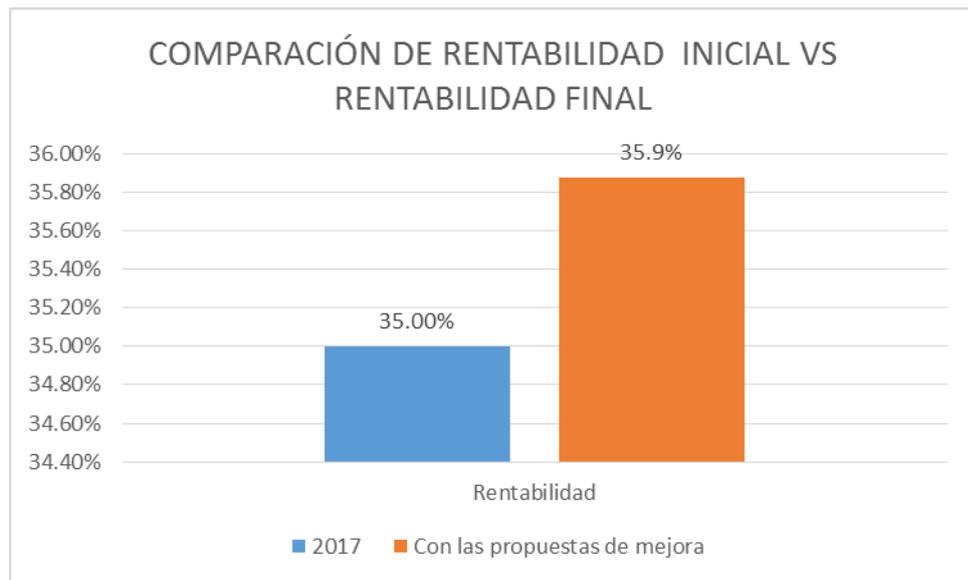


Figura 22: Comparación de la rentabilidad antes y después de la mejora

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En la presente investigación se ha recolectado información para solucionar los problemas del área de planificación del servicio y la gestión logística de la empresa de servicios múltiples El Sauco S.A. Por lo cual fue comparada con el desempeño de las otras tesis que hayan aplicado mejoras similares.

Vera (2009) en su trabajo titulado “Propuesta de un sistema de Gestión de inventarios, para una empresa metal Mecánica”, en este trabajo se detectó como problema principal la falta de un orden para saber que artículos son más importantes y necesarios, al no tener esta información hay muchos artículos que tienen mucho tiempo en almacén sin ser usados.

La alternativa de solución a este problema fue la clasificación del método ABC y la determinación del lote económico de compra permitirá la reducción de costos de S/192,064.

En el caso de nuestra investigación se logró aplicar las mejoras en el área logística que consiste en la 5s, Clasificación ABC, SRM (Gestión de relaciones con los proveedores), EOQ y punto de reposición y un programa de Capacitación generando ahorros por un monto de S/24,919. Así como se muestra en la siguiente figura

