



**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA,
PARA AUMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA
CONSTRUCTORA E INVERSIONES ALCASA S.A.C.”**

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

**AUTOR:
BACH. YASSIRA ALEJANDRA CASTRO SAENZ**

**ASESOR:
ING. RAFAEL CASTILLO CABRERA**

**TRUJILLO – PERÚ
2018**

DEDICATORIA

A mi Dios, por sostenerme con vida día a día y darme el privilegio de vivir conforme a su voluntad.

A mi madre, Irma Saenz, por su amor y dedicación todos los días de su vida para que lograra ser la persona que soy ahora.

A mi padre, José Castro, por enseñarme el valor del estudio y el trabajo.

A mis hermanos, Jessika y José, por su ejemplo y apoyo incondicional a lo largo de mi vida.

EPÍGRAFE

Porque nada hay imposible para Dios.

Lucas 1:37

AGRADECIMIENTO

A mi asesor Ing. Rafael Castillo
Cabrera, por su acertada
asesoría en el desarrollo de la
presente tesis.

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 el presente Proyecto titulado:

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA, PARA AUMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA E INVERSIONES ALCASA S.A.C.”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los meses de febrero a abril del año 2018, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros Proyectos o Investigaciones.

Bach. Yassira Alejandra Castro Saenz

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACION DE LA TESIS

Asesor:

Ing. Rafael Castillo Cabrera

Jurado 1:

Ing. Enrique Avendaño Delgado

Jurado 2:

Ing. Oscar Goicochea Ramírez

Jurado3:

Ing. Miguel Alcalá Adrianzen

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó un estudio explicativo con diseño pre experimental y tuvo como objetivo determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística, para aumentar la rentabilidad de la empresa Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C.

La propuesta comprendió en el diagnóstico de la situación actual de la empresa basado en la gestión logística, determinando los requisitos a cumplir y fortalecer utilizando herramientas que permitan aumentar la rentabilidad de las obras.

ABSTRACT

In the present research work an explanatory study with a pre-experimental design was carried out and its objective was to determine the impact of the improvement proposal in the logistic management, to increase the profitability of the company Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C. The proposal included in the diagnosis of the current situation of the company based on logistics management, determining the requirements to be met and strengthened using tools that allow increasing the profitability of the works.

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO	IX
INTRODUCCIÓN	XI
CAPÍTULO 1	- 1 -
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	- 1 -
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	77
1.3 OBJETIVOS	7
1.4 HIPOTESIS	7
1.5 JUSTIFICACIÓN	7
1.7 TIPO DE INVESTIGACIÓN	8
1.8 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.9 VARIABLES	11
CAPÍTULO 2	133
REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.2 BASE TEÓRICA	1717
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	5746
CAPÍTULO 3	49
DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL	49
3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	50
3.2 DESCRIPCIÓN PARTICULAR DEL ÁREA DE LA EMPRESA OBJETO DE ANÁLISIS.....	53
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA E INDICADORES ACTUALES	54
CAPÍTULO 4	77
SOLUCIÓN PROPUESTA	77
CAPÍTULO 5	120
EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA	120
CAPITULO 6:	127
RESULTADO Y DISUSION	127
CAPÍTULO 7:	131
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	131

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación sobre la Propuesta de mejora en la gestión logística, para aumentar la rentabilidad de la empresa Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C., se describe en los siguientes capítulos.

En el Capítulo I, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación, la formulación del problema, la hipótesis, los objetivos, la justificación, el tipo de investigación, las variables y la operacionalización de variables.

En el Capítulo II, se describen los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y la definición de términos.

En el Capítulo III, se describe el diagnóstico de la realidad actual de la empresa, los aspectos generales de la empresa, misión, visión, identificación del problema e indicadores actuales y la gestión logística.

En el Capítulo IV, se presenta la solución de la propuesta, donde se consignan la propuesta de mejora en la gestión logística, para aumentar la rentabilidad de la empresa Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C.

