



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“REDISEÑO DEL ÁREA DE LOGÍSTICA PARA REDUCIR
LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA
MATERIALES E.I.R.L”**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
Bach. Herbert López Pérez

ASESOR:
Ing. Miguel Alcalá Adrianzen

TRUJILLO – PERÚ
2017

DEDICATORIA

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

*A mis padres y hermanos:
Herbert López, Beatriz Pérez, Victor y Javier Salazar por su amor y apoyo incondicional que me brindan día a día, y que hacen posible que pueda lograr mis metas.*

*A mi abuelo Herbert:
Por su inmenso amor y sus sabientes consejos que me hacen ver una vida sin obstáculos.*

*A mi esposa Estephanie e hija Isabel:
Por su amor y apoyo incondicional. Son los motores de mi vida, son mi todo.*

Gracias.

EPÍGRAFE

“No tengas miedo, que yo estoy contigo; no te desanimes, que yo soy tu Dios. Yo soy quien te da fuerzas, y siempre te ayudaré; siempre te sustentaré con la diestra de mi justicia.”

Isaías 41:10

“Si quieres llegar rápido, camina solo.

Si quieres llegar lejos, camina acompañado”

(Anónimo)

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme culminar satisfactoriamente este estudio de investigación.

A mis padres por acompañarme en cada momento de mi vida.

A mi esposa por sus alientos diarios por conseguir esto.

Al Ing. Miguel Alcalá Adrianzen por haberme asesorado y brindado el apoyo necesario para la elaboración de esta tesis.

LISTA DE ABREVIACIONES

- B/C: Relación beneficio costo
- COK: Costo de oportunidad
- CT: Costo total
- EOQ: Economic Order Quantity
- SSO: Seguridad y salud ocupacional
- TIR: Tasa interna de retorno
- UM: Unidad de medida
- VAN: Valor actual neto

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la presente tesis intitulada:

“REDISEÑO DEL ÁREA DE LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA MATERIALES E.I.R.L”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los meses de Agosto a Diciembre del año 2017, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros Proyectos o Investigaciones.

Bach. Herbert López Pérez

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Ing. Miguel Alcalá Adrianzen

ASESOR

Ing. Marcos Baca López

JURADO

Ing. Rafael Castillo Cabrera

JURADO

Ing. Ramiro Mas McGowen

JURADO

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general determinar la influencia del rediseño del área de logística en los costos operativos de la empresa MATERIALES E.I.R.L. En primer lugar, se realizó un diagnóstico de la situación actual de empresa en el área de logística. Se seleccionó dicha área, debido a que era la de mayor criticidad en la empresa, principalmente por la cantidad de veces que existía roturas de stock, ello conllevaba a la pérdida de ingresos.

Una vez que se culminó la etapa de identificación de los problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa, en el cual se tomó en cuenta todas las evidencias para demostrar lo mencionado anteriormente. Así mismo se realizó cálculos para determinar el impacto económico que generan en la empresa estas problemáticas representando en pérdidas monetarias.

El presente trabajo de investigación presenta además la implementación de la propuesta de mejora enunciada anteriormente, y la evaluación económica y financiera que corresponde a la misma.

Finalmente, y con toda la información analizada y recolectada, y a partir del diagnóstico que ha sido elaborado, se presenta un análisis de los resultados para poder corroborar con datos cuantitativos las evidencias presentadas y la mejora lograda con el rediseño del área de logística para reducir los costos operativos de la empresa MATERIALES E.I.R.L. En referencia a indicadores económicos, la propuesta de rediseño tiene un VAN de S/.121,186.31 TIR de 84.96% B/C de 1.7 así mismo el periodo de recuperación de la inversión es menor a 3 años.

ABSTRACT

The general objective of this paper was to influence the redesign of the logistics area in the operating costs of the company MATERIALES E.I.R.L.

First, a diagnosis of the current situation of the company in the logistics area was made. That area was selected, because the age of the major criticism in the company, mainly due to the number of times it existed in the inventory, this entailed the loss of income.

Once the identification stage of the problems was completed, the diagnosis of the company was drafted, in which all the evidences for the demonstration of the previous field were taken into account. An analysis was also carried out to determine the economic impact that these problems represent in the company, representing Monetary.

The present research work also presents the implementation of the improvement proposal previously stated, and the economic and financial evaluation that corresponds to it.

Finally, and with all the information analyzed and collected, it is now available, an analysis of the results is presented in order to corroborate with the quantitative data the evidences presented and the improvement achieved with the redesign of the logistics area to reduce the operational costs of the company MATERIALS EIRL. With reference to economic indicators, the proposal has a NPV of S / .121,186.31 IRR of 84.96% B/C of 1.7, as well as the period of recovery of the investment is less than 3 years.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
EPÍGRAFE.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
LISTA DE ABREVIACIONES.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....	01
1.1 Realidad Problemática.....	04
1.2 Formulación del problema.....	06
1.3 Hipótesis.....	06
1.4 Objetivos.....	07
1.5 Justificación.....	07
1.6 Limitaciones.....	08
1.7 Tipo de investigación.....	08
1.7.1 Según su orientación.....	08
1.7.2 Según su diseño.....	08
1.8 Diseño de la investigación.....	08
1.9 Variables.....	09
1.10 Operacionalización de variables.....	10
CAPÍTULO 2: MARCO REFERENCIAL.....	11
2.1 Antecedentes de la investigación.....	12
2.2 Base teórica.....	15
2.2.1 Costos.....	15
2.2.2 Abastecimiento.....	16

2.2.3 Inventarios.....	17
2.2.4 Lote Económico Óptimo.....	21
2.3 Definición de términos.....	24
CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL.....	26
3.1 Descripción general de la empresa.....	27
3.1.1 Razón social.....	27
3.1.2 Actividad en sector económico.....	27
3.1.3 Misión.....	27
3.1.4 Visión.....	27
3.1.5 Competidores.....	27
3.1.6 Proveedores.....	28
3.2 Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis.....	28
3.3 Identificación del problema e indicadores actuales.....	34
3.3.1 Causa – Raíz.....	34
3.3.2 Priorización de Causa – Raíz.....	37
3.3.3 Identificación de indicadores.....	38
CAPÍTULO 4: SOLUCIÓN PROPUESTA.....	39
4.1 Desarrollo de matriz de indicadores de variables.....	40
4.2 Propuesta de mejora.....	42
4.2.1 Gestión de Inventarios.....	42
4.2.2 Gestión Logística.....	46
4.2.3 Programa de Capacitaciones de SSO.....	51
4.2.4 Gestión de Mantenimiento Preventivo.....	52
4.2.5 Lay-Out.....	54
CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA.....	58
5.1 Inversión de Propuesta.....	59
5.2 Beneficio de Propuesta.....	61
5.3 Evaluación Económica.....	63
CAPÍTULO 6: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	66
6.1 Resultados.....	
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	68
7.1 Conclusiones.....	69

7.2 Recomendaciones.....	70
BIBLIOGRAFÍA.....	71
ANEXOS.....	72

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°01: Indicadores de construcción a nivel internacional.....	04
Gráfico N°02: Duración del Proyecto.....	09
Gráfico N°03: Ciclo de Abastecimiento.....	17
Gráfico N°04: Inventario / Capital Invertido.....	18
Gráfico N°05: Componentes del Costo Actual.....	22
Gráfico N°06: Clasificación ABC inventarios.....	24
Gráfico N°07: Diagrama Ishikawa.....	34
Gráfico N°08: Encuesta Matriz de Priorización.....	35
Gráfico N°09: Resultados de la Encuesta de Priorización.....	36
Gráfico N°10: Pareto (80-20) para la Priorización.....	37
Gráfico N°11: Diagrama de Pareto.....	37
Gráfico N°12: Orden de Despacho.....	46
Gráfico N°13: Cuadro de Evaluación de Cotizaciones.....	50
Gráfico N°14: Programa de Capacitaciones de SSO.....	52
Gráfico N°15: Sistema semiautomático de Mantenimiento Preventivo.....	52
Gráfico N°16: Solicitud de Orden de Despacho de Mantenimiento.....	54
Gráfico N°17: Layout de Almacén 01 con el rediseño logístico.....	56
Gráfico N°18: Layout de Almacén 02 con el rediseño logístico.....	57

INDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Operacionalización de Variables.....	11
Tabla N°02: Participación Económica por Grupo de Familia.....	28
Tabla N°03: Análisis de Costos por Proveedor.....	29
Tabla N°04: Demanda insatisfecha por Grupo de Familia.....	30
Tabla N°05: Análisis de días no laborados a causa de accidentes.....	31
Tabla N°06: Análisis de días no laborados a causa de averías.....	32
Tabla N°07: Costo en ubicar e identificar los materiales.....	33
Tabla N°08: Identificación de Indicadores.....	38
Tabla N°09: Identificación de herramientas de mejora y su inversión.....	41
Tabla N°10: Codificación / Kárdex para Grupo de Agregados.....	43
Tabla N°11: Codificación / Kárdex para Grupo de Ladrillos.....	43
Tabla N°12: Codificación / Kárdex para Grupo de Cemento y Yeso.....	44
Tabla N°13: Codificación / Kárdex para Grupo de Metales.....	44
Tabla N°14: Codificación / Kárdex para Grupo de Tuberías.....	45
Tabla N°15: Análisis de Abastecimiento por Contrato de Consignación.....	47
Tabla N°16: Análisis de Abastecimiento por el método EOQ.....	49
Tabla N°17: Costo perdido anual actual en ubicar e identificar materiales....	54
Tabla N°18: Costo perdido anual implementando el rediseño logístico.....	55
Tabla N°19: Inversión de Personal / Empresas para el rediseño.....	59
Tabla N°20: Inversión de Materiales y Equipos para el rediseño.....	60
Tabla N°21: Depreciación y Reinversión de equipos para el rediseño.....	60
Tabla N°22: Beneficios del rediseño del área de logística.....	61
Tabla N°23: Requerimientos para la elaboración del Flujo de Caja.....	62
Tabla N°24: Estado de Resultados y Flujo de Caja.....	63
Tabla N°25: Indicadores Económicos.....	64
Tabla N°26: Beneficio Costo B/C.....	65
Tabla N°27: Resumen de Costos Perdidos Actuales y Beneficio.....	67
Tabla N°28: Pérdidas Actuales vs Pérdidas Mejoradas.....	67

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación describe el desarrollo de una propuesta de mejora en el área de mantenimiento y operaciones para reducir los costos de la empresa MATERIALES E.I.R.L.

En el Capítulo I, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación.

En el Capítulo II, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación.

En el Capítulo III, se describe el diagnóstico actual de la situación en las áreas de la empresa y sus principales causas raíz.

En el Capítulo IV, se describe las propuestas de mejora para las principales causas raíz de la empresa, para de esta manera reducir sus costos.

En el Capítulo V, se describe la evaluación económica, la inversión y los gastos a tener en cuenta la empresa para realizar las propuestas de mejora.

En el Capítulo VI, se describe los resultados comparando el antes y después de las propuestas de mejora en las áreas de la empresa.

Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio.

CAPITULO 1: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Realidad problemática

A nivel mundial, en el 2012 las ventas en la industria de la construcción logró equivaler un 10% del PIB global pero con las dificultades económicas que enfrentaban la mayoría de los países después la recesión, el mercado de la construcción continúa luchando para encontrar el crecimiento. Según Faithful Gould existen indicios de que en Estados Unidos el PIB se prepara para un período de constante crecimiento.

Gráfico N°01: Indicadores de construcción a nivel internacional



Fuente: DIE DEUTSCHE BAUINDUSTRIE (2013)

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) a través de la Encuesta Económica Anual 2014, en el Perú existen un total de 10,326 empresas con ventas que superan los 555,000 nuevos soles anuales que se dedican al comercio minorista. De éstas, 1,662 empresas (16,1%) se dedican al comercio de productos ferreteros, pinturas y productos de vidrio.

En el 2013 el mercado nacional de materiales y acabados para la construcción alcanzó los \$ 6,628 millones en venta de estos materiales y según la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) anunció que para el cierre del 2014 este mercado superará los \$7,000 millones en ventas. Cabe resaltar que

aproximadamente el 60% de lo comercializado corresponde a producción local mientras que el porcentaje restante pertenece a productos importados. Por otro lado el 75% de lo comercializado corresponde a la vía tradicional (ferreterías, depósitos, entre otros); mientras que el 25% es adquirido a través del canal moderno o mejor dicho el sector retail (Sodimac, Maestro, Promart, entre otros). Respecto al PBI nacional, la industria económica del comercio aportó el 4.4% de una tasa global del 2.4% en el año 2014.

La empresa MATERIALES E.I.R.L está ubicada en el distrito de Trujillo, con 23 años de funcionamiento dedicado a la comercialización y distribución de materiales para la construcción, cuenta con más de 60 ítems en su cartera entre materiales, productos y accesorios.

Siendo una empresa comercializadora, el principal punto crítico es el abastecimiento (compras) de los materiales que comercializa. La empresa cuenta con dos locales de 85 y 500 m² donde almacenan sus materiales; los cuales tienen una valorización de stocks que oscila entre los 150 y 200 mil soles mensuales. La empresa tiene en trabajando a cuatro personas; quienes se distribuyen de la siguiente manera, tres en el área operativa y una en la administrativa.

La gestión actual de abastecimiento se realiza de una manera empírica, sin aplicar herramientas y/o métodos que permitan una cotización y planificación óptima. La persona administrativa no cotiza ni negocia con nuevos proveedores que puedan ofrecerle mejores precios y nivel de servicio, esta falta de interés de estar a la vanguardia con los precios sumada al tipo de reposición actual hace que se pierda 59,108.80 nuevos soles. Esto conlleva a que los almacenes se encuentren en muchas ocasiones con un sobre stock que no puede ser ubicada de una manera correcta, como también hay días donde no se cuenta con el stock suficiente para el cliente; esta demanda insatisfecha representa el 20% del promedio de la utilidad neta anual; lo cual ocasiona pérdidas de 21,025.50 nuevos soles. Muchas veces se ha tenido que cancelar el pedido ya que los proveedores no pueden atender nuestras necesidades en los momentos críticos; como también sucede que para

rescatar esos momentos se ha tenido que comprar a la competencia; con el cuál no se obtiene el margen de ganancia establecida.

Otro lugar crítico es el almacén; en el cual no existe una adecuada distribución en el 40% de sus materiales, esto genera que se demoren alrededor de 5 min por pedido; ocasionando un costo de tiempo por ubicación y espera por 8,152.00 nuevos soles. Además, se observa que existe congestión de materiales y productos obstruyendo pasillos, impidiendo una adecuada acción de desplazamientos, sin considerar la seguridad y aumentando la probabilidad de incidentes y accidentes en el área de trabajo; el cual por cierto, ha brindado en promedio 174 horas de ausencia de personal por lesiones de diferentes grados, esto ha genera una pérdida de 5,182.00 nuevos soles.

Adicionalmente, la empresa tiene muchas horas inoperativas por el exceso de averías que presentan los vehículos; esto también genera insatisfacción en los clientes ya que reiterada veces llaman para saber en qué estado se encuentran sus pedidos y muchas veces se tiene que decir que el despacho demorará poco más de lo previsto o que simplemente se les devolverá su dinero, a lo largo de estos cuatro últimos años se llegó a un promedio de 212.67 horas anuales por este motivo; esta cantidad genera pérdidas de hasta 6,552.86 nuevos soles.

En ese contexto reseñado es que se presenta el siguiente estudio de investigación intitulado: **“REDISEÑO DEL ÁREA DE LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA MATERIALES E.I.R.L”**

1.2 Formulación del Problema

¿Cómo influirá el rediseño del área de logística en los costos operativos de la empresa MATERIALES E.I.R.L.?

1.3 Hipótesis

El rediseño del área de logística reduce los costos operativos de la empresa MATERIALES E.I.R.L.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar la influencia del rediseño del área de logística en los costos operativos de la empresa MATERIALES E.I.R.L.

1.4.2. Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico del proceso logístico actual de la empresa.
- Elaborar un sistema de inventarios y abastecimiento para disminuir las roturas de stock.
- Evaluar económica y financieramente el rediseño del área de logística.

1.5 Justificación.

La presente investigación hará uso de las diversas herramientas y métodos de la ingeniería tanto aplicativo como teórico, para desarrollar un diagnóstico de la situación actual de la empresa con el fin de generar una propuesta de mejora; basados en una eficiente y eficaz gestión de logística, como: Diagrama de Ishikawa, KPI's, Layout, Just in Time, entre otros, para que de esta manera se obtenga un mejor control de los procesos logísticos.

La propuesta a implementar en la empresa permitirá tener un mayor control sobre el manejo de inventarios, una óptima distribución de los materiales y la seguridad que se requiere dentro del área operativa. De igual manera ésta propuesta permitirá identificar las deficiencias globalmente y así generar diversos planes para reducir costos y tiempos muertos, logrando así un gran beneficio operativo, como también un incremento en la rentabilidad de la empresa.

En el aspecto económico se justifica, debido a que la propuesta de implementación de un sistema logístico permitirá optimizar el abastecimiento de materiales, garantizando de esta manera un incremento en las ventas y por ende incremento en la rentabilidad.

En el aspecto académico se justifica ya que la presente investigación permitirá plasmar todos los conocimientos recopilados durante los años de pre grado, con el fin de realizar su publicación para que sirva de soporte referencial para futuros trabajos de investigación.

1.6 Limitaciones

Los resultados de la presente investigación se limitan al uso práctico y aplicativo de la empresa, el cual generará un aporte para la comunidad académica.

1.7 Tipo de Investigación

1.7.1 Según la orientación

Investigación aplicada.

1.7.2. Según el diseño

Investigación Pre experimental.

1.8 Diseño de la investigación

1.8.1 Localización de la investigación

Av. Miraflores 1018 – Urbanización El Molino

Distrito

Trujillo.

Provincia

Trujillo.

Departamento

La Libertad.