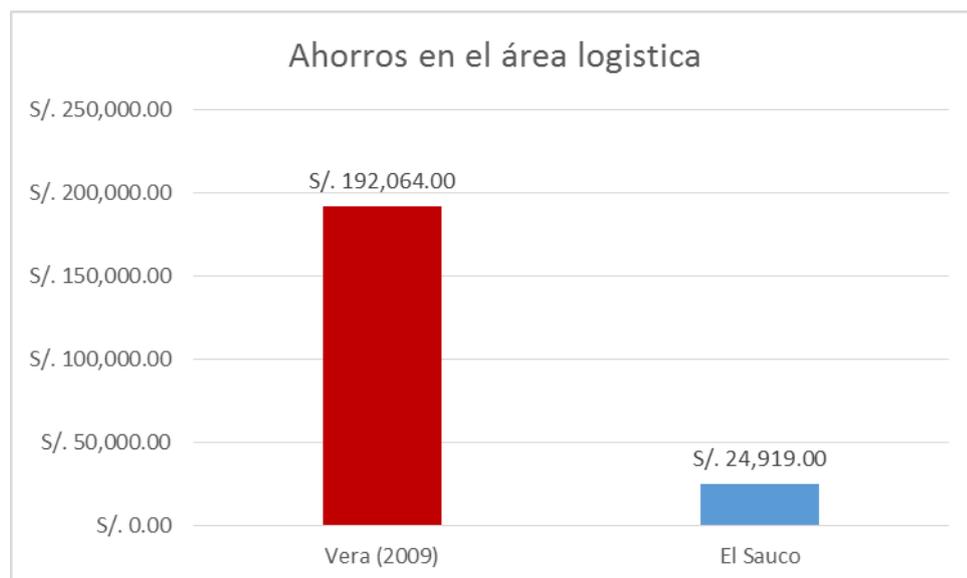


Figura 23: Comparación de los ahorros generados en el área de logística

Fuente: Elaboración propia

Marcelo (2014) en su trabajo titulado “Análisis y propuestas de mejora de sistema de gestión de almacenes de un operador logístico químicos”, esta tesis se enfoca en desarrollar un sistema de gestión de almacenes para las empresas de retail, que incluye el almacenaje de mercadería y la correcta distribución de ésta a los diversos puntos que son requeridos por sus clientes. El sistema de gestión de almacén propuesto permite la fácil coordinación de información y distribución dentro del almacén que supera las expectativas del mercado local en un Operador Logístico generando un impacto positivo en la viabilidad económica tal como: VAN \$ 315,528.06 y TIR 97%.

En el caso de nuestra investigación se logró aplicar las mejoras en el área logística y planificación del servicio generando ahorros por un monto de S/143,707, luego de la evaluación económica de estas propuestas en un periodo de 2 años dio como resultado que el proyecto es RENTABLE, ya que se obtuvo un VAN de S/33,158, TIR de 53.4%, Así como se muestra en la siguiente figura

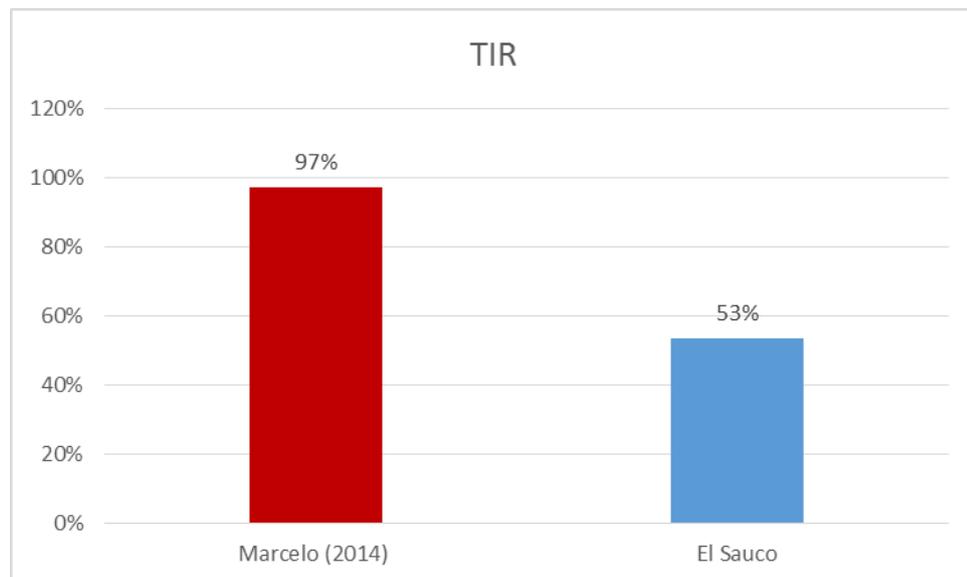


Figura 24: Comparación de la Tasa Interna de Retorno de las mejoras
Fuente: Elaboración propia