En el Capítulo V, se muestra la evaluación económico-financiera de la propuesta de implementación.

En el Capítulo VI, se presenta los resultados y discusión.

En el Capítulo VII, finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio.

Además, la presente investigación permitirá a los lectores conocer las recomendaciones para la propuesta de mejora en la gestión logística, para mejorar la rentabilidad de las empresas constructoras.

CAPÍTULO 1
GENERALIDADES DE LA
INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema de investigación

En la actualidad, el sector de la construcción es considerada a nivel mundial dentro de las actividades económicas más demandantes de mano de obra y ejerce un efecto multiplicador en la economía, ya que es uno de los sectores productivos que más aporta al crecimiento de los países y regiones. Representa más del 11 por ciento del PIB mundial y según el informe que patrocina la firma PricewaterhouseCoopers predice que la construcción será un 13,2 por ciento del PIB mundial en el 2020. El crecimiento de la construcción global superará al del Producto Interno Bruto en los próximos diez años, con China e India que representarán un 38 por ciento de la expansión sectorial de 4,8 billones de dólares al 2020.

Las perspectivas no son halagüeñas en la industria de la construcción. Incluso en aquellos países donde se muestran modestos repuntes en este sector, como en el caso de los Países Bajos y el Reino Unido, se mantienen los altos niveles de insolvencia, retrasos en pago, presión sobre los márgenes y los problemas de liquidez. Según el análisis difundido por Crédito y Caución, en las economías avanzadas, sólo Alemania, Japón y Estados Unidos muestran mejoras en el sector de la construcción, pero incluso allí los problemas persisten en determinados subsectores y en pequeñas empresas.

En los mercados emergentes, sólo Emiratos Árabes Unidos muestra una evolución favorable, pero los precios del petróleo a la baja tendrán un impacto negativo en el gasto público y como consecuencia en el sector. México, a pesar de la mejora de perspectivas para 2015, todavía tiene que hacer frente a las limitaciones estructurales. Y en Brasil, erigido no hace tanto como uno de los mercados más prometedores del mundo para la construcción, el sector se ha visto afectado por la desaceleración económica y los casos de corrupción. **(Crédito y Cancun,2015)**

El año 2016 será el tercer ejercicio en positivo tanto para el PIB como para la construcción, lo cual evidencia la clara correlación entre la economía y el sector construcción en Europa. La particularidad del 2016 es que inicia una fase en el que la construcción muestra mayor tracción que la economía: la previsión para

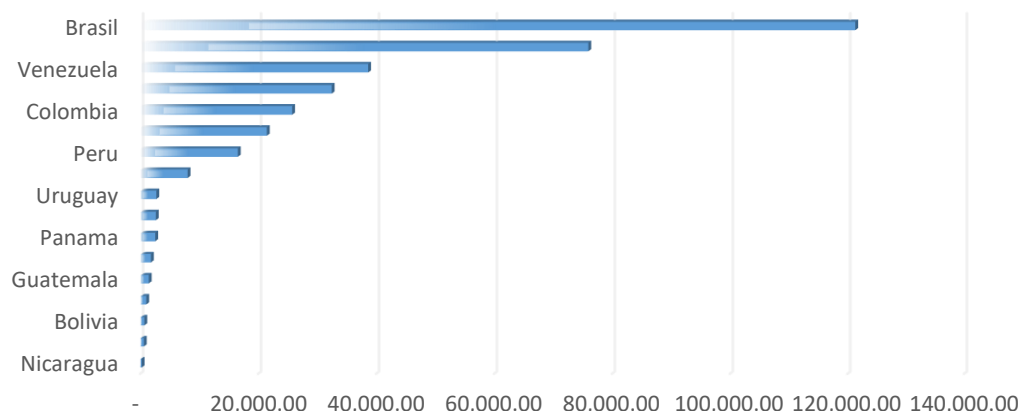
el sector es del 2,6% mientras que sólo se espera un 1,8% en el PIB de la suma de países de la red Euroconstruct. Las razones que explican este plus de crecimiento son variadas (bajos tipos de interés, mejora de las rentas familiares, plan europeo de inversiones) si bien no están exentas de riesgo (presupuestos públicos restrictivos, altos niveles de deuda pública y privada).