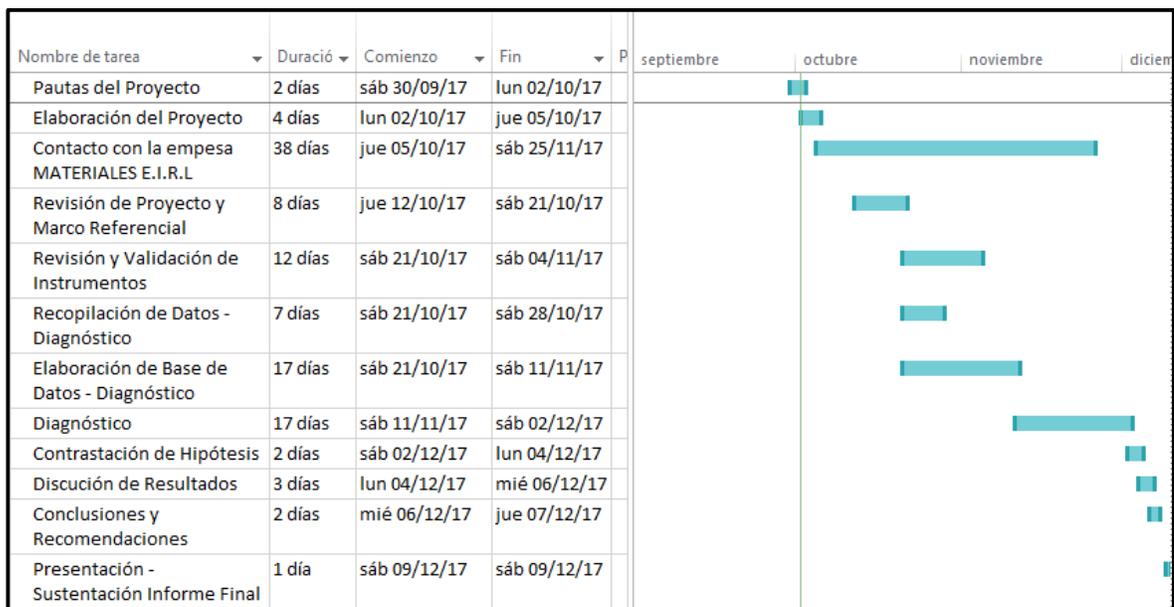
1.8.2 Alcance

Se enmarca en el ámbito de las ciencias de Ingeniería Industrial en el área de logística.

1.8.2 Duración del proyecto

Fecha de inicio	30 de Agosto del 2017
Fecha de término	09 de Diciembre del 2017

Gráfico N°02: Duración del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

1.9 Variables

1.9.1. Sistema de variables

- Variable Independiente: Rediseño del área de logística
- Variable Dependiente: Costos operativos de la empresa MATERIALES E.I.R.L.

1.10 Operacionalización de variables

Tabla N°01: Operacionalización de variables

PROBLEMA	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADOR	FORMULA
¿Cómo influirá el rediseño del área de logística en los costos operativos de la empresa MATERIALES E.I.R.L.?	El rediseño del área de logística reduce los costos operativos de la empresa MATERIALES E.I.R.L.	VI: Rediseño del área de logística	% Stock de materiales	$\frac{\text{Cantidad de stock en físico}}{\text{Total de stock en sistema}} * 100\%$
			% Ventas realizadas	$\frac{\text{Cantidad de ventas realizadas}}{\text{Total de ventas registradas}} * 100\%$
			% Operarios con conocimientos de SSO	$\frac{\text{Cantidad de operarios capacitados (SSO)}}{\text{Total de Operarios}} * 100\%$
			% Despachos	$\frac{\text{Cantidad de despachos concretados}}{\text{Total de despachos}} * 100\%$
			% Materiales almacenados correctamente	$\frac{\text{Cantidad de materiales ubicados correctamente}}{\text{Total de materiales}} * 100\%$
		VD: Costos Operativos de la empresa MATERIALES E.I.R.L.	Relación Costos Operativos actuales vs Costos Operativos mejorados de la empresa	$\frac{\text{Costos Operativos actual} - \text{Costos Operativos mejorada}}{\text{Costos Operativos actual}} * 100\%$

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO 2:

MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la Investigación

Existen diferentes propuestas de mejora que se han realizado en el área de logística en organizaciones de diferentes rubros, se han seleccionado algunos de ellos para tomarlos como antecedentes de la investigación.

A. Nivel Internacional

Trabajo de investigación: Plan de mejoramiento para el área de logística a nivel local de la compañía Rotam Arochemical Colombia S.A.S.

Elaborada por Morales Nadine y demás, 2013.

Explica en una de sus recomendaciones que la empresa una vez que logre la reubicación de la operación del área de logística es necesario incrementar los controles en cuanto a la rotación de los productos, por ejemplo, implementando un sistema de evaluación de inventarios PEPS (primeros en entrar primeros en salir), el cual facilita que los productos próximos a vencer tengan una rotación permanente, reduciendo así el impacto por concepto de pérdidas en inventarios obsoletos, adicionalmente la implementación de procedimientos que permitan hacer un seguimiento permanente sobre las existencias y el promedio de los consumos de los clientes, así se logrará reducir el volumen de agotados mejorando la calidad de servicio y llegando a la conclusión de que al efectuar el análisis de la situación actual en cuanto a costos, manejo de producto almacenamiento y despachos se considera necesario que Rotam tome control de su operación logística, teniendo en cuenta que de esta depende el logro de una mayor rentabilidad del negocio y además es parte fundamental de su Core Bussines. Al tomar el control de la operación, se estima una inversión inicial de \$130,8 Millones de pesos con un ahorro de \$3.2 Millones mensuales con respecto a los costos actuales lo cual demuestra que el proyecto es viable.

Tesis: Determinación del Lote Económico de Compra y Stock de Seguridad para los reactivos tipo A para una bodega de un Hospital. Elaborada Carlos Marcel Zúñiga Santillán, Escuela Superior Politécnica del Litoral-Ecuador Facultad de Ingeniería, 2003.

Donde se concluye que mediante el uso de herramientas de optimización en inventarios, se genera ahorros tanto en términos monetarios como en incremento de atención a los pacientes, otorgando un mejor servicio en todos sus procedimientos. Además cabe resaltar que este proyecto fue aplicado a los productos Tipo A del Grupo de Reactivos de la Bodega un Hospital, por lo tanto la aplicación de estas herramientas sobre las demás líneas de productos, pueden generar un mayor ahorro a la Institución y manejo adecuado para las actividades administrativas de la misma.

B. Nivel Nacional

Tesis: Análisis y propuesta de implementación de pronósticos, gestión de inventarios y almacenes en una comercializadora de vidrios y aluminios.

Elaborada por Ramos Karen y Flores Enrique, 2013.

Donde se concluye que el almacén es un sistema que combina infraestructura, recursos humanos, equipos y procesos de almacenamiento de inventarios y manipulación de los mismos, que los clientes internos o externos de la empresa requieran, por ello la importancia de poder mantener una mejor gestión del mismo. A pesar de que no se cuenta con el espacio necesario, pueden emplearse equipos o estanterías que permiten un mayor orden, cuidado del producto y aprovechamiento del espacio del almacén. Además es importante que los productos de alta rotación se encuentren en racks o espacios cercanos que facilitan la recepción, almacenamiento y despacho, mientras que los de una menor rotación no tienen esta necesidad tan urgente y que la TIR respecto a la implementación de racks y estanterías es de 29%, lo que refleja una tasa atractiva de recuperación de la inversión para la empresa, considerando que el periodo de retorno de la inversión es de 2.5 años aproximadamente.

Tesis: Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora de la cadena logística y de planeamiento de las compras de una empresa peruana comercializadora de productos químicos.

Elaborada Juan Gonzalo Isaac Quevedo Cassana, Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ingeniería, 2010.

Donde se concluye que se evidenció la necesidad de elaborar un plan que permita estimar la demanda futura de los materiales, con la finalidad de alinear el abastecimiento con la demanda, reduciendo así el inventario inmovilizado y la pérdida de ventas por falta de stock.

Se evidenció la forma en la que el área comercial afecta el desempeño de la cadena de suministro, al no contar con estimados de venta, comprometer unidades no disponibles, modificar los programas de producción, no respetar las unidades de medida de despacho estándares y contar con permisos para la colocación de órdenes de compra.

Se demostró que el modelo de referencia sugerido por el Supply chain council SCOR puede ser aplicado (teniendo en cuenta la aplicación de cada uno de sus subprocesos, tanto de primer, como de segundo nivel) en la evaluación de la cadena de suministro de una empresa peruana dedicada a la comercialización de insumos químicos.

C. Nivel Local

Tesis: Propuesta de un sistema integrado de gestión logístico y producción en la empresa Consermet S.A.C. para mejorar sus costos de fabricación.

Elaborado por Cava Murphy J., Gutiérrez Cabrera P. Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016.

En la presente investigación se diagnosticó el área de producción y logística con el fin de identificar las deficiencias que se presentan en estas áreas. Se aplicó el MRP II, Plan Maestro de Producción (PMP), Plan de Materiales Requeridos (MRP), y estudio de tiempos con la finalidad de reducir los costos de fabricación, obteniendo un ahorro de 102,501.87 Soles anuales. Cabe resaltar, que cada una de las herramientas mencionadas, adicionando la herramienta SMED, son relevantes para el presente proyecto a desarrollar ya que permiten determinar nuestra producción mensual, semanal y diaria,

planificar nuestro requerimiento de materia prima e insumos, y reducir tiempos en los procesos, todo esto con el propósito de evitar retrasos en las líneas de producción y poder cumplir con el requerimiento de nuestros clientes.

Tesis: Implementación de un sistema de control interno en el área de compras y su incidencia en las utilidades de la Empresa Viczur Contratistas Generales E.I.R.L en el año 2014

Elaborada por Cerna de la Cruz Lelis Idalia, Universidad Privada del Norte Facultad de Contabilidad, 2017.

Se concluyó que la implementación de un Sistema de Control Interno en el área de compras, incide positiva y resaltante en la utilidad de la empresa Viczur Contratistas Generales E.I.R.L, ya que en la presente investigación se comprobó que la utilidad aumentaría hasta por monto el cual asciende a la suma de S/. 164,500.28 Nuevos Soles, cabe resaltar que con la Implementación del Control Interno en el área de compras, se logrará una reducción en costos, por un monto aproximado de S/. 235,000.28 Nuevos Soles. Con la implementación de un Sistema de Control Interno en el área de compras, se garantiza la mejora de los procesos anterior y posterior a la adquisición de compras, con la finalidad de evitar precios sobrevalorados de los materiales; incentivando siempre a que la gerencia evalúe permanentemente y tome las mejores decisiones en bien de la empresa.

2.2 Base Teórica

2.2.1. COSTOS

Antes de plantear los distintos enfoques que utilizan las herramientas y métodos que se aplicarán en el proyecto para medir los costos; especialmente logísticos veamos algunas definiciones sobre el concepto de costos desde los distintos enfoques de gestión.

Según Juan Escalante y Ricardo Uribe, “La logística participa activamente en la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas

de las empresas y se apoyan significativamente en la gestión de costos y gastos efectuados durante el almacenamiento....En el nivel estratégico se toman aquellas decisiones superiores de la organización. Estas tienen un impacto importante en los costos...”.

Es el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien, servicio o actividad. Todo proceso de producción de un bien supone el consumo o desgaste de una serie de factores productivos, el concepto de coste está íntimamente ligado al sacrificio incurrido para producir ese bien. Todo costo conlleva un componente de subjetividad que toda valoración supone

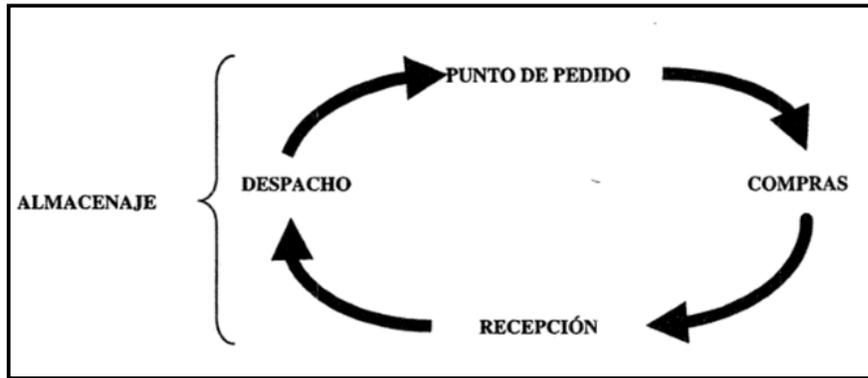
2.2.2. ABASTECIMIENTO

Tomando en cuenta a Lucrecia B., entre otros (2007), “el abastecimiento es la acción de proveer a la función de producción/ventas los materiales y recursos necesarios en tiempo y forma adecuada. El abastecimiento es parte de la logística de producción/ventas junto a la distribución física, el mantenimiento y servicios de la empresa. Tiene una importancia decisiva en la competitividad de la organización en tanto que las decisiones que se toman dentro de su ámbito de competencias inciden en la estructura de costos, en la finanzas, en el posicionamiento, si se tiene en cuenta la calidad de los recursos adquiridos”

El sistema de abastecimiento comprende tres subfunciones:

- Gestión de compras
- Recepción
- Almacenaje – Administración de stocks

Gráfico N°03: Ciclo de Abastecimiento



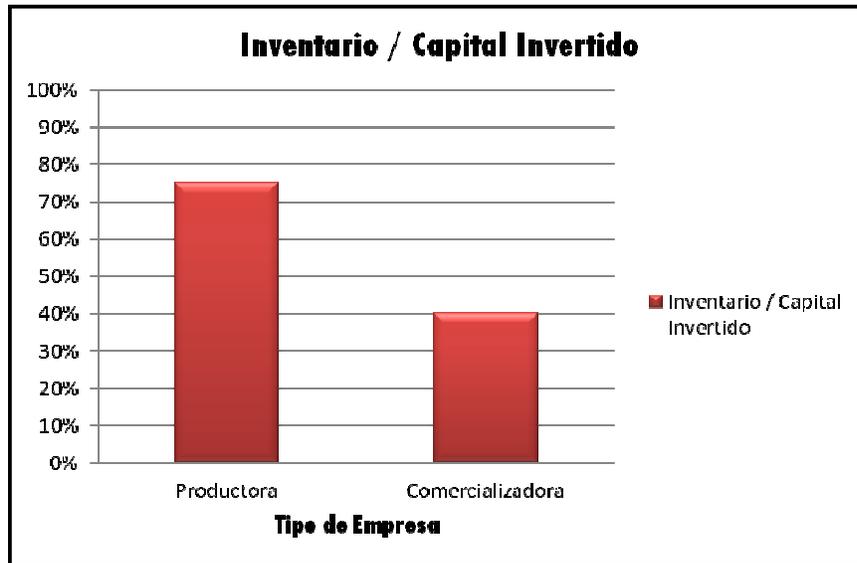
Fuente: Funciones de la Administración

2.2.3. INVENTARIOS

La importancia de realizar una propuesta de mejora aplicando una adecuada gestión de la logística en las empresas se convierte en una parte fundamental para poder realizar las compras requeridas por la empresa, hacer uso óptimo de los espacios de los almacenes, y controlar los niveles de inventarios de modo de poder reducir los costos de posesión de los mismos.

La importancia de la gestión logística es aún mayor cuando se trata de una empresa comercializadora, ya que según Heizer y Render (2009) señalan que el inventario puede llegar a representar el 40% del capital de las empresas. Asimismo, debemos considerar que en aquellas empresas dedicadas a la comercialización de productos, es decir que no cuentan con proceso productivo y se encargan de comprar y vender productos, el inventario puede llegar a representar hasta el 75% del capital como se puede ver en la *Gráfico 1*. Es por ello que la correcta gestión de los inventarios es la clave para un desempeño exitoso de toda empresa.

Gráfico N°04: Inventario / Capital Invertido



Fuente: Principios de Administración de Operaciones

2.2.3.1. Clasificación de Inventario

El inventario puede clasificarse por su forma o función.

1. Clasificación de inventarios por su forma.

El inventario se mantiene en tres formas distintas:

- **Inventario de materia prima (MP)**, constituyen los insumos y materiales básicos que ingresan al proceso.
- **Inventario de producto en proceso (PP)**, son materiales en proceso de producción.
- **Inventario de producto terminado (PT)**, que representan materiales que han pasado por los procesos productivos correspondientes y que serán destinados a su comercialización o entrega.

2. Clasificación de inventarios por su función.

- **Inventario de seguridad o de reserva**, es el que se mantiene para compensar los riesgos de paros no planeados de la producción o incrementos inesperados en la demanda de los clientes.

Si todo fuera seguro, los inventarios de seguridad no tendrían razón de ser, sin embargo, en la realidad es normal que exista una variabilidad de la demanda y por lo tanto, es necesario recurrir a los inventarios de seguridad si se desean satisfacer los objetivos servicios.

- **Inventario de desacoplamiento**, es el que se requiere entre dos procesos u operaciones adyacentes cuyas tasas de producción no pueden sincronizarse; esto permite que cada proceso funcione como se planea.

- **Inventario de tránsito**, está constituido por materiales que avanzan en la cadena de valor. Estos materiales son artículos que se han pedido pero no se han recibido todavía.

El inventario se traslada de los proveedores a las empresas, a los subcontratistas y viceversa, de una operación a otra y de la empresa a los comercios. Cuanto mayor sea el flujo por la cadena de valor, mayor será el inventario.

- **Inventario de ciclo**, resulta cuando la cantidad de unidades compradas (o producidas) con el fin de reducir los costos por unidad de compra (o incrementar la eficiencia de la producción) es mayor que las necesidades inmediatas de la empresa.

Puede resultar más económico pedir un gran volumen de unidades y almacenar algunas de ellas, para utilizarlas más adelante.

- **Inventario de previsión o estacional**, se acumula cuando una empresa produce más de los requerimientos inmediatos durante los periodos de demanda baja para satisfacer las de demanda alta.

Con frecuencia, este se acumula cuando la demanda es estacional

2.2.3.2. Costos de Inventario

Al tomar cualquier decisión que afecte el tamaño del inventario, es necesario considerar los siguientes costos:

1. Costos de mantenimiento (o transporte):

Esta amplia categoría incluye los costos de las instalaciones de almacenamiento, manejo, seguros, desperdicios y daños, obsolescencia, depreciación, impuestos y el costo de oportunidad del capital. Como es obvio, los costos de mantenimiento suelen favorecer los niveles de inventario bajos y la reposición frecuente.

2. Costos de configuración (o cambio de producción).

La fabricación de cada producto comprende la obtención del material necesario, el arreglo de las configuraciones específicas en el equipo, el llenado del papeleo requerido, el cobro apropiado del tiempo y el material, y la salida de las existencias anteriores.