4.2 Conclusiones y Recomendaciones

4.2.1 Conclusiones

- Se incrementó la rentabilidad de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. mediante la propuesta de mejora en la planificación del servicio y la gestión logística de 35% a 35.9%. Esto se logró debido a que: Se logró reducir el tiempo ocioso en 80% es decir de 14508 a 2901 horas. Lo cual reduce la pérdida económica de S/.111, 600 a S/.22, 320. Se logró reducir en 60% el número de litros de producto sustituto, reduciendo las compras de emergencia de S/. 23,213 a S/. 9,285. Con el plan de mantenimiento preventivo propuesto el cual será desarrollado con mantenimiento externo reducirá estas fallas en un 60% reduciendo la pérdida por las horas perdidas por paros no programados de S/. 14,788.00 a S/. 5,915.00. Se logró reducir el % de litros excesivos en 80% con lo cual se reduce la perdida de S/. 12,080 a S/. 2,416. Se logró reducir el número de envases aplastados en 60%, reduciendo la perdida de S/15,000 a S/6000. Se logró reducir en 60% el número de entregas con retraso por parte de los proveedores reduciendo el Costo lucro cesante (CLC) por la demora en la entrega de materiales por parte de los proveedores de S/. 12,003 a S/. 4,801. Se redujo en 60% el número de despachos no atendidos por falta de stock reduciendo el Costo lucro cesante (CLC) por las horas perdidas de S/. 14,531.00 a S/.5,812.00. Todas estas mejoras originaron ingresos de S/143,707.
- Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la planificación del servicio y gestión logística de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. encontrando que los principales problemas que afectan a la rentabilidad actual son: la falta de tiempos estándar para el servicio de limpieza origino tiempo ocioso obteniendo una pérdida anual de S/. 111,600 soles. La falta de un proceso de gestión de compras generó un sobrecosto por compras de emergencia en insumos y flete de transporte de S/. 23,213. La falta de mantenimiento a las unidades de transporte de personal ocasiono una pérdida de S/. 14,788. La falta de capacitación en temas de planificación generó un consumo por encima de lo presupuestado de S/. 12,080.La falta de orden y limpieza en el almacén generó mermas por rotura de envases y pérdida de

insumos de S/15,000. La falta de gestión de proveedores generó un Costo lucro cesante (CLC) por la demora en la entrega de materiales por parte de los proveedores de S/. 12,003. La falta de stock de producto originó una pérdida por los trabajos no realizados de S/. 14,531.

- Se desarrolló la propuesta de mejora en la planificación del servicio y gestión logística de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A el cual consiste en la aplicación de las siguientes mejoras: Estudio de tiempos, proceso de gestión de compras, plan de mantenimiento preventivo, 5s, SRM (Gestión de relaciones con los proveedores), EOQ y punto de reposición y un programa de capacitación. Estas mejoras lograron incrementar la rentabilidad de 35% a 35.9% incrementando los ingresos en S/143,707.
- Se realizó la evaluación económica de la implementación de la propuesta de mejora en la planificación del servicio y gestión logística de la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. en un periodo de 2 años, dando como resultado que el proyecto es RENTABLE, ya que se obtuvo un VAN de S/33,158, TIR de 53.4%, B/C de 1.6 y un PRI de 1.1 años.

4.2.1 Recomendaciones

- Se recomienda a la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. aplicar el proceso de gestión de compras propuesto ya que esto permitirá tener definida las funciones y actividades a realizar para asegurar la obtención de los requerimientos para el desarrollo de su servicio.
- Se recomienda a la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. aplicar el plan de mantenimiento preventivo para tener a las unidades de transporte en buen estado y de esta forma asegurar la llegada de su personal a tiempo al desarrollo de sus labores.
- Se recomienda a la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. evaluar constantemente a sus proveedores ya que esto permitirá evitar demoras en la entrega de materiales y sobrecostos pro compras de emergencia.
- Se recomienda a la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. mantener el almacén en buen estado para ello deberá evaluar cesantemente el mantenimiento de las 5S.
- Se recomienda a la empresa de Servicios Múltiples El Sauco S.A. destinar un porcentaje de sus utilidades para el desarrollo de capacitaciones para su personal.