Este repunte del sector no será un fenómeno pasajero y la previsión contempla que la construcción continúe avanzando a mayor ritmo que la economía durante los próximos años. Sin embargo, la brecha entre ambas no tiende a aumentar, sino a reducirse: mientras que el PIB se mantiene creciendo al 1,9% tanto en 2017 como en 2018, el sector construcción pasa del 2,7% en 2017 al 2,4% en 2018. La desaceleración de Alemania provoca que una quinta parte del sector europeo de la construcción apenas espere crecimiento en el horizonte 2018, lo cual es imposible de compensar con el buen comportamiento de mercados más pequeños como los de Polonia o Irlanda. El resto de mercados grandes se mueven alrededor de la media: España y Francia algo por encima, Italia algo por debajo. **(Euroconstruct, Junio-2016)**

En Estados Unidos el sector de la construcción continúa con el repunte que inició en 2012. Los trabajos de construcción aumentaron un 4% en 2014, y se espera un incremento del 9% para 2015. Sin embargo, la recuperación del mercado de la construcción está aún por detrás la recuperación económica global, que comenzó en 2009. **(Crédito y Cancun,2015)**

De acuerdo al Ranking 2013 del tamaño del sector construcción (FIIC), en el Perú se encuentra en el puesto N° 7 en Latinoamérica, en cuanto a bienes y servicios producidos por el sector.

RANKING DEL TAMAÑO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCION



Fuente: Elaboración Propia

En el Perú, el sector construcción es considerado como una de las actividades en crecimiento, en donde para el año 1990 su principal inversionista era el Estado y la industria de la construcción era pequeña y con limitada tecnología, pero hoy en día se ha proyectado un mejor desempeño el próximo año y llegaría a crecer 4.4% debido a una recuperación de la actividad económica en general y la mayor inversión pública de los gobiernos regionales. Este crecimiento es debido a empresas que se han enfocado en satisfacer la demanda de vivienda, carretera, alcantarillado, electrificación, apoyada con inversión del estado o con inversión propia. Además, es un motor de la economía, reacciona de manera inmediata con el comportamiento del crecimiento, es gran generador de empleo y tiene una importante inversión privada y pública.

El sector construcción y el PBI total crecieron de manera promedio 7.7% y 5.3%, respectivamente, en los últimos quince años. En el año 2008 llegó a crecer en 16.5% y el PBI fue de 9.84%. En el 2014 alcanzó el 1.7% y el PBI 2.35%. En marzo 2015 disminuyó a -7.8% y el PBI 2.68%.

Esto indica que el sector construcción tiene una alta correlación con el comportamiento del Producto Bruto Interno. **(Zúñiga, 2015)**

Cabe mencionar que unos de los pilares principales en los que se sustentan las empresas constructoras son las Obras Civiles tanto para el sector público como para el privado con la disposición de satisfacer todas las necesidades de los clientes, siempre con la máxima calidad, seguridad, eficacia en cada uno de los detalles de la obra.

Además, entrelazado con las actividades operativas que realizan las empresas, existe la necesidad de llevar un adecuado sistema logístico como parte importante del desarrollo y crecimiento de dichas entidades, dado que es la base para obtener una mejor gestión en los negocios obteniendo una mejor rentabilidad.

El sistema logístico tiene un papel protagónico en el plano de integración de las actividades que tiene que ver con el aseguramiento de un flujo que se dirige a suministrar los materiales solicitados, De esta forma, se centra su actividad en la coordinación de las actividades para asegurar un flujo que garantice un alto nivel de servicio al cliente y de optimización de recursos en la dirección de operaciones.

Es bueno resaltar que la empresa que implemente un adecuado sistema logístico podrá conocer en todo momento el desarrollo de las operaciones efectuadas en cada una de las áreas implicadas con el tema de suministro de materiales.