3. Costos de pedidos:

Estos costos se refieren a los costos administrativos y de oficina por preparar la orden de compra o producción. Los costos de pedidos incluyen todos los detalles, como el conteo de piezas y el cálculo de las cantidades a pedir. Los costos asociados con el mantenimiento del sistema necesario para rastrear los pedidos también se incluyen en esta categoría.

4. Costos de faltantes:

Cuando las existencias de un producto se agotan, el pedido debe esperar hasta que las existencias se vuelvan a surtir o bien es necesario cancelarlo. Se establecen soluciones de compromiso entre manejar existencias para cubrir la demanda y cubrir los costos que resultan por faltantes.

2.2.4. Lote económico de compra

El lote económico de compra es el cálculo del tamaño de lote que nos permite reducir los costos de manera que la suma del costo de mantener el inventario y realizar el pedido sea el mínimo.

Se deben cumplir con cinco suposiciones para poder hacer uso de este cálculo:

- La demanda del producto es conocida y constante.
- No existen limitaciones para el tamaño del lote.
- Sólo se consideran los costos de manejo de inventario y el de realizar los pedidos.
- El tiempo de entrega se conoce y es constante.
- Las decisiones tomadas sobre un producto no dependen de los demás.

Como podemos darnos cuenta no siempre se cumplen las cinco condiciones, pero este cálculo nos permite tener un valor aproximado al que se requiere para minimizar los costos de la empresa.

El cálculo del lote económico de compra (EOQ) parte del cálculo del costo anual total que se tiene para los niveles de inventario manejados por la empresa. Este costo anual se calcula como la suma de los costos de mantener el inventario y el costo realizar los pedidos, el costo anual se puede calcular del siguiente modo:

$$C = Q/2*(H) + D/Q*(S)$$

Donde,

C = costo total anual

Q = tamaño del lote

H = costo de mantener una unidad en inventario durante un año

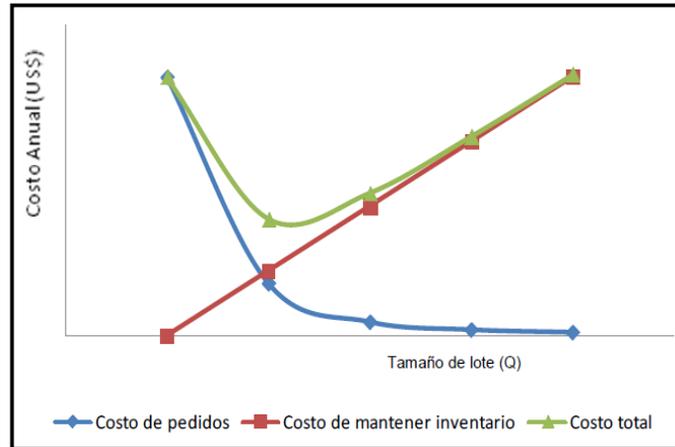
D = Demanda anual

S = Costo de pedir un lote.

Como podemos apreciar en la *Gráfico 2*, el costo de mantener los inventarios aumenta conforme se incrementa el tamaño del lote. En el caso del costo de

realizar los pedidos sucede lo contrario, conforme aumenta el tamaño de lote disminuye el costo de realizar los pedidos.

Gráfico N°05: Componentes del costo anual.



Fuente: Toma de Decisiones Gerenciales.

En este sentido podemos ver que existe un tamaño de lote en el cual el costo anual es mínimo, este punto es el tamaño económico de compra (EOQ). Para poder hallar dicho tamaño de lote se deriva la función del costo total y se iguala a cero para poder hallar el punto mínimo, finalmente se obtiene la siguiente fórmula:

$$EOQ = (2D*S/H)^{1/2}$$

2.2.4.1. Clasificación A.B.C.

En las empresas con variedad de artículos en almacén es importante dar prioridades y optimizar el manejo y gestión de materiales. Es frecuente que las listas de almacén incluyan códigos de artículos, que varían, en valor, desde unas pesetas hasta miles de ellas y que son consumidos a un ritmo desde unos pocos al año hasta decenas de miles.

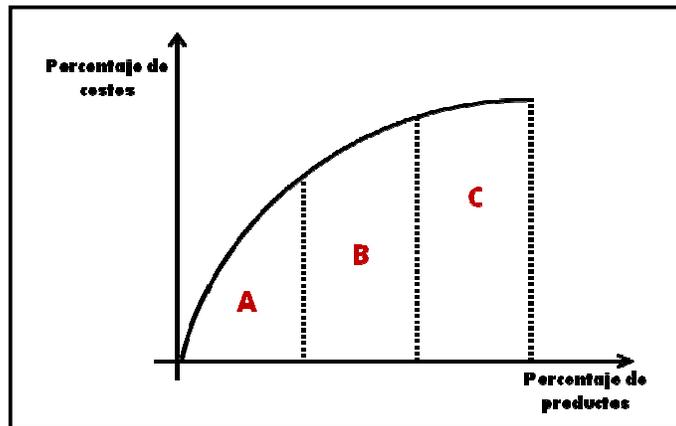
La clasificación ABC es una técnica que establece diferencias entre grupos de artículos que deben ser manejados de una manera determinada, así como normas de manejo y rutinas para los diferentes grupos.

El valor en volumen de un artículo es el consumo anual en unidades multiplicado por el precio unitario. En un almacén pueden existir artículos de diversos, con lo cual la gestión puede ser más eficaz si se centra en los de mayor importancia. De esta manera los artículos se clasifican en tres grupos:

- **Grupo A.** Formado por los artículos de alto valor, que generalmente no sobrepasan el 20 % del número total de artículos, representando, sin embargo, un valor del 70 al 80 % del inmovilizado.
- **Grupo B.** Formado por artículos de valor intermedio, que pueden representar entre un 30 y un 40 % del número total de artículos, no sobrepasando su repercusión en el inmovilizado, del 25 % del total.
- **Grupo C.** Formado por artículos de poco valor, y que constituyen gran número entre el total de los del almacén, representando solamente un pequeño valor del total de las existencias. Representan un 85% del número de artículos y acostumbran a responder de sólo el 10%, aproximadamente, del valor del volumen del almacén. Estos los llamamos artículos "C".

El método de trabajo basado en la clasificación ABC, significa que no tratamos todos los artículos de compra de la misma forma, sino que asignamos una importancia especial a los artículos "A", menos importancia a los "B" y la menor a los "C". Debemos poseer pequeñas existencias de artículos "A", pedirlos en pequeñas cantidades, en intervalos cortos de tiempo y haremos un seguimiento minucioso de los mismos. En el caso de artículos "B" podemos tolerar unas existencias mayores porque su valor en volumen es bajo y el capital inmovilizado pequeño. Para los artículos "C" se pueden hacer previsiones de consumo con base a datos históricos, pudiéndose mantener unos stocks de seguridad más grandes.

Gráfico N°06: Clasificación ABC de los inventarios.



Fuente: Toma de decisiones Gerenciales

2.3 Definición de Términos

ALMACÉN: El almacén es un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la empresa, antes de ser requeridos para la administración, producción o la venta de artículos o mercancías.

CADENA DE DISTRIBUCION: Son los procesos sistemáticos estrictamente detallados para hacer llegar un determinado producto, bien u otro a su destino o ubicación final.

GESTION DE MERCADERIA / MATERIALES: Viene a ser la relación logística estratégica entre la empresa en mención y sus proveedores según su naturaleza.

GESTION DE DISTRIBUCION: Es la relación logística entre el tráfico de distribución de la empresa y sus clientes en un espacio y tiempo.

GESTION DEL ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION DEMATERIALES: Es la utilización eficaz del terreno destinado a inventario y de los medios manuales, mecánicos y/o automatizados para la manipulación física de materiales.

LEAD TIME: Es una variable que es usada en otras áreas fuera de producción, por ejemplo el lead time es mencionado para la planeación de productos, cuando se planea por punto de re-orden este considera el tiempo de producción y entrega (Lead time) para determinar el inventario de seguridad necesario y cantidad a ordenar a producción. El lead time es también usado en departamento de logística para analizar el tiempo promedio transcurrido de los productos y poder pronosticar fechas de llegada.

PLAN DE MANTENIMIENTO: Es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos de la planta, que habitualmente no son todos. Hay todo un conjunto de equipos que se consideran no mantenibles desde un punto de vista preventivo, y en los cuales es mucho más económico que aplicar una política puramente correctiva.

PROCESO LOGISTICO: La Determinación del proceso logístico, señalando sus diversas fases así como los diagramas correspondientes. A partir del volumen de procesos necesario y las previsiones futuras se define la localización más conveniente de los almacenes, dimensiones, proyecto de planta e implantación a realizar.

PUNTO DE REORDEN (REPOSICIÓN): Consiste en una estimación de la demanda, con lo cual se determina una cantidad de reabastecimiento para el próximo periodo, así como el momento en que debe realizarse un nuevo pedido en función a una cantidad fija

STOCK DE SEGURIDAD: 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.

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL

3.1 Descripción general de la empresa

3.1.1. Razón Social

MATERIALES E.I.R.L – Trujillo – La Libertad

3.1.2. Actividad en sector económico

La empresa MATERIALES E.I.R.L está dentro del rubro del comercio dedicándose únicamente a la venta productos y materiales para la construcción, y se encuentra según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (C.I.I.U) dentro de la actividad económica con la serie 5241 perteneciente al Sector de Comercio al por menor de materiales de construcción, artículos de ferretería, cerrajería y productos de vidrio, excepto pinturas en, establecimientos especializados.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), durante la encuesta económica anual 2014, existe un total de 10 mil 326 empresas con ventas mayores a 555 mil nuevos soles que se dedican al comercio minorista, de éstas 1662 empresas (16.1%) pertenecen a la actividad económica de la ferretería.

3.1.3. Ubicación de la empresa

La empresa se encuentra ubicada en la Av. Miraflores 1018 – Urb. El Molino

3.1.4. Misión de la empresa

Brindar la mayor diversidad de materiales y productos de construcción junto a un servicio íntegro para nuestros clientes.

3.1.5. Visión de la empresa

Ser la empresa líder en ventas de materiales y productos de construcción en la Provincia de Trujillo.

3.1.6. Competidores de la empresa

- REPALSA SAC
- ALADINO SAC

- EL CONSTRUCTOR EIRL

3.1.7. Principales Proveedores

- SHILICO SAC
- SODIMAC SA
- EUROTUBO SA
- DIAMANTE SAC
- IBAÑEZ EIRL

3.2 Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis

3.2.1. Causa Raíz 12: FALTA DE UNA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO

Actualmente la gestión de abastecimiento es deficiente, ya que no se realizan búsquedas de nuevos proveedores o alianzas estratégicas, esto hace que se generen pérdidas de hasta S/. 59,108.80 por año. Para ello se utilizaron las cantidades promedios anuales que se calcularon con los estados financieros de la empresa.

Tabla N°02: Participación Económica por Grupo de Familia de Materiales

GRUPO DE FAMILIA	PORCENTAJE	PARTICIPACIÓN DE "MATERIALES EIRL"				PROMEDIO DE PARTICIPACIÓN
		2013	2014	2015	2016	
AGREGADOS	32.8%	S/. 32,436.64	S/. 29,566.83	S/. 34,872.96	S/. 37,662.62	S/. 33,634.76
LADRILLOS	18.7%	S/. 18,492.84	S/. 16,856.70	S/. 19,881.84	S/. 21,472.29	S/. 19,175.92
CEMENTO	25.6%	S/. 25,316.40	S/. 23,076.55	S/. 27,217.92	S/. 29,395.22	S/. 26,251.52
METALES	15.2%	S/. 15,031.61	S/. 13,701.70	S/. 16,160.64	S/. 17,453.41	S/. 15,586.84
TUBERIAS	7.7%	S/. 7,614.70	S/. 6,940.99	S/. 8,186.64	S/. 8,841.53	S/. 7,895.97
TOTAL	100%	S/. 98,892.20	S/. 90,142.78	S/. 108,319.99	S/. 114,825.08	S/. 102,545.01

GRUPO DE FAMILIA	UNIDAD DE MEDIDA	PROM. PARTICIPACIÓN	UTILIDAD PROMEDIO	NÚMERO PROMEDIO DE PRODUCTOS Y/O MATERIALES VENDIDOS			
				AÑO (1)	MES (12)	DÍA (26)	HORA (8)
AGREGADOS	METRO CUBICO	S/. 33,634.76	S/. 24.79	1357	114	5	0.7
LADRILLOS	MILLAR	S/. 19,175.92	S/. 106.87	180	15	1	0.2
CEMENTO	UNIDAD	S/. 26,251.52	S/. 1.13	23335	1945	75	9.4
METALES	UNIDAD	S/. 15,586.84	S/. 2.26	6909	576	23	2.9
TUBERIAS	UNIDAD	S/. 7,895.97	S/. 0.85	9244	771	30	3.8

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°03: Análisis de Costos por Proveedor

CARTERA DE PROVEEDORES							Cant.Prom. Anual	Sub-Costo Prom. Anual	Flete	Resultado Final	Pérdida
GRUPO DE FAMILIA	EMPRESA	PRECIO PROMEDIO	CALIDAD	PLAZO DE PAGO	TIEMPO DE ENTREGA	FLETE					
Cemento	REPALSA	S/. 24.00	B	15 días	Inmediata	S/. -	S/. 560,400.00	S/. -	S/. 560,400.00	S/. 28,294.71	
	ALCA SA	S/. 23.70	B	20 días	1 Hora	S/. -	S/. 553,395.00	S/. -	S/. 553,395.00		
	OBLITAS EIRL	S/. 23.50	B	15 días	0.5 Horas	S/. -	S/. 548,725.00	S/. -	S/. 548,725.00		
	ALADINO SAC	S/. 23.80	B	15 días	Inmediata	S/. -	S/. 555,730.00	S/. -	S/. 555,730.00		
	DINO	S/. 22.00	B	Al contado	24 Horas	S/. 500.00	S/. 513,700.00	S/. 13,735.29	S/. 527,435.29		
	SODIMAC SA	S/. 23.20	B	Al contado	2 Horas	S/. -	S/. 541,720.00	S/. -	S/. 541,720.00		
Tuberías	EUROTUBO SA	S/. 15.10	B	15 días	0.5 Horas	S/. -	S/. 139,584.40	S/. -	S/. 139,584.40	S/. -	
	SODIMAC SA	S/. 16.20	MB	Al contado	2 Horas	S/. -	S/. 149,752.80	S/. -	S/. 149,752.80		
	PLASTINOR SAC	S/. 15.80	B	20 días	1 Hora	S/. -	S/. 146,055.20	S/. -	S/. 146,055.20		
Agregados	MONCADA EIRL	S/. 18.00	B	15 días	1 Hora	S/. -	S/. 24,426.00	S/. -	S/. 24,426.00	S/. -	
	TERRONES EIRL	S/. 17.00	B	20 días	Inmediata	S/. -	S/. 23,069.00	S/. -	S/. 23,069.00		
	DIAMANTE SAC	S/. 17.50	MB	Al contado	0.5 Horas	S/. -	S/. 23,747.50	S/. -	S/. 23,747.50		
Metales	FERRONOR EIRL	S/. 23.30	B	15 días	1 Hora	S/. -	S/. 160,979.70	S/. -	S/. 160,979.70	S/. 30,814.14	
	BAZAN EIRL	S/. 22.80	B	20 días	Inmediata	S/. -	S/. 157,525.20	S/. -	S/. 157,525.20		
	SIDERPERU	S/. 18.00		30 días	48 Horas	S/. 850.00	S/. 124,362.00	S/. 2,349.06	S/. 126,711.06		
	ACEROS AREQUIPA	S/. 17.50		30 días	48 Horas	S/. 1,200.00	S/. 120,907.50	S/. 3,316.32	S/. 124,223.82		
	SODIMAC SA	S/. 22.10	B	Al contado	2 Horas	S/. -	S/. 152,688.90	S/. -	S/. 152,688.90		
Ladrillos	NICANOR EIRL	S/. 370.00	B	15 días	1 Hora	S/. -	S/. 66,600.00	S/. -	S/. 66,600.00	S/. -	
	IBAÑEZ EIRL	S/. 380.00	B	20 días	Inmediata	S/. -	S/. 68,400.00	S/. -	S/. 68,400.00		
	SODIMAC SA	S/. 350.00	B	Al contado	2 Horas	S/. -	S/. 63,000.00	S/. -	S/. 63,000.00		
TOTAL DE UTILIDAD NETA PERDIDO ANUALMENTE POR LA FALTA DE GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO										S/. 59,108.85	

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. Causa Raíz 10: FALTA DE UNA GESTIÓN DE INVENTARIOS

Existe una gestión de inventarios muy deficiente la cual genera una demanda insatisfecha por motivos de falta de stock en el momento indicado. Esto hace que la empresa pierda S/. 21,025.50 por año.

Tabla N°04: Demanda Insatisfecha por Grupo de Familia de Materiales

AGREGADOS				
AÑO PROMEDIO	%DEMANDA INSATISFECHA	M3 VENDIDOS ANUALMENTE	MARGEN PROMEDIO DE UTILIDAD	MONTO PERDIDO ANUALMENTE
DEMANDA (M3/HR)	23.80%	1357.00	S/. 24.79	S/. 8,006.33

LADRILLOS				
AÑO PROMEDIO	%DEMANDA INSATISFECHA	MILLAR VENDIDOS ANUALMENTE	MARGEN PROMEDIO DE UTILIDAD	MONTO PERDIDO ANUALMENTE
DEMANDA (MLLR/HR)	38.00%	180.00	S/. 106.87	S/. 7,310.00

CEMENTO				
AÑO PROMEDIO	%DEMANDA INSATISFECHA	BOLSAS VENDIDAS ANUALMENTE	MARGEN PROMEDIO DE UTILIDAD	MONTO PERDIDO ANUALMENTE
DEMANDA (BLS/HR)	8.30%	23335.00	S/. 1.13	S/. 2,178.91

METALES				
AÑO PROMEDIO	%DEMANDA INSATISFECHA	UNIDADES VENDIDAS ANUALMENTE	MARGEN PROMEDIO DE UTILIDAD	MONTO PERDIDO ANUALMENTE
DEMANDA (UND/HR)	15.20%	6909.00	2.26	S/. 2,369.44

TUBERIAS				
AÑO PROMEDIO	%DEMANDA INSATISFECHA	UNIDADES VENDIDAS ANUALMENTE	MARGEN PROMEDIO DE UTILIDAD	MONTO PERDIDO ANUALMENTE
DEMANDA (UND/HR)	14.70%	9244.00	0.85	S/. 1,160.79

TOTAL DE UTILIDAD NETA PERDIDO ANUALMENTE POR LA FALTA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS	S/. 21,025.5
---	---------------------

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Causa Raíz 13: FALTA DE CAPACITACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

A esto se le suman los días que no asisten los operarios por falta de capacitaciones de seguridad y salud ocupacional, lo cual genera que no se entreguen todos los pedidos. Esta causa genera una pérdida de S/. 5,182.70 por año.