REFERENCIAS

- Aguilar, F. (2015). Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de cajas reductoras para aumentar la productividad en la factoría águila real. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Anicama, D. (s.f). El "Outsourcing" en Empresas Mineras de Oro en el Perú, volumen (1). [En línea] Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de [http://centrumaldia.pe/files/anicama_ponce_deborah_-_ensayo_mite_\(1\).pdf](http://centrumaldia.pe/files/anicama_ponce_deborah_-_ensayo_mite_(1).pdf)
- Chicaiza, D. (2016). Plan de Capacitación. [En línea] Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de <https://www.monografias.com/trabajos82/diagnosticonecesidadescapacitacion/diagnostico-necesidades-capacitacion.shtml>
- Contreras, S. (2016). Mantenimiento Preventivo. [En línea] Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de <https://www.lifeder.com/mantenimiento-preventivo/>
- Decenzo, D & Robbins, S. (2001). Administración De Recursos Humanos, Primera Edición, Editorial Limusa, México, 2001.
- Deza, R. (2018). Propuesta de mejora en los tiempos de atención para información y pre-inscripción de alumnos en el counter de informes para admisión de la Universidad. (Tesis de grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- García, H. (2016). Aplicación de mejora de métodos de trabajo en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa Esparraguera. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- García, J. (2013) SRM. [En línea]. Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de [.https://es.ccm.net/contents/219-gestion-de-relaciones-con-los-proveedores-srm](https://es.ccm.net/contents/219-gestion-de-relaciones-con-los-proveedores-srm)
- ISASTUR. (s.f)).Metodología 5S. [En línea] Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de https://www.isastur.com/external/seguridad/data/es/2/2_2_4_1.htm
- Jijón, K. (2013). Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel. (Tesis de grado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

- KIOCERA. (s.f). Planificación de servicios. [En línea] Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de <https://smarterworkspaces.kyocera.es/blog/planificacion-de-la-produccion-area-servicios/>
- Lescano, E. (2003). Teoría y Práctica de la Gestión. [En línea] Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/Gesti%C3%B3n-De-Compras/1784955.html>
- Lira, J. (2017). El outsourcing en nuestro país. Gestión, volumen (1). [En línea] Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de <https://gestion.pe/suplemento/comercial/outsourcing/panorama-outsourcing-nuestro-pais-1003137>.
- Marcelo, F. (2014). Análisis y propuestas de mejora de sistema de gestión de almacenes de un operador logístico químicos. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Meyers, A. (2014). Estudio de tiempos y movimientos [En línea]. Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de <https://books.google.com.pe/books?id=cr3WTuK8mn0C&pg=PA1&dq=estudio+de+tiempos&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwikzqbtquHRAhUCZCYKHXMIApUQ6AEIITAA#v=onepage&q=estudio%20de%20tiempos&f=falsehttp://www.estrucplan.com.ar/contenidos/Producci%C3%B3n/produccion3.asp>
- Molina, J. (2015). Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales S. A. (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil.
- Moreno, D. (2018). Rentabilidad. [En línea] Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de <http://www.finanzasparamortales.es/que-es-la-rentabilidad/>
- Pérez, R. (2009). Propuesta para reducir el tiempo de entrega de pedidos en una empresa de fabricación de pinturas industriales. (Tesis de grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Pozo, K. (2013). Diseño del proceso de compras y gestión de almacén para mejorar la rentabilidad de la obra de la empresa A.R. Inmobiliaria Contratistas S.A. (Tesis de grado). Universidad Privada Del Norte, Trujillo, Perú.