La empresa “Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C” es una empresa dedicada al rubro de la construcción de obras públicas como: Alcantarillado, saneamiento, edificaciones, electrificación, etc.; obras realizadas en base a las expectativas que tienen sus clientes, con un control de calidad adecuado y la entrega en los plazos establecidos pero hoy en día existe un alto incumplimiento en la entrega de las obras; cuyo impacto se ve reflejado en que no haya un control en el requerimiento de materiales, el incremento de los costos, y por ende, grandes pérdidas en la empresa. Esto genera compras a un costo más elevado, materiales incompletos o dañados, generando, a su vez, pérdidas y una baja en la rentabilidad. Tal como se muestran en los cuadros siguientes:

Cuadro N°1 Impacto del perdido incurridos en los proyectos del año 2014-2016

PROYECTOS	# Días perdidos x falta de material	HH paralizadas	HM paralizadas	HM alquiladas paralizadas
RESERVORIO	60	7200	240	480
CENTRO COMUNAL	30	1920	480	240

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°2 Impacto del sobrecosto incurrido en compras de emergencia del año 2014-2016
(Expresado en soles)

PROYECTOS	Cantidad de dinero presupuestada	Cantidad de dinero real utilizado por compra de emergencia	Sobrecosto
RESERVORIO	758,980.71	908,980.71	150,000.00
CENTRO COMUNAL	132,853.93	200,853.93	68,000.00
Total S/.	891,834.64	1'109,834.64	218,000.00
%	100%	124.44%	24.44%

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se aprecia en los cuadros anteriores, este exceso de más del 24% del costo presupuestado, impactará directamente en la rentabilidad esperada de la empresa, motivo por el que consideramos efectuar una propuesta de mejora en la gestión logística, para aumentar la rentabilidad de la empresa Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística, para aumentar la rentabilidad de la empresa Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística en la rentabilidad de la empresa Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico y análisis del estado actual de la Gestión Logística de la empresa Constructora e Inversiones Alcasa S.A.C.
- Proponer las herramientas de Ingeniería Industrial para solucionar los problemas identificados; utilizando las técnicas del MRP II y Layout del almacén.
- Realizar la evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora en la gestión logística aplicando MRP II y Layout del almacén en la empresa Constructora e Inversiones Alcasa S.A.C.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión logística, aumentara la rentabilidad de la empresa Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C.

1.5 Justificación

- Justificación Teórico

La empresa, Constructora e Inversiones Alcasa S.A.C.; se dedica a la construcción de edificios completos. Sin embargo, al momento de realizar las compras de materiales, los proveedores no cumplen con las cantidades y fechas de entrega; además, de no contar con stock de materiales cada 4 meses, control inadecuado de materiales y falta de estos en las órdenes de producción. Por tal motivo, la presente tesis pretende mejorar la situación actual empleando una base teórica.

Se realizó un análisis, en el cual se investigó y se planteó una propuesta de mejora del Área de Logística, en las operaciones de la empresa; para lo cual se plantea la Implementación del MRP II y Layout del almacén para aumentar la rentabilidad de la empresa.

- Justificación Aplicativo o Práctico.

Se realiza el presente trabajo de investigación con la finalidad de aumentar la rentabilidad de la empresa Constructora e Inversiones Alcasa S.A.C.

El trabajo servirá para solucionar problemas como la capacidad productiva de la empresa, desarrollar de manera óptima los métodos de aprovisionamientos de materiales en la planta industrial, mantenimiento preventivo de equipos para determinar las fallas o paradas de los mismos dentro los diversos procesos en la etapa de construcción; además de la implementación del MRP II y Layout del almacén reduciendo los sobrecostos, los cuales se originan en las operaciones de la empresa

1.6 Limitaciones

La presente propuesta de implementación del MRP II; con el objetivo de aumentar la rentabilidad de la empresa; de la cual se tomará como referencia la información proporcionada de los últimos 3 años y el último diagnóstico realizado por los suscritos en calidad de consultor de la empresa

1.7 Tipo de Investigación

1.7.1 Por la orientación o propósito:

Investigación Aplicada:

Porque tiene como objetivo práctico, elaborar y/o aplicar propuestas prácticas para solucionar problemas específicos o investigar soluciones de uso inmediato.