Tabla N°05: Análisis de días no laborados a causa de accidentes

NÚMERO DE DÍAS NO LABORADOS A CAUSA DE LESIONES Y/O ACCIDENTES													
AÑO / MES	ENE	FEBR	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2013	0	2	2	1	5	2	10	0	0	2	2	2	28
2014	0	7	2	3	0	0	2	3	2	0	0	1	20
2015	2	0	1	0	1	0	2	1	4	0	1	2	14
2016	4	0	2	1	4	2	6	0	3	2	1	0	25

PROMEDIO DIAS	21.75
---------------	-------

PROMEDIO HORAS	174.00
----------------	--------

NÚMERO DE HOMBRES QUE NO LABORAN A CAUSA DE LESIONES Y/O ACCIDENTES													
AÑO / MES	ENE	FEBR	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2013	0	1	1	1	1	1	2	0	0	1	1	1	1
2014	0	2	1	1	0	0	1	2	1	0	0	1	1
2015	1	0	1	0	1	0	2	1	2	0	1	1	1
2016	2	0	1	1	1	1	2	0	1	1	1	0	1

PROMEDIO HOMBRES	1
------------------	---

Promedio Utilidad Neta - Año	S/. 102,545.01
Total de Horas Laborables - Año	2496
Pomedio Utilidad Neta - Hora	S/. 41.08
Número de Operarios Laborando	3
% Operarios que no laboran por Falta de capacitaciones de SSO	0.81
% Eficiencia de Operadores	90.00%
TOTAL UTILIDAD NETA PERDIDO ANUALMENTE POR NO CONTAR CON UN PROGRAMA DE SSO	S/. 5,182.71

Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Causa Raíz 08: NO SE CUENTA CON UN PLAN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR

Los despachos no concretados también generan insatisfacción en los clientes ya que muchos de ellos no vuelven a comprar. La mayoría de estos son por parte de averías que suceden a los vehículos de la empresa. Esta pérdida de horas o días algunas veces genera S/. 6,552.80 por año.

Tabla N°06: Análisis de días no laborados a causa de avería vehicular

NÚMERO DE HORAS DE INOPERATIVIDAD POR AVERÍA															
AÑO / MES	VEHÍCULO	ENE	FEBR	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	SUB TOTAL	TOTAL
2013	DATSUN	6	1	2	0	4	2	12	3	2	9	0	5	46	155
	DODGE	0	3	4	9	5	15	0	6	12	7	11	9	81	
	JINBEI	3	2	0	4	4	3	0	2	5	1	4	0	28	
2014	DATSUN	12	8	12	0	10	2	4	9	6	0	0	7	70	271
	DODGE	2	4	0	6	5	2	16	0	6	6	9	20	76	
	JINBEI	10	15	7	24	0	17	10	7	4	5	10	16	125	
2015	DATSUN	2	6	2	1	8	2	6	0	7	7	0	5	46	212
	DODGE	0	5	6	8	1	11	24	4	15	0	0	6	80	
	JINBEI	15	0	5	1	2	5	4	11	6	15	14	8	86	
2016	DATSUN	3	4	0	5	4	3	4	0	2	2	4	7	38	177
	DODGE	0	8	6	8	1	9	12	4	4	0	0	6	58	
	JINBEI	16	0	12	6	4	5	18	1	5	4	9	1	81	
														PROMEDIO	212.67

PROMEDIO DE UTILIDAD NETA ANUAL	S/. 102,545.01
NUMERO TOTAL DE HORAS LABORABLES	2496
UTILIDAD NETA POR HORA	S/. 41.08
DEMANDA CUBIERTA POR OTRA UNIDAD	25%
PORCENTAJE DE INOPERATIVIDAD TOTAL	75%
UTILIDAD PERDIDA ANUALMENTE POR NO CONTAR CON UN PLAN DE MANTENIMIENTO	S/. 6,552.86

Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Causa Raíz 11: NO SE CUENTA CON UNA DISTRIBUCIÓN EFICIENTE DE LOS ALMACENES

Por último se le suman los tiempos perdidos que existen al buscar un producto o accesorio en los almacenes, ya que este no cuenta con una distribución ordenada a la hora del abastecimiento. Este costo de espera por parte del cliente cuesta S/. 8,151.90 por año.

Tabla N°07: Costo en ubicar e identificar los materiales

Costo por tiempo empleado en ubicar e identificar MATERIALES - CR11					
Personal	(S/. /DH)	Costo por espera de entrega de material (S/. /HR)	REQ prom diario de materiales (PED/DIA)	Pedido mensual de materiales (REQ/MES)	Costo perdido por tiempo ubicación y espera de Materiales (S//Año)
Operario 01	S/. 45.15	S/. 20.90	15	390	S/. 8,151.97
Operario 02	S/. 45.15				
Operario 03	S/. 45.15				
Administrador	S/. 115.38				
Tiempo prom para ubicar materiales (HR/PED)					
0.08					5 min

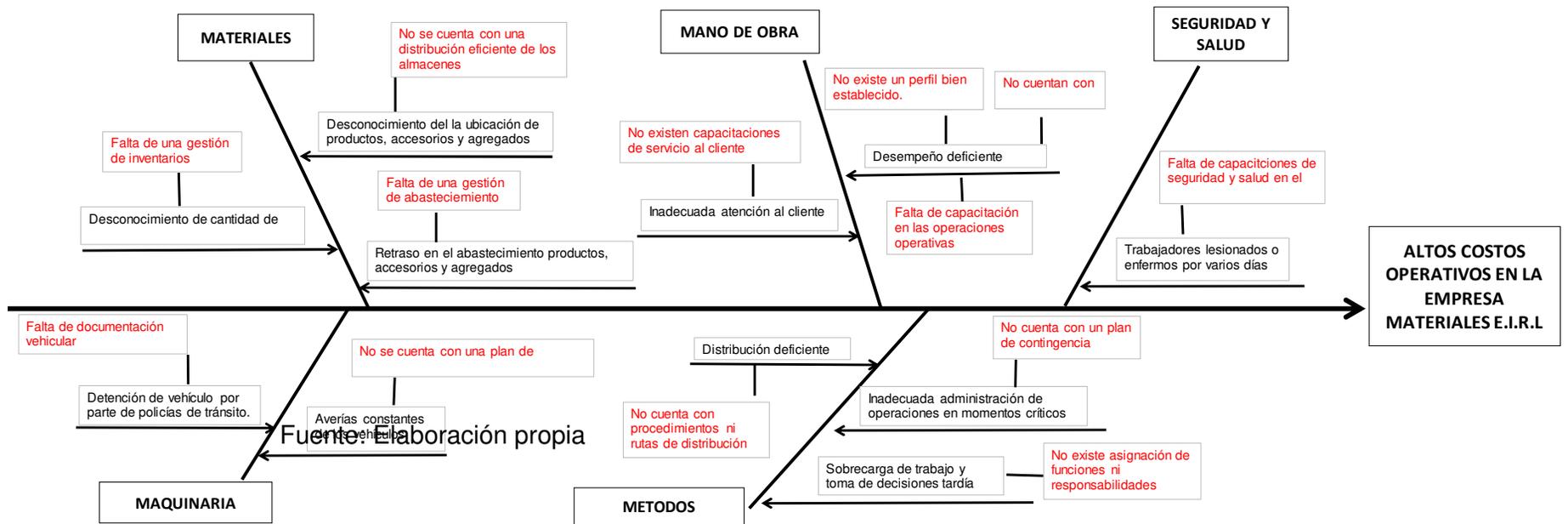
Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del problema e indicadores actuales

3.3.1. Causa - Raíz

En la presente investigación se indican 13 causas raíces, éstos fueron considerados preguntándose qué o cuales eran los motivos de no generar mayor rentabilidad en la empresa. A continuación se muestran las causas raíces en un diagrama de Ishikawa.

Gráfico N°07: Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. Priorización de Causas Raíz:

Para priorizar estas causas raíces se les dio un cuestionario a los trabajadores de la empresa.

Gráfico N°08: Encuesta Matriz de Priorización

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - MATERIALES E.I.R.L					
Área : LOGÍSTICA					
Problema : ALTOS COSTOS OPERATIVOS					
Nombre: _____ Área: _____					
Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.					
	Valorización	Puntaje			
	Muy Alto	4			
	Alto	3			
	Regular	2			
	Bajo	0			
DE LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LOS COSTOS DE LA EMPRESA : CAUSA (4) MUY ALTO (3) ALTO (2) MEDIO (1) BAJO					
Causa	Preguntas respecto a las Principales Causas	Calificación			
		Muy Alto	Alto	Regular	Bajo
CR1	No cuentan con seguro privado				
CR2	Falta de capacitación de operaciones operativas				
CR3	No existe un perfil bien establecido				
CR4	No existe asignación de funciones ni responsabilidades				
CR5	No existen capacitaciones de servicio al cliente				
CR6	No cuenta con procedimientos ni rutas de distribución				
CR7	No cuenta con un plan de contingencia				
CR8	No se cuenta con un plan de mantenimiento vehicular				
CR9	Falta de documentación vehicular				
CR10	Falta de una gestión de inventarios				
CR11	No se cuenta con una distribución eficiente en los almacenes				
CR12	Falta de una gestión de abastecimiento				
CR13	Falta de capacitaciones de seguridad ocupacional				

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°09: Resultados de la Encuesta de Priorización

RESULTADOS DE LA ENCUESTA - MATERIALES E.I.R.L EMPRESA : MATERIALES E.I.R.L 6'S : MANO DE OBRA - MÉTODOS - SEGURIDAD - MEDIO AMBIENTE - MAQUINARIA - MATERIALES PROBLEMA : ALTOS COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA MATERIALES E.I.R.L													
NIVEL		CALIFICACIÓN											
Muy Alto		4											
Alto		3											
Regular		2											
Bajo		0											
CAUSAS	MANO DE OBRA				MÉTODOS			MAQUINARIA		MATERIALES			SEGURIDAD Y SALUD
	C1: No cuentan con seguro privado	C2: Falta de capacitaciones en operaciones operativas	C3: No existe un perfil bien establecido	C5: No existen capacitaciones de servicio al cliente	C4: No existe asignación de funciones ni responsabilidades	C6: No cuenta con procedimientos ni rutas de distribución	C7: No cuenta con un plan de contingencia	C8: No se cuenta con un plan de mantenimiento vehicular	C9: Falta de documentación vehicular	C10: Falta de una gestión de inventarios	C11: No se cuenta con una distribución eficiente en los almacenes	C12: Falta de una gestión de abastecimiento	C13: Falta de capacitaciones de seguridad y salud ocupacional
Persona A	1	1	0	0	2	1	1	2	1	4	3	4	4
Persona B	1	3	0	0	2	1	0	4	2	4	3	4	3
Persona C	2	1	0	0	0	1	2	4	2	4	4	4	4
Persona D	2	3	0	0	0	1	1	4	3	4	4	4	3
Calificación Total	6	8	0	0	4	4	4	15	8	16	14	16	14

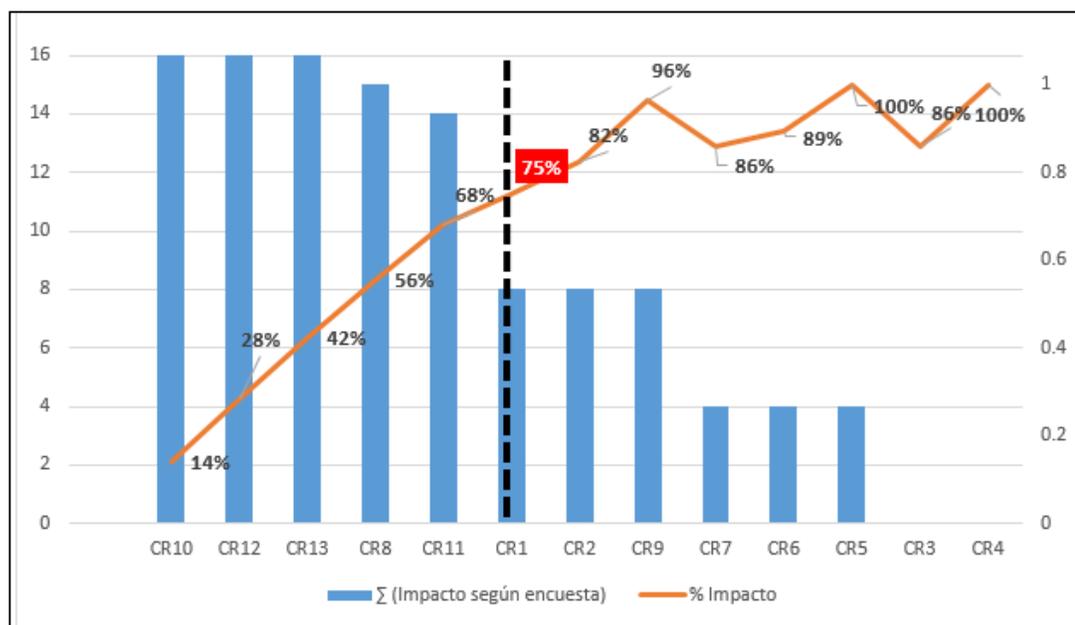
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N°10: Tabla del Pareto 80-20 para la priorización

Item	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado	80-20
CR10	Falta de una gestión de inventarios	16	14%	16	80%
CR12	Falta de una gestión de abastecimiento	16	28%	32	80%
CR13	Falta de capacitaciones de seguridad y salud ocupacional	16	42%	48	80%
CR8	No se cuenta con un plan de mantenimiento vehicular	15	56%	63	80%
CR11	No se cuenta con una distribución eficiente de los almacenes	14	68%	77	80%
CR1	No cuentan con seguro privado	8	75%	85	80%
CR2	Falta de capacitaciones en operaciones operativas	8	82%	93	20%
CR9	Falta de documentación vehicular	8	96%	109	20%
CR7	No cuenta con un plan de contingencia	4	86%	97	20%
CR6	No cuenta con procedimientos ni rutas de distribución	4	89%	101	20%
CR5	No existen capacitaciones de servicio al cliente	4	100%	113	20%
CR3	No existe un perfil bien establecido	0	86%	97	20%
CR4	No existe asignación de funciones ni responsabilidades	0	100%	113	120%
TOTAL		113			

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N°11: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

3.3.3. Identificación de indicadores:

Tabla N°02: Identificación de indicadores

INDICADORES							
CR	DESCRIPCION	INDICADOR	FORMULA	VA %	PÉRDIDAS ACTUALES		VM%
CR10	Falta de una gestión de inventarios	% Stock de materiales	Cantidad de stock en físico	*100%	60%	S/. 21,025.46	95%
			Total de stock en sistema				
CR12	Falta de una gestión de abastecimiento	% Ventas realizadas	Cantidad de ventas realizadas	*100%	65%	S/. 59,108.85	100%
			Total de ventas registradas				
CR14	Falta de capacitaciones de seguridad y salud ocupacional	% Operarios con conocimientos de SSO	Cantidad de operarios capacitados (SSO)	*100%	0%	S/. 5,182.00	100%
			Total de Operarios				
CR8	No se cuenta con un plan de mantenimiento vehicular	% Despachos	Cantidad de despachos concretados	*100%	40%	S/. 5,128.70	95%
			Total de despachos				
CR11	No se cuenta con una distribución eficiente de los almacenes	% Materiales almacenados correctamente	Cantidad de materiales ubicados correctamente	*100%	60%	S/. 8,151.97	90%
			Total de materiales				

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 4: SOLUCIÓN PROPUESTA

4.1 Desarrollo de la matriz de indicadores de variables

En este campo se desarrolló la matriz de indicadores de variables, donde las 5 causas priorizadas fueron consideradas y formuladas con indicadores para cada una de ellas en relación a la variable independiente, de la misma manera esta tabla muestra la pérdida anual antes de desarrollar las herramientas de mejora y la pérdida con las propuestas de mejora, como también los valores actuales y futuros, el beneficio que se obtiene con la propuesta de gestión en logística y producción.

Tabla N°09: Identificación de herramientas de mejora y su inversión

INDICADORES										
CR	DESCRIPCION	INDICADOR	FORMULA	VA %	PÉRDIDAS ACTUALES	VM%	PÉRDIDAS MEJORADAS	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA	INVERSIÓN
CR10	Falta de una gestión de inventarios	% Stock de materiales	$\frac{\text{Cantidad de stock en físico}}{\text{Total de stock en sistema}} * 100\%$	60%	S/. 21,025.46	95%	S/. 1,051.27	S/. 19,974.19	GESTIÓN DE INVENTARIOS	S/. 44,970.00
CR12	Falta de una gestión de abastecimiento	% Ventas realizadas	$\frac{\text{Cantidad de ventas realizadas}}{\text{Total de ventas registradas}} * 100\%$	65%	S/. 59,108.85	95%	S/. 2,955.44	S/. 56,153.40	GESTIÓN LOGÍSTICA	
CR14	Falta de capacitaciones de seguridad y salud ocupacional	% Operarios con conocimientos de SSO	$\frac{\text{Cantidad de operarios capacitados (SSO)}}{\text{Total de Operarios}} * 100\%$	0%	S/. 5,182.00	90%	S/. 518.27	S/. 4,663.73	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
CR8	No se cuenta con un plan de mantenimiento vehicular	% Despachos	$\frac{\text{Cantidad de despachos concretados}}{\text{Total de despachos}} * 100\%$	40%	S/. 5,128.70	90%	S/. 982.93	S/. 4,145.77	GESTION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
CR11	No se cuenta con una distribución eficiente de los almacenes	% Materiales almacenados correctamente	$\frac{\text{Cantidad de materiales ubicados correctamente}}{\text{Total de materiales}} * 100\%$	60%	S/. 8,151.97	100%	S/. 3,260.79	S/. 4,891.18	LAYOUT	

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Propuestas de Mejora

4.2.1 CR10: Falta de una gestión de inventarios

Para esta Causa-Raíz se propone crear un sistema de codificación a los artículos que la empresa MATERIALES E.I.R.L comercializa, para tener un control con el tema de ubicaciones ya que esto beneficiará a la CR11. Además de un Kárdex manual también se guardará en una base de datos para tener un mejor control de los stocks.