- Rodas, A. (2012). Propuesta de Mejora en la Gestión Logística Operativa de la Empresa Transportes Línea S.A. para reducir los costos logísticos. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Rojas, A. (2018). Clasificación ABC. [En línea] Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de <https://steemit.com/spanish/@adiazrojas13/clasificacion-de-inventarios-metodo-abc>
- Vargas, B. (2012). Importancia de la función de compras. [En línea] Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de <https://www.clubensayos.com/Negocios/Administracion-De-Compras-Y-Ventas/371581.html>
- Vargas, G. (2015). Cantidad Económica de Pedido. [En línea]. Recuperado el 21 de Agosto del 2018, de <https://www.arealogistica.es/la-cantidad-economica-de-pedido-economic-order-quantity-o-eoq/>
- Vera, P. (2009). Propuesta de un sistema de Gestión de inventarios, para una empresa metal Mecánica. (Tesis de grado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Zamora, P. (2014). Estudio de métodos, tiempos, movimientos y cálculo de la capacidad de producción en el área de bobinado de la empresa ECUATRAN S.A. (Tesis de grado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Zavaleta, M. & Mantilla, E. (2008). Diseño e implementación de un sistema de control de inventarios para incrementar la utilidad de la empresa de calzado Azavel & Cazz. (Tesis de grado). Universidad Privada Del Norte, Trujillo, Perú.

ANEXOS

Anexo N ° 01: Encuesta para el área de Planificación de Servicio

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - SERVICIOS MÚLTIPLES EL SAUCO S.A.

Área : Planificación del servicio

Problema : Baja rentabilidad

Nombre: _____ Área: _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en e problema de la baja rentabilidad

Valorización	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Nulo	0

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LA RENTABILIDAD:
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación			
		Alto	Medio	Bajo	Nulo
Cr1	Falta de supervisores				
Cr2	Falta de capacitación en temas de planificación				
Cr3	Falta de un proceso de gestión de compras				
Cr4	Falta de control de calidad en el almacén				
Cr5	Falta de tiempos estándar para el servicio de limpieza				
Cr6	Falta de distribución de las instalaciones				
Cr7	Falta de mantenimiento a las unidades de transporte de personal				
Cr8	Falta de equipos de limpieza				

Fuente: Elaboración propia

Anexo N ° 02: Encuesta para el área de Logística

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - SERVICIOS MÚLTIPLES EL SAUCO S.A.

Área : Logística

Problema : Baja rentabilidad

Nombre: _____ Área: _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en e problema de la baja rentabilidad

Valorización	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Nulo	0

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LA RENTABILIDAD:
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

Causa	Preguntas con respecto a las principales causas	Calificación			
		Alto	Medio	Bajo	Nulo
Cr1	Falta de orden y limpieza en el almacén				
Cr2	Falta de stock de productos				
Cr3	Falta de equipos de traslado de materiales				
Cr4	Falta de mantenimiento de los equipos de limpieza				
Cr5	Falta de gestión de proveedores				
Cr6	Falta de distribución el el almacén				
Cr7	Falta de colaboradores de limpieza				
Cr8	Falta de capacitación en temas logísticos				