1.7.2 Por el diseño:

Investigación Pre- experimental

Porque trabaja con una muestra muy reducida o una unidad de análisis específica en dos observaciones, una antes y otra después de la aplicación de un estímulo para luego contrastar.

1.8 Diseño de la investigación

1.8.1 Material de estudio

A. Fuente de información

a. Población: La población del presente estudio de investigación está representada por todos los procesos de la empresa Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C.

b. Muestra: La muestra del presente estudio de investigación está representada por los procesos de Logística.

c. Diseño de contrastación

En lo que se refiere al tratamiento de las variables, la presente investigación se considera como una investigación experimental de campo con diseño pre experimental de pre prueba y post prueba de un solo grupo ya que no existe la comparación de grupos.

Este diseño se diagrama de la siguiente manera:

G: O1 → X → O2

Donde:

PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTION LOGISTICA, PARA AUMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA E INVERSIONES ALCASA S.A.C.

G: Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C.

O1: Medición al grupo: Indicador de la rentabilidad de la empresa antes de la mejora en la Gestión Logística.

X: Estímulo: Proyección cuantitativa (Simulación) de la implementación del Sistema de Gestión Logística.

O2: Medición al grupo: Indicador de la rentabilidad de la empresa después de la mejora en la Gestión Logística.

1.8.2 Técnicas

A. Técnicas de obtención de datos

Para obtener los datos se utilizará la técnica de la entrevista y la observación.

B. Técnicas de análisis e interpretación de los datos

Cuadros estadísticos

C. Instrumentos

Encuestas.

D. Procedimientos

Procedimiento del Proyecto de Tesis

FASES DE ESTUDIO	TÉCNICAS			RESULTADOS ESPERADOS
	Fuente de recolección de datos	Recopilación de datos	Procesamiento de datos	
1 Diagnóstico de la situación actual	Inspecciones visuales y Entrevistas.	Entrevista con los supervisores y encargados de cada área.	Análisis de la información obtenida de las entrevistas de los supervisores y encargados de cada área.	Diagnóstico de la situación real de la empresa.
2 Diseño y propuesta de la de Gestión logística.	Requisitos	Resultado	Evaluación	Elaboración de la propuesta de mejora de la Gestión Logística
3 Evaluación económica financiera de la mejora de la Gestión logística.	Costos de la propuesta de implementación	Análisis y evaluación de los costos vs. Los beneficios	Cálculos de los costos y beneficios que generarían la mejora de la Gestión logística.	Evaluación Económica de la Gestión Logística
4 Conclusiones y Recomendaciones	Resultados en las fases 2 y 3.		Análisis de resultados.	Conclusiones y Recomendaciones.

Fuente: Elaboración propia

1.9 Variables

1.9.1 Sistema de variables

Variable independiente.

Sistema de Gestión Logística

Variable dependiente.

Rentabilidad de las obras de la empresa Constructora e Inversiones

ALCASA S.A.C.