- **GESTIÓN DE INVENTARIOS:**

- **Codificación:**

Como complemento a la herramienta de mejora del layout que se encuentra en la CR11; específicamente en el aspecto del orden, es necesario complementarla con la codificación de los materiales e insumos, para lo cual se utilizará una codificación alfanumérica. Clasificaremos los materiales según estación de trabajo, las dos primeras letras hará mención a la familia que pertenece el material, como por ejemplo para agregados (AG), metales (MT) seguido de la numeración 10, 20, 30 y así sucesivamente de haber un material de otra naturaleza, finalmente irá un número correlativo.

- **Kárdex:**

Esta herramienta será fundamental para el registro de entrada y salida de materiales a almacén y tienda, será contralada por los vales de retiro y el número de orden de compra al momento de la recepción. Se desarrollará en Microsoft Excel, con tablas sencillas, donde se almacenará la base de datos, el cual mostrará el detalle de la cantidad que salió o ingresó, descripción de material, la fecha que se realizó la transacción, el número de vale, el número de Orden de Compra, y el stock con el que se cuenta, actualizado diariamente.

Tabla N°10: Codificación / Kárdex para Grupo de Agregados

REGISTRAR

CANCELAR

CÓD	FECHA:	KARDEX AGREGADOS			
	MATERIAL / PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD		TOTAL
			ENTRADA	SALIDA	
AG.10.0001		VOLQUETADA			
AG.10.0002		METRO CUBICO			
AG.10.0003	ARENA FINA	LATA A GRANEL			
AG.10.0004		LATA EN BOLSA			
AG.11.0001		VOLQUETADA			
AG.11.0002		METRO CUBICO			
AG.11.0003	ARENA GRUESA	LATA A GRANEL			
AG.11.0004		LATA EN BOLSA			
AG.12.0001		VOLQUETADA			
AG.12.0002		METRO CUBICO			
AG.12.0003	GRAVILLA 1/2	LATA A GRANEL			
AG.12.0004		LATA EN BOLSA			
AG.13.0001		VOLQUETADA			
AG.13.0002		METRO CUBICO			
AG.13.0003	GRAVILLA 3/4	LATA A GRANEL			
AG.13.0004		LATA EN BOLSA			
AG.14.0001		VOLQUETADA			
AG.14.0002		METRO CUBICO			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°11: Codificación / Kárdex para Grupo de Ladrillos

REGISTRAR

CANCELAR

CÓD	FECHA:	KARDEX LADRILLOS			
	MATERIAL / PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD		TOTAL
			ENTRADA	SALIDA	
LD.10.0001		MILLAR			
LD.10.0002	LADRILLO KIN KON ARTESANAL	1/2 MILLAR			
LD.10.0003		CIENTO			
LD.10.0004		UNIDAD			
LD.11.0001		MILLAR			
LD.11.0002	LADRILLO KIN KON 18 HUECOS	1/2 MILLAR			
LD.11.0003		CIENTO			
LD.11.0004		UNIDAD			
LD.12.0001		MILLAR			
LD.12.0002	LADRILLO PANDERETA MAQUINADO CHALPON	1/2 MILLAR			
LD.12.0003		CIENTO			
LD.12.0004		UNIDAD			
LD.13.0001		MILLAR			
LD.13.0002	LADRILLO PANDERETA MAQUINADO LAMBALLEQUE	1/2 MILLAR			
LD.13.0003		CIENTO			
LD.13.0004		UNIDAD			
LD.14.0001		MILLAR			
LD.14.0002	LADRILLO PANDERETA ARTESANAL	1/2 MILLAR			
LD.14.0003		CIENTO			
LD.14.0004		UNIDAD			
LD.15.0001		MILLAR			
LD.15.0002	LADRILLO DE TECHO DE ARCILLA 15*30*30	1/2 MILLAR			
LD.15.0003		CIENTO			
LD.15.0004		UNIDAD			
LD.16.0001		MILLAR			
LD.16.0002	LADRILLO DE TECHO DE ARCILLA 12*30*30	1/2 MILLAR			
LD.16.0003		CIENTO			
LD.16.0004		UNIDAD			
LD.17.0001		MILLAR			
LD.17.0002	LADRILLO DE TECHO DE ARCILLA 8*30*30	1/2 MILLAR			
LD.17.0003		CIENTO			
LD.17.0004		UNIDAD			
LD.18.0001		MILLAR			
LD.18.0002	LADRILLO DE TECHO DE CEMENTO 15*30*30	1/2 MILLAR			
LD.18.0003		CIENTO			
LD.18.0004		UNIDAD			
LD.19.0001		MILLAR			
LD.19.0002	LADRILLO DE TECHO DE CEMENTO 12*30*30	1/2 MILLAR			
LD.19.0003		CIENTO			
LD.19.0004		UNIDAD			
LD.20.0001		MILLAR			
LD.20.0002	LADRILLO DE TECHO DE CEMENTO 8*30*30	1/2 MILLAR			
LD.20.0003		CIENTO			
LD.20.0004		UNIDAD			

Tabla N°12: Codificación / Kárdex para Grupo de Cemento y Yeso



REGISTRAR

CANCELAR

CÓD	FECHA:	KARDEX CEMENTO Y YESO			
	MATERIAL / PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD		TOTAL
			ENTRADA	SALIDA	
CY.10.0001	CEMENTO PACASMAYO TIPO ICO	BOLSA			
CY.10.0002	CEMENTO PACASMAYO TIPO MS	BOLSA			
CY.10.0003	CEMENTO MOCHICA TIPO ICO	BOLSA			
CY.20.0001	YESO	BOLSA			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°13: Codificación / Kárdex para Grupo de Metales



REGISTRAR

CANCELAR

CÓD	FECHA:	KARDEX METALES			
	MATERIAL / PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD		TOTAL
			ENTRADA	SALIDA	
MT.10.0001	CLAVOS DE 2"	KG			
MT.10.0002	CLAVOS DE 2 1/2"	KG			
MT.10.0003	CLAVOS DE 3"	KG			
MT.10.0004	CLAVOS DE 4"	KG			
MT.20.0001	ALAMBRE #16	KG			
MT.20.0002	ALAMBRE #8	KG			
MT.20.0003	ALAMBRE	KG			
MT.30.0001	FIERRO DE 1/4"	UNIDAD			
MT.30.0002	FIERRO DE 12mm"	UNIDAD			
MT.30.0003	FIERRO DE 3/8"	UNIDAD			
MT.30.0004	FIERRO DE 5/8"	UNIDAD			
MT.30.0005	FIERRO DE 3/4"	UNIDAD			
MT.30.0006	FIERRO DE 1/2"	UNIDAD			
MT.30.0007	FIERRO DE 8 mm"	UNIDAD			
MT.30.0008	FIERRO DE 1"	UNIDAD			
MT.40.0001	HOJA DE SIERRA	UNIDAD			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°14: Codificación / Kárdex para Grupo de Tuberías



REGISTRAR

CANCELAR

CÓD	FECHA:	KARDEX TUBERIAS			
	MATERIAL / PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD		TOTAL
			ENTRADA	SALIDA	
TB.10.0001	TUBO DE DESAGUE 4"	UNIDAD			
TB.10.0002	TUBO DE DESAGUE 2"	UNIDAD			
TB.20.0001	TUBO DE AGUA 1/2"	UNIDAD			
TB.20.0002	TUBO DE AGUA 3/4"	UNIDAD			
TB.20.0003	TUBO DE AGUA 1"	UNIDAD			
TB.30.0001	TUBO DE LUZ 3/4"	UNIDAD			
TB.30.0002	TUBO DE LUZ 5/8"	UNIDAD			
TB.40.0001	CODO DE 1/2" (90x90)	UNIDAD			
TB.40.0002	CODO DE 1/2" (90x45)	UNIDAD			
TB.40.0003	CODO DE 1/2" F.G (90x90)	UNIDAD			
TB.40.0004	CODO DE 1/2" BRONCE (90x90)	UNIDAD			
TB.40.0005	CODO DE 1"	UNIDAD			
TB.50.0001	TE DE 1/2"	UNIDAD			
TB.50.0002	TE DE 1/2" F.G	UNIDAD			
TB.50.0003	TE DE 1/2" BRONCE	UNIDAD			
TB.50.0004	TE DE 3/4"	UNIDAD			
TB.50.0005	TE DE 1"	UNIDAD			
TB.60.0001	ADAPTADOR 1/2"	UNIDAD			
TB.60.0002	ADAPTADOR 3/4"	UNIDAD			
TB.60.0003	ADAPTADOR 1"	UNIDAD			
TB.70.0001	UNION 1/2"	UNIDAD			
TB.70.0002	UNION 3/4"	UNIDAD			
TB.70.0003	UNION 1"	UNIDAD			
TB.80.0001	CURVAS DE 1/2"	UNIDAD			
TB.80.0002	CURVAS DE LUZ 3/4"	UNIDAD			
TB.80.0003	CURVAS DE LUZ 5/8"	UNIDAD			

Fuente: Elaboración Propia

Entrada de Materiales	
Código	
Cantidad	
U.M	
Fecha	
N° OC	

Salida de Materiales	
Código	
Cantidad	
U.M	
Fecha	
N° OD	

Ejecutar

Ejecutar

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N°12: Orden de Despacho

MATERIALES E.I.R.L	ORDEN DE DESPACHO	DM-ALM-0001
		Rev 00
		Pag.
		1 de 1

Fecha:	<input type="text"/>	N° Orden Despacho
Usuario:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Código	Descripción	U.M	Cantidad

Retirado por:	Despachado por:	Recepcionado por:
Firma:	Firma:	Firma:

ORIGINAL

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 CR12: Falta de una gestión de abastecimiento

Para esta Causa-Raíz se propone realizar un sistema semiautomático de reposición; utilizando el método EOQ (Economic Order Quantity) lo que conocemos comúnmente como Lote Económico de Compra.

- **GESTIÓN LOGÍSTICA:**

- **Contrato de Consignación:**

La consignación mercantil es el contrato por virtud del cual, una persona denominada consignante transmite la disponibilidad y no la propiedad de uno o varios bienes muebles, a otra persona denominada consignatario, para que le

pague un precio por ellos en caso de venderlos en el término establecido, o se los restituya en caso de no hacerlo.

Tabla N°15: Análisis de Abastecimiento por Contrato de Consignación

Código	Materiales en Consignación	U.M	CONTRATO DE CONSIGNACIÓN		
			Prec.Consg.	P.Venta	Margen G.
MT.10.0001	CLAVOS DE 2"	KG	S/. 3.75	S/. 4.50	S/. 0.75
MT.10.0002	CLAVOS DE 2 1/2"	KG	S/. 3.75	S/. 4.50	S/. 0.75
MT.10.0003	CLAVOS DE 3"	KG	S/. 3.75	S/. 4.50	S/. 0.75
MT.10.0004	CLAVOS DE 4"	KG	S/. 3.75	S/. 4.50	S/. 0.75
MT.20.0001	ALAMBRE #16	KG	S/. 3.75	S/. 4.50	S/. 0.75
MT.20.0002	ALAMBRE #8	KG	S/. 3.75	S/. 4.50	S/. 0.75
MT.20.0003	ALAMBRO	KG	S/. 7.50	S/. 9.00	S/. 1.50
MT.40.0001	HOJA DE SIERRA	UNIDAD	S/. 4.63	S/. 5.55	S/. 0.93
TB.40.0001	CODO DE 1/2" (90x90)	UNIDAD	S/. 0.23	S/. 0.27	S/. 0.05
TB.40.0002	CODO DE 1/2" (90x45)	UNIDAD	S/. 0.81	S/. 0.98	S/. 0.16
TB.40.0003	CODO DE 1/2" F.G (90x90)	UNIDAD	S/. 0.94	S/. 1.13	S/. 0.19
TB.40.0004	CODO DE 1/2" BRONCE (90x90)	UNIDAD	S/. 3.50	S/. 4.20	S/. 0.70
TB.40.0005	CODO DE 1"	UNIDAD	S/. 0.75	S/. 0.90	S/. 0.15
TB.50.0001	TE DE 1/2"	UNIDAD	S/. 0.44	S/. 0.53	S/. 0.09
TB.50.0002	TE DE 1/2" F.G	UNIDAD	S/. 1.25	S/. 1.50	S/. 0.25
TB.50.0003	TE DE 1/2" BRONCE	UNIDAD	S/. 4.38	S/. 5.25	S/. 0.88
TB.50.0004	TE DE 3/4"	UNIDAD	S/. 0.56	S/. 0.68	S/. 0.11
TB.50.0005	TE DE 1"	UNIDAD	S/. 0.56	S/. 0.68	S/. 0.11
TB.60.0001	ADAPTADOR 1/2"	UNIDAD	S/. 0.23	S/. 0.27	S/. 0.05
TB.60.0002	ADAPTADOR 3/4"	UNIDAD	S/. 0.28	S/. 0.33	S/. 0.06
TB.60.0003	ADAPTADOR 1"	UNIDAD	S/. 0.60	S/. 0.72	S/. 0.12
TB.70.0001	UNION 1/2"	UNIDAD	S/. 0.23	S/. 0.27	S/. 0.05
TB.70.0002	UNION 3/4"	UNIDAD	S/. 0.28	S/. 0.33	S/. 0.06
TB.70.0003	UNION 1"	UNIDAD	S/. 0.56	S/. 0.68	S/. 0.11
TB.80.0001	CURVAS DE 1/2"	UNIDAD	S/. 0.81	S/. 0.98	S/. 0.16
TB.80.0002	CURVAS DE LUZ 3/4"	UNIDAD	S/. 0.23	S/. 0.27	S/. 0.05
TB.80.0003	CURVAS DE LUZ 5/8"	UNIDAD	S/. 0.19	S/. 0.23	S/. 0.04

Fuente: Elaboración Propia

A pesar que la estrategia de consignación impacta positivamente en muchas empresas, no sucede lo mismo para MATERIALES E.I.R.L ya que analizando los costos y márgenes de ganancia, esta no es la mejor opción; ya que no tenemos este tipo de contrato para los materiales que tienen un alto índice de rotación.

➤ **Economic Order Quantity:**

Esta herramienta será fundamental para realizar un óptimo abastecimiento ya que nos dará la cantidad óptima a solicitar, teniendo en cuenta diferentes variables como por ejemplo el stock de seguridad, el tiempo de entrega de nuestros proveedores (Lead Time), mínimos y máximos, la criticidad de cada artículo ya que algunos tienen un mayor índice de rotación, el volumen (cantidad), punto de reposición y según el costo el tiempo de aprovisionamiento; ya sea para 1, 2 semanas o meses para otros materiales.

De igual manera se creó una plantilla de evaluación de cotizaciones para las compras, para que de esta manera el comprador tenga un mejor panorama de varios factores importantes como número de proveedores, descuentos, tiempos de entrega, etc.

Tabla N°16: Análisis de Abastecimiento con el Método EOQ

Material	Descripción	UM	Crit.	Cf.L.	nov-16	dic-1	ene-1	feb-1	mar-1	abr-1	may-1	jun-1	jul-1	ago-1	sep-1	oct-1
AG.11.0002	ARENA GRUESA	M3	B	X	3	4	4	3	3	0	1	2	3	7	3	6
LD.13.0001	LADRILLO PANDERETA MAQUINADO LAMBALLEQUE	Mlr	B	X	5	85	10	5	5	15	0	10	5	16	26	21
CY.10.0001	CEMENTO PACASMAYO TIPO ICO	Und	A	X	25	9	11	10	26	0	14	44	35	18	20	13
MT.30.0003	FIERRO DE 3/8"	Und	C	X	420	270	420	330	390	450	450	360	360	450	450	390
TB.30.0001	TUBO DE LUZ 3/4"	Und	C	X	12	10	9	18	38	6	25	17	2	13	37	37

Mévia Consu	Est. 20/11/201	Lead Time	Valor do estoqu	Valor consum	unitário (PU	Moned	Freq	DMD	DMD irregular	Desvio padra
3	4	1	200.0	162.5	50.0	50.0	Soles	11	0.1	0.1	2
17	22	2	17,600.0	13,580.0	800.0	800.0	Soles	11	0.6	0.6	23
19	21	2	483.0	431.3	23.0	23.0	Soles	11	0.6	0.7	12
395	340	1	5,440.0	6,320.0	16.0	16.0	Soles	12	13.2	13.2	57

EC	ES	PR	LE	EMAX	Valor Est. Objetivo	Valor Max
0	1	1	3	4	55.42	205.42
1	10	11	17	28	8,905.33	22,505.33
1	6	7	19	26	166.75	603.75
13	13	26	395	421	418.67	6,738.67
1	4	5	19	24	45.63	210.93

Gráfico N°13: Cuadro de Evaluación de Cotizaciones

DESCRIPCION CABECERA:																			
SIC																			
Solicitante		Proveedor																	
Fecha		Propuesta No.																	
Nota		Fecha																	
		Moneda		Soles				Soles				USD							
#																			
Item	Cant	Descripción	Valor Unitario	Descuento (%)	Valor Total	Entrega (d)	Valor Unitario	Descuento (%)	Valor Total	Entrega (d)	Valor Unitario	Descuento (%)	Valor Total	Entrega (d)					
1					-				-				-						
2					-				-				-						
3					-				-				-						
4					-				-				-						
5					-				-				-						
6					-				-				-						
7					-				-				-						
8					-				-				-						
9					-				-				-						
10					-				-				-						
Subtotal en punto de entrega						-							-						
Término - Punto de Entrega			Almacén 1 o 2				Almacén 1 o 2				Almacén 1 o 2								
Flete																			
Aduanas																			
Total Costos Aduaneros						-							-						
COSTO TOTAL						-							-						
Término de pago				20 días				60 días				90 días							
Garantía																			
OBSERVACIONES																			
TECNICAMENTE ACEPTABLE? (SI/NO)					SI					SI					SI				
CONFORMIDAD																			
OFERTA SELECCIONADA																			
USUARIO / RESPONSABLE																			
Fecha:		16-sep-17																	
GERENTE																			
Fecha:		16-sep-17																	
COMPRAS																			
PREPARADO POR:																			
Fecha:		16-sep-17																	

Fuente: Elaboración Propia

4.2.3. CR05: Falta de capacitaciones de seguridad y salud ocupacional

Para esta Causa-Raíz se propone crear un programa de capacitaciones de Seguridad y Salud Ocupacional. Éste mismo se irá modificando y mejorando a través del tiempo con la finalidad de brindar cursos / temas actualizados.