Fuente: Elaboración propia

Anexo N ° 03: Estudio de tiempos de los servicios de limpieza

N°	Elementos	TIEMPOS OBSERVADOS (EN MINUTOS)																				TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓ N (%)	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR (MINUTOS)
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20					
1	Barrer pisos	0.22	0.20	0.19	0.20	0.19	0.18	0.17	0.17	0.20	0.20	0.17	0.16	0.20	0.16	0.20	0.17	0.18	0.18	0.18	0.19	100	0.19	0.02	0.20	
2	Trapear piso	0.30	0.28	0.27	0.28	0.27	0.26	0.25	0.26	0.29	0.29	0.26	0.25	0.29	0.25	0.29	0.26	0.27	0.27	0.27	0.27	100	0.27	0.02	0.30	
3	Limpiar escritorios	3.02	3.10	2.99	3.00	2.99	2.98	3.07	3.07	3.10	3.10	3.07	3.06	3.10	3.10	3.06	3.10	3.07	3.08	3.08	3.08	3.06	75	2.30	0.21	2.50
4	Limpieza de sillas de tela	1.02	1.00	0.99	1.00	0.99	0.98	1.07	1.07	1.10	1.10	0.97	0.96	1.00	1.00	0.96	1.00	0.97	0.98	0.98	0.98	1.01	100	1.01	0.09	1.10
5	Limpieza de sillas de plasticas	0.82	0.80	0.79	0.80	0.79	0.78	0.77	0.77	0.70	0.70	0.67	0.66	0.70	0.70	0.66	0.70	0.67	0.68	0.78	0.78	0.74	100	0.74	0.07	0.80
6	Limpieza de sillas de cuero	1.92	1.90	1.89	1.90	1.89	1.98	1.97	1.97	2.00	2.00	1.97	1.96	2.00	2.00	1.96	2.00	1.97	1.98	1.98	1.98	1.96	75	1.47	0.13	1.60
7	Limpiar sillas de comedor	0.82	0.80	0.79	0.80	0.79	0.78	0.77	0.77	0.80	0.80	0.77	0.76	0.80	0.80	0.76	0.80	0.77	0.78	0.78	0.78	0.79	100	0.79	0.07	0.86
8	Limpiar muebles y estantes	3.02	3.00	2.99	3.00	2.99	2.98	3.07	3.07	3.10	3.10	3.07	3.06	3.10	3.10	3.06	3.10	3.07	3.08	3.08	3.08	3.06	75	2.29	0.21	2.50
9	Limpiar polvo de ventanas (internas y externas)	1.17	1.10	1.09	1.10	1.09	1.08	1.07	1.07	1.10	1.10	1.07	1.06	1.10	1.10	1.06	1.15	1.12	1.13	1.13	1.13	1.10	100	1.10	0.10	1.20
10	Limpiar de puertas vidrio	1.18	1.11	1.10	1.11	1.10	1.09	1.08	1.08	1.11	1.11	1.08	1.07	1.11	1.11	1.07	1.16	1.13	1.14	1.14	1.14	1.11	100	1.11	0.10	1.21
11	Limpiar de puertas de melamine	1.72	1.70	1.69	1.70	1.69	1.68	1.77	1.77	1.80	1.80	1.67	1.66	1.70	1.70	1.66	1.70	1.67	1.68	1.68	1.78	1.71	100	1.71	0.15	1.86
12	Limpiar puertas de metal	0.62	0.60	0.59	0.60	0.59	0.58	0.57	0.57	0.60	0.60	0.57	0.56	0.60	0.60	0.56	0.60	0.57	0.58	0.58	0.58	0.59	100	0.59	0.05	0.64
13	Limpiar puertas metal con mitad de vidrio	1.52	1.50	1.29	1.30	1.29	1.28	1.40	1.40	1.40	1.30	1.27	1.26	1.40	1.40	1.26	1.50	1.47	1.48	1.48	1.48	1.38	100	1.38	0.12	1.51
14	Limpiar puertas de melanine con vidrio	1.22	1.20	1.19	1.20	1.09	1.08	1.07	1.07	1.10	1.10	1.07	1.06	1.10	1.10	1.06	1.10	1.07	1.08	1.08	1.08	1.11	100	1.11	0.10	1.21
15	Limpiar puertas de metal con vidrio	1.52	1.50	1.49	1.50	1.39	1.38	1.47	1.47	1.50	1.50	1.47	1.46	1.50	1.50	1.46	1.50	1.47	1.48	1.48	1.38	1.47	75	1.10	0.10	1.20
16	Limpiar cuadros	0.22	0.20	0.19	0.20	0.19	0.18	0.17	0.17	0.20	0.20	0.17	0.16	0.20	0.20	0.16	0.20	0.17	0.18	0.18	0.18	0.19	100	0.19	0.02	0.20
17	Limpiar equipos de comunicación	0.32	0.30	0.29	0.30	0.29	0.28	0.27	0.27	0.30	0.30	0.27	0.26	0.30	0.30	0.26	0.30	0.27	0.28	0.28	0.28	0.29	100	0.29	0.03	0.31
18	Lavado de piso y encerado	0.82	0.80	0.79	0.80	0.79	0.78	0.77	0.77	0.80	0.80	0.77	0.76	0.80	0.80	0.76	0.80	0.77	0.78	0.78	0.78	0.79	100	0.79	0.07	0.86
19	Lustrado de piso	0.32	0.30	0.29	0.30	0.29	0.28	0.27	0.27	0.30	0.30	0.27	0.26	0.30	0.30	0.26	0.30	0.27	0.28	0.28	0.28	0.29	100	0.29	0.03	0.31
20	Retiro de residuos	27.32	27.70	27.69	27.70	27.69	27.68	27.67	27.67	27.70	27.70	27.67	27.66	27.70	27.30	27.26	27.30	27.27	27.28	27.28	27.28	27.53	100	27.53	2.48	30.00