1.9.2 Operacionalización de Variables

Tabla N° 1: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	METODOLOGÍA	INDICADORES	FORMULAS
Variable Independiente Propuesta de Mejora en el Área de Logística	Es la gestión del flujo de materias primas, productos, servicios e información a lo largo de toda la cadena de suministro de un producto o servicio	Para medir esta variable es necesario tener en cuenta los indicadores de Control y Gestión Logístico y Productividad	Control y Gestión Logística	MRP II, Layout de Almacén, Control de Inventarios, Capacidad de Servicio, Mejora Continua	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Inventario de Materia Prima en Almacén 	$\frac{(\text{Invnt. MP Act.} - \text{Invnt. MP Ant.})}{\text{Invnt. MP Ant.}} * 100\%$
					<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Inventario Actual con respecto al nivel de inventario estándar 	$\frac{(\text{Invnt. Inicial} - \text{Invnt. Estándar})}{\text{Invnt. estándar}} * 100\%$
					<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Producción de Servicio final 	$\frac{(\text{N}^\circ \text{ Servicio. Antes} - \text{N}^\circ \text{ Servicio. Actual})}{\text{N}^\circ \text{ Servicio. Antes}} * 100\%$
					<ul style="list-style-type: none"> Productividad 	Servicio Obtenido/ recurso empleado
					<ul style="list-style-type: none"> Índice de Productividad de Mano de Obra 	Volumen de Servicio conforme/ H-H Trabajadas
					<ul style="list-style-type: none"> Índice de Productividad de Materia Prima 	Volumen de Servicio conforme/ M.P empleada

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	FÓRMULAS
Variable Dependiente Rentabilidad de la empresa	Es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, en el cual los controles logísticos y mantenimiento se establecen bajo parámetros de ingresos y salidas de las ventas que se derivan del funcionamiento normal de una empresa, esto permite la comparación de dichos controles entre empresas sin que la diferencia de sus estructuras económicas afecte al valor del ratio.	Los costos operativos deben ser analizados a través de flujos económicos que permitan ver el aporte a la empresa. EEFF y medidos con indicadores financieros para evaluar si el retorno y la inversión son factibles	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de representación de costos operativos Retorno de la Inversión 	$\frac{(\text{Ingresos generados} - \text{inversión realizada})}{\text{inversión realizada}} * 100$

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO 2

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes de la Investigación

Para el estudio de la propuesta de mejora de la Gestión Logística, se realizó una búsqueda bibliográfica como base para el desarrollo del proyecto. A continuación, se detallan los antecedentes utilizados:

Tesis: “TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO”

Elaborada por: Karen Astrid Ulloa Román; para obtener el grado de Ingeniero Civil, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, en el año 2009. “Su propósito fundamental de ayudar a mejorar la gestión de la logística del abastecimiento en los aspectos de evaluación y selección de los insumos; y en el control del desempeño de los proveedores. Explicará los términos de gestión de la cadena de abastecimiento y logística, así como su aplicación en la industria de la construcción. Asimismo, dar a conocer el enfoque que le da el Lean Construcción y el PMI al tema logístico. Hacer un diagnóstico, a partir de entrevistas y encuestas, para determinar cómo se realizan la selección de los insumos y el control del desempeño de los proveedores en empresas constructoras de Lima. Plantear herramientas y técnicas que contribuyan a mejorar la gestión del abastecimiento. La teoría de decisiones que el menciona ofrece un marco general de pasos a seguir con el objetivo de elegir entre varias alternativas aquellas que satisfagan los objetivos planteados. Los pasos son: búsqueda de alternativas, determinación de los criterios, evaluación y selección de las alternativas. Uno de los aportes de la tesis ha sido desarrollar un catálogo de alternativas para las partidas más incidentes del rubro de estructuras que facilitará la búsqueda de las alternativas. Antes de desarrollar sus propuestas realizó una revisión bibliográfica para conocer que plantean dos metodologías de gestión de proyectos, el Lean Construcción y el Project Management Institute. Concluyó que ninguna de ellas ofrece procedimientos detallados acerca de los aspectos estudiados. Por lo tanto, propuso una metodología que permite tomar decisiones basadas no sólo en costos sino en criterios cualitativos”.

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 por: Juan Gonzalo Isaac Quevedo Cassanova; para obtener el grado de Ingeniero Industrial, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, en el año 2010. “En la empresa peruana comercializadora de productos químicos. Presenta el análisis, diagnóstico y propuesta de mejora a la cadena de suministro de una empresa comercializadora de productos químicos, sus objetivos fueron identificar los factores que determinan las transacciones de inventario analizando su movimiento en los últimos meses; determinar la tendencia de la demanda actual, para poder así cuantificar la demanda potencial a futuro y la demanda insatisfecha (venta perdida); identificar los procesos internos y flujogramas, a fin de identificar los cuellos de botella en la gestión. Analizó la cadena logística usando el modelo de evaluación SCOR 8.0, con la finalidad de identificar las brechas entre el modelo de operación actual y el modelo propuesto.