Gráfico N°14: Programa de Capacitaciones de SSO

PROGRAMA DE CAPACITACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL									
CAPACITACIÓN					EFICACIA				
A	Elegir el nivel de competencia / El perfil lo requiere				3	TODOS APLICAN EFICAZMENTE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS			
B	Mejora de la seguridad y salud ocupacional / Implementación de nuevas técnicas seguridad				2	SOLO ALGUNOS APLICAN LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS			
C	Ingreso de nuevo personal				1	NADIE APLICA LOS CONOCIMIENTOS - CAPACITACIÓN INEFICAZ			
TEMA	CAPACITACIÓN REQUERIDA / DESCRIPCIÓN	DIRIGIDA A	SUSTENTO DE LA NECESIDAD	DURACIÓN / FRECUENCIA	FECHA DE CAPACITACIÓN	EFICACIA	OBSERVACIONES	FECHA DE EVALUACIÓN	EVALUADO POR
SEGURIDAD	Apilamiento de Materiales y/o Productos	Personal del Área de Operaciones	A						
	Trabajo en Equipo	Todo el Personal	B						
	Los Accidentes NO Son Casuales	Personal del Área de Operaciones	B						
	Porqué seguir y aplicar el Programa de SSO	Personal del Área de Operaciones	A						
	Todo es Cuestión de Actitud	Todo el Personal	A						
	Seguridad en Movimiento	Todo el Personal	B						
	Almacenamiento Integral	Personal del Área de Operaciones	A						
	El buen uso de los Primeros Auxilios	Todo el Personal	A						
	Uso de los Extintores	Todo el Personal	B						
	Protección Visual	Todo el Personal	A						
	Seguridad y Responsabilidad Colectiva	Personal del Área de Operaciones	B						
	Exposición Auditiva	Todo el Personal	A						
SALUD	Manual de Riesgo Ergonómico	Todo el Personal	A						
	Higiene en el Trabajo	Todo el Personal	A						
	Primeros Auxilios	Todo el Personal	A						
	Orden y Limpieza	Todo el Personal	C						
	Control contra exposición insumos químicos	Todo el Personal	A						
	Enfermedades Ocupacionales	Todo el Personal	A						

Fuente: Elaboración Propia

4.2.4. CR08: No se cuenta con un plan de mantenimiento vehicular

Para esta Causa-Raíz se ha creado un sistema semiautomático en Excel para llevar un mejor control de los mantenimientos preventivos a las unidades vehiculares; tomando en cuenta el kilometraje de cada una de ellas.

- **GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:**

- **Sistema semiautomático creado en Excel (Macros):**

Este sistema virtual nos indica los datos del vehículo, el kilometraje, fecha, lugar y empresa que realizará el mantenimiento ya sea preventivo o correctivo.

Gráfico N°15: Sistema semiautomático de Mto Preventivo

The screenshot shows a software window titled "Registro de Mantenimiento". It contains two main sections:

- Mantenimiento Preventivo:** This section includes a dropdown menu for "Placa", text boxes for "Fecha", "Kilometraje", and "Proveedor". Below these are three columns of radio buttons for selecting maintenance types: Motor, Filtros de Aire, Frenos y Ruedas, Caja, Líquido Refrigerante, Baterías, Coronas, Secador de Aire, Dirección, and Ruedas Delanteras. There are "Registrar" and "Cancelar" buttons on the right.
- Mantenimiento Correctivo:** This section has similar fields for "Placa", "Fecha", "Kilometraje", and "Proveedor", plus a "Detalle:" text area. It also features "Registrar" and "Cancelar" buttons on the right.

Fuente: Elaboración Propia

Placa	Marca	Clase	Motor	Chasis	Km Actual	Fecha
T1C-905	DATSUN	Camioneta			120,000.00	09/06/2016
T1C-906	DODGE	Camioneta			250,000.00	09/06/2016
T5B-836	JINBEI	Volquete			330,000.00	09/06/2016

Fuente: Elaboración Propia

Motor			Caja			Corona		
Frecuencia 18,000			Frecuencia 100,000			Frecuencia 100,000		
Unidad	Motor	Km	Unidad	Caja	Km	Unidad	Corona	Km
T1C-906	DATSUN	50,000.00	T1C-906	DATSUN	50,000.00	T1C-906	DATSUN	50,000.00
T1C-905	DODGE	20,000.00	T5B-836	DODGE	30,000.00	T5B-836	DODGE	30,000.00
T5B-836	JINBEI	20,000.00	T1C-905	JINBEI	20,000.00	T1C-905	JINBEI	20,000.00

Caja de dirección			Filtro de aire			Líquido refrigerante		
Frecuencia 75,000			Frecuencia 80,000			Frecuencia 100,000		
Unidad	Caja direcc	Km	Unidad	Filtro Aire	Km	Unidad	Refrigeante	Km
T1C-906	DATSUN	50,000.00	T1C-906	DATSUN	50,000.00	T1C-906	DATSUN	50,000.00
T5B-836	DODGE	30,000.00	T5B-836	DODGE	30,000.00	T5B-836	DODGE	30,000.00
T1C-905	JINBEI	20,000.00	T1C-905	JINBEI	20,000.00	T1C-905	JINBEI	20,000.00

Secador de aire			Ruedas delanteras			Ruedas y Frenos		
Frecuencia 75,000			Frecuencia 100,000			Frecuencia 100,000		
Unidad	Secador	Km	Unidad	Marca	Km	Unidad	Marca	Km
T1C-906	DATSUN	50,000.00	T1C-906	DATSUN	50,000.00	T1C-906	DATSUN	50,000.00
T5B-836	DODGE	30,000.00	T5B-836	DODGE	30,000.00	T5B-836	DODGE	30,000.00
T1C-905	JINBEI	20,000.00	T1C-905	JINBEI	20,000.00	T1C-905	JINBEI	20,000.00

Baterías		
Frecuencia 12		
Unidad	Marca	Meses
T1C-906	DATSUN	50000
T5B-836	DODGE	30000
T1C-905	JINBEI	20000

Fuente: Elaboración Propia

Para tener un mejor control sobre los costos de estos, se creó una solicitud de orden de trabajo de mantenimiento; donde se da a conocer en específico el tipo de mantenimiento a realizar, causa del problema y persona/empresa a cargo del mantenimiento.

Gráfico N°16: Solicitud de Orden de Trabajo de Mtto

SOLICITUD DE ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO		
Empresa:	Fecha de solicitud:	Ref. orden de trabajo
Persona que solicita:	Hora de solicitud:	
Placa de vehículo:	Motor:	
Descripción:	Modelo:	
Ubicación:	Marca:	
Año:		
Tipo de fall Preventiva		Correctiva
Causa de falla		
Descripción del problema		
Fecha a programar el trabajo:		
Persona asignada:		

Fuente: Elaboración Propia

4.2.4. CR11: No se cuenta con una distribución eficiente en los almacenes

Para esta Causa-Raíz se propuso realizar una redistribución de los dos almacenes que cuenta la empresa a través de Layout. Además se definieron nuevas ubicaciones tomando en cuenta la codificación de la CR10 para tener un mejor control de ello y no perder tiempo en la búsqueda de los materiales.

Costo Actual Vs Costo con el rediseño del área de logística:

Tabla N°17: Costo perdido anual actual por ubicar e identificar los materiales

Tiempo prom para ubicar materiales (HR/PED)			
			5 min
0.08			
Costo por espera de entrega de material (S/. /HR)	REQ prom diario de materiales (PED/DIA)	Pedido mensual de materiales (REQ/MES)	Costo perdido por tiempo ubicación y espera de Materiales (S/. / Año)
S/. 20.90	15	390	S/. 8,151.97

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°18: Costo perdido anual implementando el rediseño del área de logística por ubicar e identificar los materiales

Tiempo óptimo para ubicar los materiales (HR/REQ)
0.03

2min

Costo por tiempo de ubicación de materiales al rediseñar el área de logística				
Costo por espera de entrega de material (S./HR)	REQ prom diario de materiales (PED/DIA)	Pedido mensual de materiales (REQ/MES)	Costo perdido por tiempo ubicación y espera de Materiales (S./ Año)	Ahorro (S./ AÑO)
8.36	15	390	S/. 3,260.79	S/. 4,891.18

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Layout:**

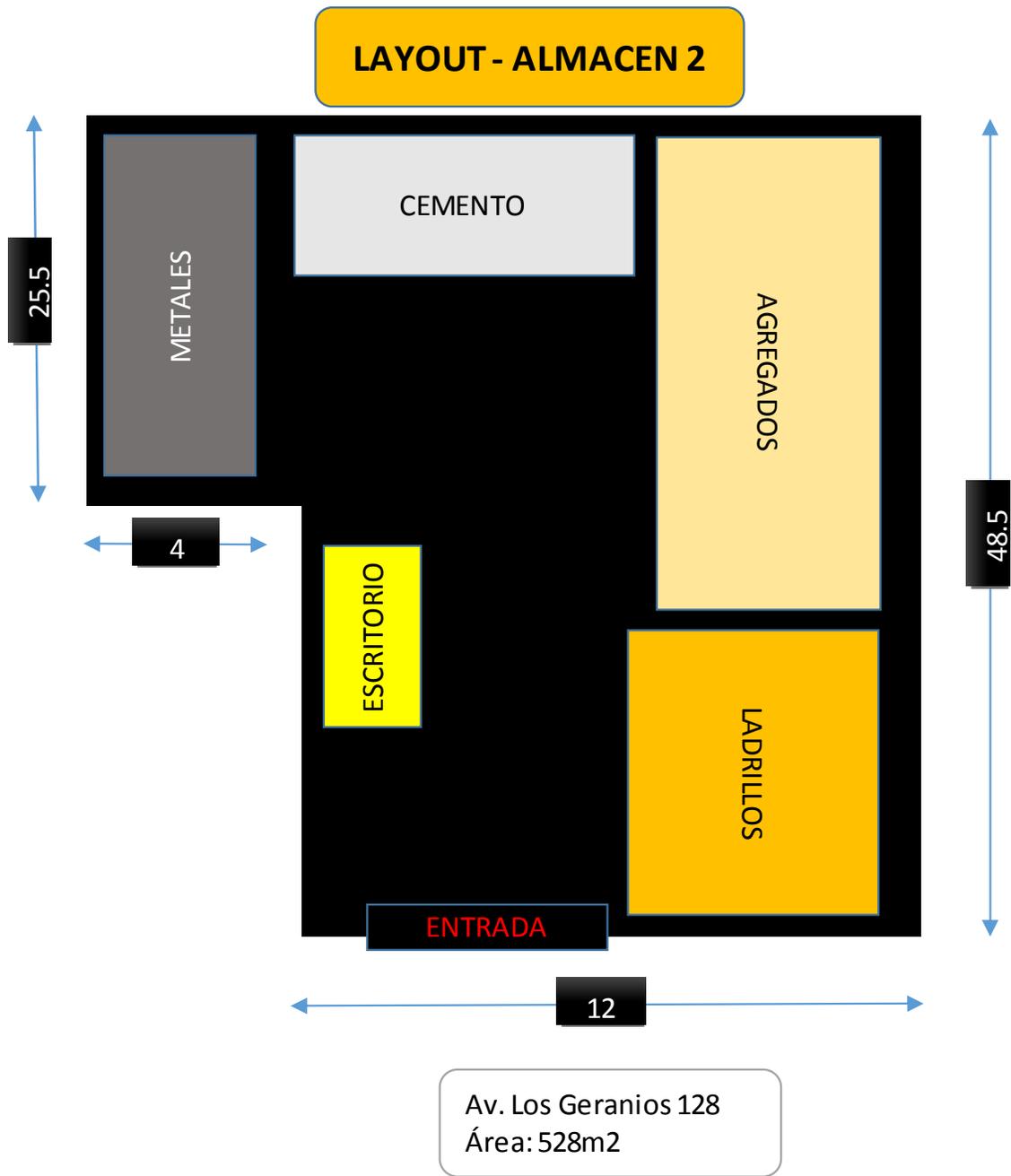
Esta herramienta ayudará a optimizar los espacios que posee la empresa y así poder aprovechar el almacenamiento de sus materiales.

Gráfico N°17: Layout del almacén 01 según el rediseño



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N°18: Layout del almacén 02 según el rediseño



Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

5.1. Inversión de la propuesta

Para lograr proponer las mejoras de cada causa raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina y personal de apoyo. En las tablas siguientes se detalla el costo de inversión para reducir cada uno de las causas raíces.

5.1.1. Inversión de la propuesta de gestión logística

Tabla N°19: Inversión de personal / empresas para el rediseño logístico

Contratación de personal extra	Cantidad	Remuneración
Auxiliar de logística	1	S/. 2,000.00
Total a pagar x mes		S/. 2,000.00
Total a pagar x año		S/. 28,000.00
Contratación de empresa capacitadora SSO	Cantidad	Pago
Capacitador SSO (4 cursos/mes)	1	S/. 800.00
Total a pagar x mes		S/. 800.00
Total a pagar x año		S/. 9,600.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°20: Inversión de materiales y equipos para el rediseño logístico

Descripción	Cantidad mensual	Cantidad anual	Costo unitario	Total
Desktop Dell XPS 17"	1	1	S/. 2,200.00	S/. 2,200.00
Sillas giratorias con apoya brazos	1	1	S/. 180.00	S/. 180.00
Silla de escritorio negras	2	1	S/. 130.00	S/. 260.00
Escritorio de melamine simple	1	1	S/. 450.00	S/. 450.00
Anaqueles con 5 separadores	2	1	S/. 600.00	S/. 1,200.00
Impresora Dell Multiuso	1	1	S/. 700.00	S/. 700.00
Separadores para anaqueles	6	1	S/. 80.00	S/. 480.00
Escobillones industriales	-	3	S/. 28.00	S/. 84.00
Recogedor metálico	-	3	S/. 17.00	S/. 51.00
Tacho de basura	-	4	S/. 22.00	S/. 88.00
Formato de Mtto (tal. 100 und.)	1	12	S/. 12.00	S/. 144.00
Formato de Kardex (tal. 100 und.)	2	24	S/. 12.00	S/. 288.00
Stickers para codificación (Paq. x 100 Und)	1	12	S/. 12.00	S/. 144.00
Jabón líquido	3	36	S/. 8.50	S/. 306.00
Lapiceros, plumones	15	180	S/. 0.75	S/. 135.00
Trapeador Industrial	-	6	S/. 15.00	S/. 90.00
Bandeja portapapeles	-	5	S/. 18.00	S/. 90.00
Archivadores	3	36	S/. 8.00	S/. 288.00
Papel Bond (Millares)	2	24	S/. 8.00	S/. 192.00
			TOTAL	S/. 7,370.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°21: Depreciación y reinversión de equipos para el rediseño logístico

DEPRECIACIÓN	Vida útil (años)	Depreciación
	4	S/. 45.83
	6	S/. 2.50
	6	S/. 3.61
	6	S/. 6.25
	6	S/. 16.67
	4	S/. 14.58
	6	S/. 6.67
	3	S/. 2.33
	3	S/. 1.42
	3	S/. 2.44
	Total (mes)	S/. 102.31
	Total (año)	S/. 1,227.67

Reinversión 3 años	S/. 223.00
Reinversión 4 años	S/. 2,900.00
Reinversión 6 años	S/. 2,570.00

Fuente: Elaboración Propia

5.2. Beneficios de la propuesta

En las siguientes hablas se detalla los beneficios de las herramientas de mejora comprendidas para el rediseño del área de logística que ascienden a un monto total de soles anuales.