N°	Elementos	TIEMPOS OBSERVADOS (EN MINUTOS)																			TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓ N (%)	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR (MINUTOS)	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19						T20
21	Limpiar Mesas grandes	3.32	3.30	3.29	3.30	3.19	3.18	3.17	3.17	3.20	3.20	3.17	3.16	3.20	3.20	3.16	3.20	3.17	3.28	3.28	3.28	3.22	100	3.22	0.29	3.51
22	Limpiar Mesas chicas	1.02	1.00	0.99	1.00	0.94	0.93	0.92	0.92	0.95	0.95	0.92	0.91	0.95	0.91	0.95	0.92	0.93	0.93	0.93	0.93	0.95	100	0.95	0.09	1.03
23	Barrer Escaleras	11.32	11.30	11.29	12.50	12.44	12.43	12.42	12.42	12.45	12.45	12.42	12.41	12.45	12.45	12.41	12.45	12.42	12.43	12.43	12.43	12.27	75	9.20	0.83	10.03
24	Limpieza de Vitrinas	6.22	6.20	5.49	5.50	5.44	5.43	5.42	5.42	5.45	5.45	5.42	5.41	5.45	5.45	5.41	5.45	5.42	5.43	5.43	5.43	5.52	100	5.52	0.50	6.01
25	Limpieza de Periodicos murales	0.32	0.30	0.29	0.30	0.29	0.28	0.27	0.27	0.30	0.30	0.27	0.26	0.30	0.30	0.26	0.30	0.27	0.28	0.28	0.28	0.28	100	0.28	0.03	0.31
26	Limpiar microondas	1.02	1.00	0.99	1.00	0.99	0.98	0.97	0.97	1.00	1.00	0.97	0.96	1.00	1.00	0.96	1.00	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	100	0.98	0.09	1.07
27	Limpiar refrigerador	3.72	3.70	3.69	3.70	3.69	3.68	3.67	3.67	3.70	3.70	3.67	3.66	3.70	3.70	3.66	3.70	3.67	3.68	3.68	3.68	3.68	100	3.68	0.33	4.01
28	Limpiar hervidora	0.44	0.42	0.39	0.40	0.39	0.38	0.37	0.37	0.40	0.40	0.37	0.36	0.40	0.40	0.36	0.40	0.37	0.38	0.38	0.38	0.38	100	0.39	0.03	0.42
29	Limpieza de lavadero	4.94	4.92	4.89	4.60	4.39	4.38	4.47	4.47	4.50	4.50	4.37	4.36	4.40	4.40	4.36	4.40	4.37	4.58	4.58	4.58	4.52	100	4.52	0.41	4.93
30	Limpieza de reposteros	3.24	3.22	3.19	3.20	3.19	3.18	3.17	3.17	3.20	3.20	3.17	3.16	3.20	3.20	3.16	3.20	3.17	3.38	3.38	3.58	3.23	100	3.23	0.29	3.52
31	Limpieza de dispensadores	0.32	0.30	0.29	0.30	0.24	0.23	0.22	0.22	0.25	0.25	0.22	0.21	0.25	0.25	0.21	0.35	0.32	0.33	0.33	0.33	0.27	100	0.27	0.02	0.30
32	Lavar platos / tazas / cubiertos	15.24	14.22	14.19	14.20	14.19	13.18	13.17	13.17	13.20	13.20	13.17	13.16	13.20	13.20	13.16	14.20	14.17	14.38	14.38	14.58	13.78	100	13.78	1.24	15.02
33	Limpiar espejos	1.62	1.50	1.49	1.40	1.34	1.33	1.32	1.32	1.35	1.35	1.32	1.31	1.35	1.35	1.31	1.45	1.42	1.43	1.53	1.53	1.40	100	1.40	0.13	1.53