5.2.1. Beneficio de la propuesta del rediseño logístico

Tabla N°22: Beneficio del rediseño del área de logística

REDISEÑO DEL ÁREA DE LOGÍSTICA				
CR	DESCRIPCION	PÉRDIDAS ACTUALES (S./ AÑO)	PÉRDIDAS MEJORADAS (S./ AÑO)	AHORRO (S.)
CR10	Falta de una gestión de inventarios	S/. 21,025.46	S/. 1,051.27	S/. 91,252.44
CR12	Falta de una gestión de abastecimiento	S/. 59,108.85	S/. 2,955.44	
CR14	Falta de capacitaciones de seguridad y salud ocupacional	S/. 5,182.00	S/. 518.27	
CR8	No se cuenta con un plan de mantenimiento vehicular	S/. 6,552.86	S/. 982.93	
CR11	No se cuenta con una distribución eficiente de los almacenes	S/. 8,151.97	S/. 3,260.79	
TOTAL		S/. 100,021.14	S/. 8,768.71	

Fuente: Elaboración Propia

5.3. Evaluación económica

A continuación se desarrolla el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectado a 10 años de la propuesta de implementación. Se considera que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

Tabla N°23: Requerimientos para la elaboración del flujo de caja

Requerimientos	
Ingresos por la propuesta	Beneficio
Egresos de la propuesta	Costos operativos
	Depreciación
	Intereses
	Inversión inicial
Costo de oportunidad	20%
Horizonte de Evaluación	10 años

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°24: Estado de Resultados y Flujo de Caja

EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

Inversión	S/. 44,970.00
Costo de Oportunidad - COK	20%

ESTADO DE RESULTADOS											
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 91,253.15	S/. 93,534.48	S/. 95,872.84	S/. 98,269.66	S/. 100,726.40	S/. 103,244.56	S/. 105,825.68	S/. 108,471.32	S/. 111,183.10	S/. 113,962.68
Costos operativos		S/. 37,600.00	S/. 38,540.00	S/. 39,503.50	S/. 40,491.09	S/. 41,503.36	S/. 42,540.95	S/. 43,604.47	S/. 44,694.58	S/. 45,811.95	S/. 46,957.25
Depreciación activos		S/. 1,227.67	S/. 1,227.67	S/. 1,227.67	S/. 1,227.67	S/. 1,227.67	S/. 1,227.67				
Utilidad antes de impuestos		S/. 52,425.48	S/. 53,766.81	S/. 55,141.67	S/. 56,550.91	S/. 57,995.37	S/. 59,475.95	S/. 60,993.54	S/. 62,549.07	S/. 64,143.48	S/. 65,777.76
Impuestos (30%)		S/. 15,727.64	S/. 16,130.04	S/. 16,542.50	S/. 16,965.27	S/. 17,398.61	S/. 17,842.78	S/. 18,298.06	S/. 18,764.72	S/. 19,243.05	S/. 19,733.33
Utilidad después de impuestos		S/. 36,697.84	S/. 37,636.77	S/. 38,599.17	S/. 39,585.63	S/. 40,596.76	S/. 41,633.16	S/. 42,695.48	S/. 43,784.35	S/. 44,900.44	S/. 46,044.43

FLUJO DE CAJA											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad después de impuestos		S/. 36,697.84	S/. 37,636.77	S/. 38,599.17	S/. 39,585.63	S/. 40,596.76	S/. 41,633.16	S/. 42,695.48	S/. 43,784.35	S/. 44,900.44	S/. 46,044.43
Depreciación		S/. 1,227.67									
Inversión	S/. -44,970.00			S/. 402.00	S/. 8,500.00		S/. 3,880.00				
	S/. -44,970.00	S/. 37,925.50	S/. 38,864.43	S/. 39,424.84	S/. 32,313.30	S/. 41,824.43	S/. 38,980.83	S/. 43,923.14	S/. 45,012.01	S/. 46,128.11	S/. 47,272.10

Fuente: Elaboración Propia

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se ha realizado la evaluación a través de indicadores económicos: VAN, TIR, PRI y B/C. Se ha seleccionado una tasa de interés de 20% anual para los respectivos cálculos, determinando lo siguiente:

Tabla N°25: Indicadores Económicos

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto de Efectivo	S/. -44,970.00	S/. 37,925.50	S/. 38,864.43	S/. 39,424.84	S/. 32,313.30	S/. 41,824.43	S/. 38,980.83	S/. 43,923.14	S/. 45,012.01	S/. 46,128.11	S/. 47,272.10

VAN	S/. 121,186.31	
TIR	84.96%	
PRI	2.7	años

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior nos explica que se obtiene una ganancia al día de hoy con valor actual neto de **S/. 121,186.31** y una tasa interna de retorno de **84.96%**, así mismo el periodo de recuperación de la inversión es menor a 2.7 años.

Tabla N°26: Beneficio Costo

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 91,253.15	S/. 93,534.48	S/. 95,872.84	S/. 98,269.66	S/. 100,726.40	S/. 103,244.56	S/. 105,825.68	S/. 108,471.32	S/. 111,183.10	S/. 113,962.68
Egresos		S/. 53,327.64	S/. 54,670.04	S/. 56,046.00	S/. 57,456.36	S/. 58,901.98	S/. 60,383.73	S/. 61,902.53	S/. 63,459.30	S/. 65,054.99	S/. 66,690.58

VAN Ingresos	S/. 413,642.28
VAN Egresos	S/. 241,854.78

B/C	1.7
------------	------------

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior nos muestra que el valor del B/C es de 1.7 lo que significa que la empresa MATERIALES E.I.R.L. por cada sol invertido, obtendrá un beneficio de 0.7 centavos.

CAPÍTULO 6: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Resultados

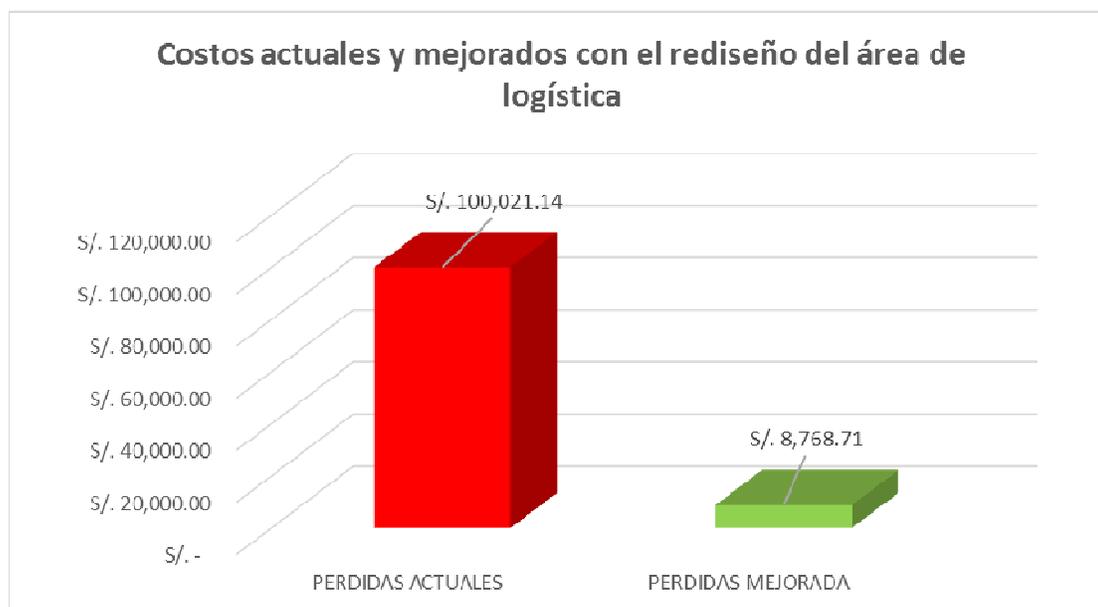
Se puede concluir que el área de logística involucrada en el rediseño tiene un costo perdido actual que se detalla en la Tabla N°27, presentada a continuación. En el mismo, se encuentra el costo perdido meta y el beneficio que implica la inversión realizada en las áreas respectivas.

Tabla N°27: Resumen de Costos perdidos Actuales y beneficio del rediseño

REDISEÑO DEL ÁREA DE LOGÍSTICA				
CR	DESCRIPCION	PÉRDIDAS ACTUALES (S/. / AÑO)	PÉRDIDAS MEJORADAS (S/. / AÑO)	AHORRO (S/.)
CR10	Falta de una gestión de inventarios	S/. 21,025.46	S/. 1,051.27	S/. 91,252.44
CR12	Falta de una gestión de abastecimiento	S/. 59,108.85	S/. 2,955.44	
CR14	Falta de capacitaciones de seguridad y salud ocupacional	S/. 5,182.00	S/. 518.27	
CR8	No se cuenta con un programa de mantenimiento vehicular	S/. 6,552.86	S/. 982.93	
CR11	No se cuenta con una distribución eficiente de los almacenes	S/. 8,151.97	S/. 3,260.79	
TOTAL		S/. 100,021.14	S/. 8,768.71	

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N°28: Pérdidas Actuales vs Pérdidas Mejoradas



Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- ✓ Con el rediseño del área de logística en la empresa, esta influyó positivamente, reduciendo los costos operativos en S/. 91,252.44, la cual puede ir siendo cada vez mayor conforme se vayan manteniendo y actualizando aspectos y/o factores externos a éstos.
- ✓ Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la empresa “MATERIALES E.I.R.L.” identificando 5 causas raíces que influyen en los sobrecostos operativos, como la falta de una gestión de inventarios, de abastecimiento, falta de capacitaciones de SSO, no contar con un programa de mantenimiento vehicular y no contar con una distribución eficiente, lo que conlleva a gastos y pérdidas a la empresa.
- ✓ Herramientas que se plantea utilizar como Kardex, EOQ, Layout, Programas de mantenimiento y de SSO tienen que ser de ejemplo para todos los involucrados en las operaciones de la empresa para así poder tener un de cambio positivo.
- ✓ Se evaluó el rediseño del área de logística y se obtuvieron los siguientes valores, a través del VAN = S/.121,186.31, TIR = 84.96% y B/C = 1.70. Lo cual concluye que este rediseño es factible y rentable para la empresa MATERIALES E.I.R.L.
- ✓ El presente trabajo aplicativo puede ser utilizado como referencia o plantilla para cualquier otra empresa comercializadora de materiales de construcción.

7.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar las inversiones respectivas para trabajo aplicativo; con la finalidad de lograr la disminución de costos operativos perdidos actualmente.
- Se recomienda iniciar la implementación con la herramienta de la codificación para que de paso a las posteriores, permitiendo el flujo correcto de procesos.
- Es de mucha prioridad el método EOQ y Kardex en la empresa para la óptima programación y requerimientos de materiales, como también para el control de éstos, evitando así los robos, desabastecimiento, planificaciones erróneas, etc.
- Se recomienda el uso de los formatos planteados para validación de los procesos logísticos que se llevan a cabo en el almacén.
- Como apoyo a las propuestas, se recomienda el seguimiento constante de las herramientas, para que los trabajadores se involucren en las áreas analizadas, con la finalidad de que realicen sus labores responsablemente.

BIBLIOGRAFÍA

- MORALES NADINE, MOSQUERA DIANA Y GÓMEZ MARTHA (2013), “PLAN DE MEJORAMIENTO PARA EL ÁREA DE LOGÍSTICA A NIVEL LOCAL DE LA COMPAÑÍA ROTAM AROCHEMICAL COLOMBIA S.A.S”
- HEIZER JAY Y RENDER BARRY (2001) “PRINCIPIOS DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES”
- HEREDIA ÁLVARO JOSE ANTONIO (2000), “SISTEMA DE INDICADORES PARA LA MEJORA Y EL CONTROL INTEGRADO DE LA CALIDAD DE LOS PROCESOS”.
- RAMOS KAREN Y FLORES ENRIQUE (2013), “ANÁLISIS Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE PRONÓSTICOS, GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ALMACENES EN UNA COMERCIALIZADORA DE VIDRIOS Y ALUMINIOS”
- RODRÍGUEZ CAUQUEVA JAVIER (2007), “GUÍA DE ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS”.
- SÁNCHEZ BALLESTA JUAN PEDRO (2002), “ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA”.
- SALVADOR PARRA DÍEZ (2007), “GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE MEJORA EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS”.
- ZAPATA OSCAR A. (2005), “HERRAMIENTAS PARA ELABORAR TESIS E INVESTIGACIONES SOCIOEDUCATIVAS”
- DUNCAN TODD, “VENTAS DE ALTA CONFIBILIDAD” PAG.235
- LUCRECIA BOLAND, OTROS (2007), “FUNCIONES DE LA ADMINISTRACIÓN”
- PHILLIPP ARNDT (2005), “JUST IN TIME: EL SISTEMA DE PRODUCCION JUSTO A TIEMPO”
- AMERICAN MANAGEMENT ASSOCIATION, [HTTP://WWW.PUROMARKETING.COM/14/11979/CLIENTE-INSATISFECHO-COMENTA-MEDIA-PERSONAS-DESCONTE...](http://www.puromarketing.com/14/11979/CLIENTE-INSATISFECHO-COMENTA-MEDIA-PERSONAS-DESCONTE...)

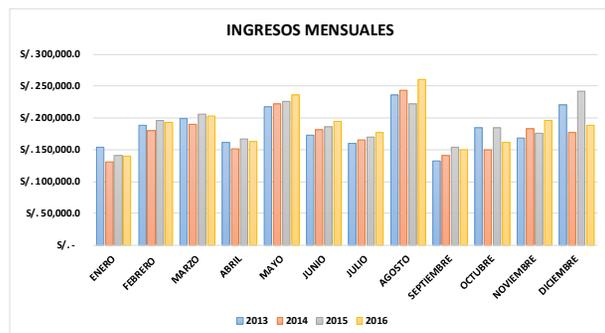
ANEXOS

ANEXO 1: Lista de ítems que comercializa MATERIALES E.I.R.L

LISTA DE MATERIALES Y PRODUCTOS DE LA EMPRESA "MATERIALES EIRL"										
ITEM	PRODUCTO	VOLUMEN	COSTO	PRECIO	MARGEN DE UTIL.	GRUPO DE FAMILIA	% ROTACIÓN	% PARTICIPACIÓN	% DEMANDA INSATISFECHA	
1	ARENA FNA	VOLOQUETADA	S/ 85.00	S/ 130.00	S/ 45.00	AGREGADOS	21.30%	32.80%	23.80%	
		METRO CUBICO	S/ 17.00	S/ 40.00	S/ 23.00					
		LATA A GRANEL	S/ 0.34	S/ 1.00	S/ 0.66					
		LATA EN BOLSA	S/ 0.54	S/ 1.50	S/ 0.96					
2	ARENA GRUESA	VOLOQUETADA	S/ 75.00	S/ 130.00	S/ 55.00					
		METRO CUBICO	S/ 15.00	S/ 40.00	S/ 25.00					
		LATA A GRANEL	S/ 0.30	S/ 1.00	S/ 0.70					
		LATA EN BOLSA	S/ 0.50	S/ 1.50	S/ 1.00					
3	GRAVILLA 1/2	VOLOQUETADA	S/ 150.00	S/ 200.00	S/ 50.00					
		METRO CUBICO	S/ 30.00	S/ 50.00	S/ 20.00					
		LATA A GRANEL	S/ 0.60	S/ 1.50	S/ 0.90					
		LATA EN BOLSA	S/ 0.80	S/ 2.00	S/ 1.20					
4	GRAVILLA 3/4	VOLOQUETADA	S/ 100.00	S/ 150.00	S/ 50.00					
		METRO CUBICO	S/ 20.00	S/ 60.00	S/ 40.00					
		LATA A GRANEL	S/ 0.40	S/ 1.50	S/ 1.10					
		LATA EN BOLSA	S/ 0.60	S/ 2.00	S/ 1.40					
5	PIEDRA BASE	VOLOQUETADA	S/ 100.00	S/ 200.00	S/ 100.00					
		METRO CUBICO	S/ 20.00	S/ 50.00	S/ 30.00					
6	LADRILLO KIN KON ARTESANAL	MILLAR	S/ 360.00	S/ 380.00	S/ 20.00		LADRILLOS	13.70%	18.70%	38.00%
		1/2 MILLAR	S/ 190.00	S/ 200.00	S/ 10.00					
		CIENTO	S/ 36.00	S/ 53.00	S/ 17.00					
		UNIDAD	S/ 0.38	S/ 0.50	S/ 0.12					
7	LADRILLO KIN KON 18 HUECOS	MILLAR	S/ 650.00	S/ 800.00	S/ 150.00					
		1/2 MILLAR	S/ 325.00	S/ 400.00	S/ 75.00					
		CIENTO	S/ 65.00	S/ 80.00	S/ 15.00					
		UNIDAD	S/ 0.65	S/ 0.80	S/ 0.15					
8	LADRILLO PANDERETA MAQUINADO CHALPON	MILLAR	S/ 480.00	S/ 560.00	S/ 80.00					
		1/2 MILLAR	S/ 240.00	S/ 280.00	S/ 40.00					
		CIENTO	S/ 48.00	S/ 55.00	S/ 17.00					
		UNIDAD	S/ 0.48	S/ 0.65	S/ 0.17					
9	LADRILLO PANDERETA MAQUINADO LAMBALLEQUE	MILLAR	S/ 480.00	S/ 560.00	S/ 80.00					
		1/2 MILLAR	S/ 240.00	S/ 280.00	S/ 40.00					
		CIENTO	S/ 48.00	S/ 65.00	S/ 17.00					
		UNIDAD	S/ 0.48	S/ 0.65	S/ 0.17					
10	LADRILLO PANDERETA ARTESANAL	MILLAR	S/ 370.00	S/ 390.00	S/ 20.00					
		1/2 MILLAR	S/ 185.00	S/ 215.00	S/ 20.00					
		CIENTO	S/ 37.00	S/ 55.00	S/ 18.00					
		UNIDAD	S/ 0.37	S/ 0.55	S/ 0.18					
11	LADRILLO DE TECHO DE ARCILLA 15"30"30	MILLAR	S/ 2,100.00	S/ 2,300.00	S/ 200.00					
		1/2 MILLAR	S/ 1,050.00	S/ 1,150.00	S/ 100.00					
		CIENTO	S/ 210.00	S/ 230.00	S/ 20.00					
		UNIDAD	S/ 2.10	S/ 2.30	S/ 0.20					
12	LADRILLO DE TECHO DE ARCILLA 12"30"30	MILLAR	S/ 1,950.00	S/ 2,200.00	S/ 250.00					
		1/2 MILLAR	S/ 975.00	S/ 1,100.00	S/ 125.00					
		CIENTO	S/ 195.00	S/ 220.00	S/ 25.00					
		UNIDAD	S/ 1.95	S/ 2.20	S/ 0.25					
13	LADRILLO DE TECHO DE ARCILLA 8"30"30	MILLAR	S/ 1,900.00	S/ 2,200.00	S/ 300.00					
		1/2 MILLAR	S/ 950.00	S/ 1,100.00	S/ 150.00					
		CIENTO	S/ 190.00	S/ 220.00	S/ 30.00					
		UNIDAD	S/ 1.90	S/ 2.20	S/ 0.20					
14	LADRILLO DE TECHO DE CEMENTO 15"30"30	MILLAR	S/ 1,000.00	S/ 1,700.00	S/ 700.00					
		1/2 MILLAR	S/ 500.00	S/ 850.00	S/ 350.00					
		CIENTO	S/ 100.00	S/ 170.00	S/ 70.00					
		UNIDAD	S/ 1.00	S/ 1.70	S/ 0.70					
15	LADRILLO DE TECHO DE CEMENTO 12"30"30	MILLAR	S/ 1,000.00	S/ 1,700.00	S/ 700.00					
		1/2 MILLAR	S/ 500.00	S/ 850.00	S/ 350.00					
		CIENTO	S/ 100.00	S/ 170.00	S/ 70.00					
		UNIDAD	S/ 1.00	S/ 1.70	S/ 0.70					
16	LADRILLO DE TECHO DE CEMENTO 8"30"30	MILLAR	S/ 900.00	S/ 1,300.00	S/ 400.00					
		1/2 MILLAR	S/ 450.00	S/ 650.00	S/ 200.00					
		CIENTO	S/ 90.00	S/ 130.00	S/ 40.00					
		UNIDAD	S/ 0.90	S/ 1.30	S/ 0.40					
17	CEMENTO PACASMAYO TIPO ICO	BOLSA	S/ 20.30	S/ 21.20	S/ 0.90	CEMENTO	45.80%	25.60%	8.30%	
18	CEMENTO PACASMAYO TIPO MS	BOLSA	S/ 22.30	S/ 23.20	S/ 0.90					
19	CEMENTO MOCHICA TIPO ICO	BOLSA	S/ 19.50	S/ 20.50	S/ 1.00					
20	YESO	BOLSA	S/ 1.80	S/ 3.50	S/ 1.70	METALES	12.25%	15.20%	15.20%	
21	CLAVOS DE 2"	KG	S/ 3.00	S/ 4.00	S/ 1.00					
22	CLAVOS DE 2 1/2"	KG	S/ 3.00	S/ 4.00	S/ 1.00					
23	CLAVOS DE 3"	KG	S/ 3.00	S/ 4.00	S/ 1.00					
24	CLAVOS DE 4"	KG	S/ 3.00	S/ 4.00	S/ 1.00					
25	ALAMBRE #16	KG	S/ 3.00	S/ 4.00	S/ 1.00					
26	ALAMBRE #8	KG	S/ 3.00	S/ 4.50	S/ 1.50					
27	ALAMBRE #4	KG	S/ 6.00	S/ 7.50	S/ 1.50					
28	FERRO DE 1/4"	UNIDAD	S/ 5.30	S/ 6.40	S/ 1.10					
29	FERRO DE 1/2"	UNIDAD	S/ 21.00	S/ 22.00	S/ 1.00					
30	FERRO DE 3/8"	UNIDAD	S/ 12.80	S/ 14.50	S/ 1.70					
31	FERRO DE 5/8"	UNIDAD	S/ 36.50	S/ 38.00	S/ 1.50					
32	FERRO DE 3/4"	UNIDAD	S/ 53.50	S/ 59.00	S/ 5.50					
33	FERRO DE 1/2"	UNIDAD	S/ 23.00	S/ 24.50	S/ 1.50					
34	FERRO DE 8 mm"	UNIDAD	S/ 10.50	S/ 12.50	S/ 2.00					
35	FERRO DE 1"	UNIDAD	S/ 95.50	S/ 110.00	S/ 14.50					
36	HOJA DE SIERRA	UNIDAD	S/ 3.70	S/ 4.50	S/ 0.80					
37	TUBO DE DESAGUE 4"	UNIDAD	S/ 14.50	S/ 15.50	S/ 1.00					
38	TUBO DE DESAGUE 2"	UNIDAD	S/ 5.90	S/ 7.50	S/ 1.60					
39	TUBO DE AGUA 1/2"	UNIDAD	S/ 4.95	S/ 6.50	S/ 1.55					
40	TUBO DE AGUA 3/4"	UNIDAD	S/ 7.00	S/ 8.50	S/ 1.50					
41	TUBO DE AGUA 1"	UNIDAD	S/ 8.00	S/ 11.00	S/ 3.00					
42	TUBO DE LUZ 3/4"	UNIDAD	S/ 1.90	S/ 2.30	S/ 0.40					
43	TUBO DE LUZ 5/8"	UNIDAD	S/ 1.40	S/ 2.00	S/ 0.60					
44	CODO DE 1/2" (90x90)	UNIDAD	S/ 0.18	S/ 0.60	S/ 0.42					
45	CODO DE 1/2" (90x45)	UNIDAD	S/ 0.65	S/ 1.00	S/ 0.35					
46	CODO DE 1/2" F.G (90x90)	UNIDAD	S/ 0.75	S/ 1.70	S/ 0.95					
47	CODO DE 1/2" BRONCE (90x90)	UNIDAD	S/ 2.80	S/ 4.00	S/ 1.20	TUBERIAS	6.95%	7.70%	14.70%	
48	CODO DE 1"	UNIDAD	S/ 0.60	S/ 1.20	S/ 0.60					
49	TE DE 1/2"	UNIDAD	S/ 0.35	S/ 0.70	S/ 0.35					
50	TE DE 1/2" F.G	UNIDAD	S/ 1.00	S/ 2.50	S/ 1.50					
51	TE DE 1/2" BRONCE	UNIDAD	S/ 3.50	S/ 5.00	S/ 1.50					
52	TE DE 3/4"	UNIDAD	S/ 0.45	S/ 0.90	S/ 0.45					
53	TE DE 1"	UNIDAD	S/ 0.45	S/ 1.50	S/ 1.05					
54	ADAPTADOR 1/2"	UNIDAD	S/ 0.18	S/ 0.60	S/ 0.42					
55	ADAPTADOR 3/4"	UNIDAD	S/ 0.22	S/ 0.70	S/ 0.48					
56	ADAPTADOR 1"	UNIDAD	S/ 0.48	S/ 1.00	S/ 0.52					
57	UNION 1/2"	UNIDAD	S/ 0.18	S/ 0.60	S/ 0.42					
58	UNION 3/4"	UNIDAD	S/ 0.22	S/ 0.70	S/ 0.48					
59	UNION 1"	UNIDAD	S/ 0.45	S/ 1.00	S/ 0.55					
60	CURVAS DE 1/2"	UNIDAD	S/ 0.65	S/ 1.20	S/ 0.55					
61	CURVAS DE LUZ 3/4"	UNIDAD	S/ 0.18	S/ 0.50	S/ 0.32					
62	CURVAS DE LUZ 5/8"	UNIDAD	S/ 0.15	S/ 0.40	S/ 0.25					
TOTAL							100.00%	100.00%		

ANEXO 2: Ingresos de los 4 últimos años detallados por mes

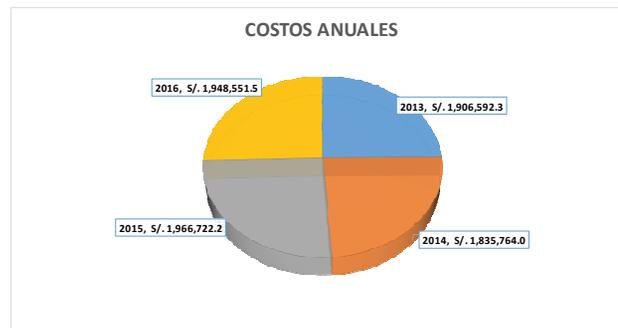
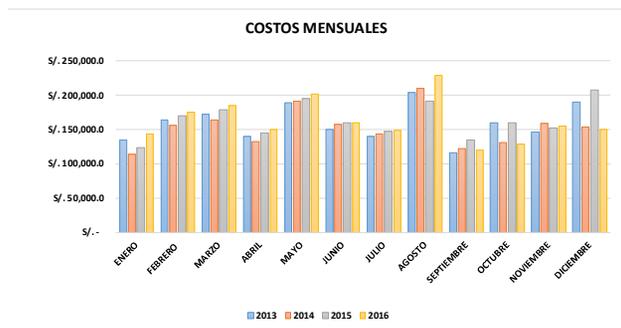
INGRESOS DE "MATERIALES EIRL"													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
2013	S/. 154,603.6	S/. 189,358.5	S/. 199,383.9	S/. 161,175.9	S/. 218,221.6	S/. 172,197.9	S/. 160,373.5	S/. 236,749.5	S/. 133,125.9	S/. 184,270.6	S/. 169,036.9	S/. 219,799.1	S/. 2,198,296.9
2014	S/. 130,491.1	S/. 180,155.0	S/. 189,693.1	S/. 151,675.4	S/. 221,155.3	S/. 181,455.8	S/. 166,091.4	S/. 243,908.0	S/. 140,481.3	S/. 150,410.0	S/. 182,918.1	S/. 176,535.1	S/. 2,114,969.4
2015	S/. 141,838.1	S/. 195,820.6	S/. 206,188.1	S/. 166,676.3	S/. 225,668.6	S/. 185,159.0	S/. 169,481.0	S/. 221,734.5	S/. 154,797.5	S/. 184,086.5	S/. 176,080.1	S/. 241,507.5	S/. 2,269,037.9
2016	S/. 139,625.5	S/. 192,765.8	S/. 202,971.6	S/. 162,292.7	S/. 236,636.1	S/. 194,157.7	S/. 177,717.8	S/. 260,981.5	S/. 150,314.9	S/. 160,938.7	S/. 195,722.4	S/. 188,892.6	S/. 2,263,017.3



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 3: Costos de compra de los 4 últimos años

COSTOS DE COMPRA DE "MATERIALES EIRL"													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
2013	S/. 134,583.0	S/. 164,124.8	S/. 172,646.3	S/. 140,169.5	S/. 188,658.3	S/. 149,538.2	S/. 139,487.5	S/. 204,407.1	S/. 116,327.0	S/. 159,800.0	S/. 146,851.4	S/. 189,999.3	S/. 1,906,592.3
2014	S/. 114,087.4	S/. 156,301.7	S/. 164,409.1	S/. 132,094.1	S/. 191,152.0	S/. 157,407.4	S/. 144,347.7	S/. 210,491.8	S/. 122,579.1	S/. 131,018.5	S/. 158,650.4	S/. 153,224.9	S/. 1,835,764.0
2015	S/. 123,732.4	S/. 169,617.5	S/. 178,429.9	S/. 144,844.8	S/. 194,988.3	S/. 160,555.2	S/. 147,228.9	S/. 191,644.3	S/. 134,747.9	S/. 159,643.5	S/. 152,838.1	S/. 208,451.4	S/. 1,966,722.2
2016	S/. 144,003.8	S/. 175,613.5	S/. 184,731.6	S/. 149,981.4	S/. 201,864.4	S/. 160,005.9	S/. 149,251.6	S/. 228,935.9	S/. 120,127.5	S/. 128,398.1	S/. 155,477.4	S/. 150,160.4	S/. 1,948,551.5



Fuente: Elaboración Propia

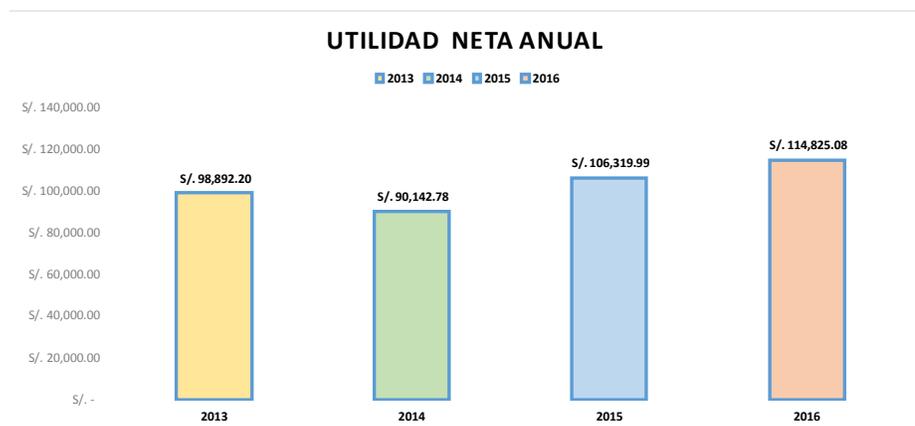
ANEXO 4: Costos de Venta

COSTOS DE VENTA DE "MATERIALES EIRL"		
ELEMENTO	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
REMUNERACIÓN DE ADMINISTRADORA (1)	S/. 42,000.00	
REMUNERACIÓN DE OPERARIOS (3)	S/. 50,400.00	
REMUNERACIÓN DE CONTADORA (1)	S/. 10,200.00	
SERVICIO DE LUZ		S/. 1,440.00
SERVICIO DE AGUA		S/. 1,020.00
PUBLICIDAD Y MARKETING		S/. 2,000.00
MATERIALES DE ESCRITORIO		S/. 1,800.00
ALQUILER DE LOCAL	S/. 4,200.00	
ALQUILER DE TERRENO	S/. 5,000.00	
COMBUSTIBLE		S/. 18,720.00
MANTENIMIENTO DE VEHICULOS		S/. 12,450.00
DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS Y UNIDADES		S/. 1,200.00
SUBTOTAL	S/. 111,800.00	S/. 38,630.00
TOTAL	S/.	150,430.00

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 5: EE.FF de MATERIALES E.I.R.L

ESTADO FINANCIERO DE "MATERIALES EIRL"				
AÑO	2013	2014	2015	2016
INGRESOS	S/. 2,198,296.90	S/. 2,114,969.40	S/. 2,269,037.90	S/. 2,263,017.30
COSTOS DE COMPRA	S/. 1,906,592.33	S/. 1,835,764.00	S/. 1,966,722.19	S/. 1,948,551.48
COSTOS DE VENTA	S/. 150,430.00	S/. 150,430.00	S/. 150,430.00	S/. 150,430.00
UTILIDAD BRUTA	S/. 141,274.57	S/. 128,775.40	S/. 151,885.71	S/. 164,035.82
IMPUESTO A LA RENTA (30%)	S/. 42,382.37	S/. 38,632.62	S/. 45,565.71	S/. 49,210.75
UTILIDAD NETA ANUAL	S/. 98,892.20	S/. 90,142.78	S/. 106,319.99	S/. 114,825.08



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 6: Estudio de tiempos

AGREGADOS													
ACCION	MINUTOS / M3												
N°MUESTRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO
MANEJO HASTA EL TERRENO	5.3	5.5	5.3	5.1	5.3	5.7	5.5	5.2	5.6	5.1	5.6	5.3	5.307
CARGA DEL M3 DE AGREGADO	20	22	21	22	21	19	21	21	20	19	22	20	20.683
MANEJO HASTA EL DESTINO	12	15	21	19	16	14	16	22	21	26	20	24	18.229
DESCARGA DEL M3 DE AGREGADO	12	11	8.6	15	11	11	11	13	13	11	9.6	11	11.640
REGRESO A LOCAL	7.5	8.5	10	15	11	12	10	8.1	9.4	13	10	12	10.089
TOTAL													73.862

COEF. FATIGA	1.12
---------------------	------

LADRILLOS													
ACCION	MINUTOS / 1/2 MLLR												
N°MUESTRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO
MANEJO HASTA EL TERRENO	5.3	5.5	5.3	5.1	5.3	5.7	5.5	5.2	5.6	5.1	5.6	5.3	5.307
CARGA DEL 1/2 MLLR DE LADRILLO	24	25	25	26	26	23	25	23	26	21	23	24	24.713
MANEJO HASTA EL DESTINO	11	10	8.6	9.1	13	15	15	13	11	9.5	16	13	11.975
DESCARGA DEL 1/2MLL RDE LADRILLO	19	21	20	21	22	18	20	18	21	16	19	19	19.383
REGRESO A LOCAL	7.5	8.5	10	15	11	12	10	8.1	9.4	13	10	12	10.089
TOTAL													80.043

CEMENTO													
ACCION	MINUTOS / 10 UND												
N°MUESTRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO
MANEJO HASTA EL TERRENO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
CARGA DE 10 BOLSAS DE CEMENTO	1.2	1.5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.8	1.2	1.2	1.4	1.3	1.312
MANEJO HASTA EL DESTINO	8.6	11	13	11	8.4	7.6	6.9	8.4	8.9	8.7	8.2	10	9.230
DESCARGA DE 10 BOLSAS DE CEMENTO	3	3.3	3.1	3.1	3	3	3	3.6	3	3	3.2	3.1	3.112
REGRESO A LOCAL	7.5	8.5	10	15	11	12	10	8.1	9.4	13	10	12	10.089
TOTAL													26.591

METALES													
ACCION	MINUTOS / 25 UND												
N°MUESTRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO
MANEJO HASTA EL TERRENO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
CARGA DE 25 VARILLAS	4.3	4.8	4.8	4.1	4.4	4.5	4.8	4.6	4.5	4.3	4.6	4.3	4.500
MANEJO HASTA EL DESTINO	8.6	11	13	11	8.4	7.6	6.9	8.4	8.9	8.7	8.2	10	9.230
DESCARGA DE 25 VARILLAS	3	3.5	3.5	2.8	3.1	3.2	3.5	3.3	3.2	3	3.3	3	3.200
REGRESO A LOCAL	7.5	8.5	10	15	11	12	10	8.1	9.4	13	10	12	10.089
TOTAL													30.261

TUBERIAS													
ACCION	MINUTOS / 30 UND												
N°MUESTRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO
MANEJO HASTA EL TERRENO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARGA DE 30 TUBOS	2.4	2.2	2.5	2.6	2.4	2.8	2.1	2	2.5	2.6	2.1	2	2.35
MANEJO HASTA EL DESTINO	8.6	11	13	11	8.4	7.6	6.9	8.4	8.9	8.7	8.2	10	9.23
DESCARGA DE 30 TUBOS	2.4	2.2	2.5	2.6	2.4	2.8	2.1	2	2.5	2.6	2.1	2	2.35
REGRESO A LOCAL	7.5	8.5	10	15	11	12	10	8.1	9.4	13	10	12	10.09
TOTAL													26.90

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 7: Oferta – Demanda / Capacidad de Oferta

CAPACIDAD DE OFERTA - AGREGADOS		
Horas laborales al mes	208	horas/mes
Cantidad	168.96	m3/mes
Cantidad (m3)	0.812	m3/hora

CAPACIDAD DE OFERTA - LADRILLOS		
Horas laborales al mes	208	horas/mes
Cantidad	155.92	millar/mes
Cantidad (mil)	0.7496	millar/hora

CAPACIDAD DE OFERTA - CEMENTO		
Horas laborales al mes	208	horas/mes
Cantidad	469.33	bolsa/mes
Cantidad (Bls)	2.256	bolsa/hora

CAPACIDAD DE OFERTA - METALES		
Horas laborales al mes	208	horas/mes
Cantidad	412.41	und/mes
Cantidad (Und)	1.983	und/hora

CAPACIDAD DE OFERTA - TUBERÍAS		
Horas laborales al mes	208	horas/mes
Cantidad	463.92	und/mes
Cantidad (Und)	2.230	und/hora

COMPARACIÓN OFERTA-DEMANDA DE LA EMPRESA "MATERIALES EIRL"			
GRUPO DE FAMILIA	CANTIDAD		
	DEMANDA ACTUAL	CAPACIDAD DE OFERTA	U.M
AGREGADOS	0.70	0.81	m3/hora
LADRILLOS	0.10	0.75	millar/hora
CEMENTO	9.40	2.26	bolsa/hora
METALES	2.80	1.98	und/hora
TUBERÍAS	3.80	2.23	und/hora

Fuente: Elaboración Propia