34	Limpieza y desinfección de inodoros	1.62	1.50	1.49	1.40	1.34	1.33	1.32	1.32	1.35	1.35	1.32	1.31	1.35	1.35	1.31	1.45	1.42	1.43	1.53	1.53	1.40	100	1.40	0.13	1.53
35	Limpieza y desinfección de urinario	0.82	0.70	0.79	0.70	0.64	0.63	0.62	0.62	0.75	0.75	0.72	0.71	0.75	0.75	0.71	0.85	0.82	0.83	0.93	0.93	0.75	100	0.75	0.07	0.82
36	Limpieza y desinfección de lavatorios	0.57	0.45	0.59	0.50	0.44	0.43	0.42	0.42	0.55	0.55	0.52	0.51	0.55	0.55	0.51	0.65	0.62	0.63	0.73	0.73	0.55	100	0.55	0.05	0.60
37	Trapeado y desinfección de pisos	0.67	0.65	0.64	0.60	0.59	0.58	0.57	0.57	0.60	0.60	0.57	0.56	0.60	0.60	0.56	0.60	0.57	0.58	0.58	0.58	0.59	100	0.59	0.05	0.64
38	Limpiar mayólicas o paredes	0.47	0.45	0.44	0.40	0.39	0.38	0.42	0.42	0.45	0.45	0.42	0.41	0.45	0.45	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.46	100	0.46	0.04	0.50
39	Lavar duchas	4.57	4.55	4.54	4.50	4.49	4.48	4.52	4.52	4.55	4.55	4.52	4.51	4.55	4.55	4.66	4.66	4.66	4.86	4.86	4.86	4.59	100	4.59	0.41	5.01
40	Limpiar camillas	1.47	1.45	1.44	1.40	1.39	1.38	1.42	1.42	1.45	1.45	1.42	1.41	1.45	1.45	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.46	100	1.46	0.13	1.59
41	Barrer veredas	28.47	27.95	27.94	27.90	27.39	27.38	27.42	27.42	27.45	27.45	27.42	27.41	27.45	27.45	27.56	27.56	27.56	27.06	27.06	27.56	27.54	100	27.54	2.48	30.02
42	Limpiar Estructuras de melamine	0.77	0.65	0.79	0.70	0.64	0.63	0.62	0.62	0.75	0.75	0.72	0.71	0.75	0.75	0.71	0.85	0.82	0.83	0.93	0.93	0.75	100	0.75	0.07	0.81
43	Limpiar estructuras de metal	0.22	0.20	0.19	0.20	0.19	0.18	0.17	0.17	0.20	0.20	0.17	0.16	0.20	0.20	0.16	0.20	0.17	0.18	0.18	0.18	0.19	100	0.19	0.02	0.20
44	Limpieza de banquetas	2.47	2.45	2.44	2.40	2.19	2.18	2.22	2.22	2.25	2.25	2.22	2.21	2.25	2.25	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.30	100	2.30	0.21	2.51
45	Limpieza de modulos escritorio	7.97	7.95	7.94	7.90	7.89	7.68	7.72	7.72	7.75	7.75	7.72	7.71	7.75	7.75	7.86	7.86	7.86	7.86	7.86	7.86	7.81	100	7.81	0.70	8.52
46	Barrido de veredas	27.97	27.95	27.94	27.90	27.89	27.88	27.92	27.62	27.25	27.25	27.22	27.21	27.25	27.25	27.36	27.36	27.36	27.36	27.56	27.56	27.55	100	27.55	2.48	30.03

Fuente: Elaboración propia