Utilizó el modelo SCOR como herramienta para su gestión y calificación de la cadena de suministro. Se evidenció la necesidad de elaborar un plan que permita estimar la demanda futura de los materiales, con el objetivo de alinear el abastecimiento con la demanda, reduciendo así el inventario inmovilizado y la pérdida de ventas por falta de stock; con ello se evidenció la falta de un control, documentación y estandarización de procesos, además de la carencia de indicadores de desempeño, que ayuden a medir la gestión de la cadena de suministro; se mostró la manera para realizar un adecuado control cíclico de los inventarios, de manera que se eviten incongruencias entre las existencias físicas y lo reflejado en el sistema de información; también 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. Además, presento un modelo óptimo de operaciones y el plan de acción para su adecuación a las operaciones de la empresa, junto con unos indicadores de gestión sugeridos para esta etapa inicial de estandarización de procesos.”

Tesis: “Modelización de una cadena de abastecimiento (supply chain) para el sector textil-confección en el entorno colombiano”

Elaborada por: Según Sergio Ramírez Echeverry; para obtener el grado de Magister en Ingeniería de Sistemas, en la Universidad Nacional de Colombia, en el año 2010, donde propone un modelo de simulación de la cadena de suministro de la empresa Creaciones Nadar S. A. en la Ciudad de Medellín. Para ello se basó en artículos científicos, revistas y entrevistas a expertos en la cadena textil de confección, con la información obtenida se elaboró un modelo de la cadena, con dinámica de sistemas, y con la utilización del software Ithink. El modelo se compone de los siguientes eslabones: abastecimiento de las materias primas, planta propia, plantas satélites, centro de distribución integrado (CEDI), tiendas, clientes y la demanda de productos. Además, el modelo involucra las variables: demandas, órdenes, unidades producidas en la planta propia y las plantas satélite, curva de experiencia, capacidad, despachos y ventas; Sergio evalúa el comportamiento del modelo mediante pruebas que incluyen análisis de sensibilidad, ajuste histórico de los datos, revisión de las ecuaciones, ensayos bajo condiciones extremas y realimentación, entre otras, además de contar con la participación de expertos. Por último, Sergio analiza los diferentes escenarios, buscando políticas y parámetros que permitan entender mejor la cadena de abastecimientos.

Según, Julio Erick Gonzalo Quiroz (2012). “Involucra criterios claves como transporte, inventario, almacenes identificando oportunidades de mejora. Los indicadores del desempeño de la cadena de abastecimiento son muy importantes y la mayoría de las empresas los poseen. Estos indicadores muchas veces tienen el mismo nombre, pero pueden considerar diferentes elementos en su medición. Propone una cadena que conlleve a la obtención de eficiencia y eficacia total, para traer consigo la competitividad y servir como modelo a otras empresas que lo quisieran implementar”

Según, Martín D. Drango Serna (2008). “Las presiones y desafíos de la globalización han llevado a las organizaciones a ser más competitivas si quieren sobrevivir en este ambiente constante de cambio. En ese afán de mejorar la

competitividad, las empresas tienen que alinear sus objetivos e intereses con otras compañías en lo que se conoce como cadena de suministro. Esta alineación no es fácil, se requiere recursos humanos de calidad, recursos económicos e infraestructura. Como primera medida sugiere crear la gerencia de la cadena de suministro que su función principal es integrar los procesos claves de la empresa con el único fin de satisfacer a los clientes.

Asimismo, La Revista de producción y gestión de la facultad de Ingeniería Industrial de la UNMS (2009). Detalla sobre su experiencia en el campo logístico que han investigado sobre las últimas tecnologías aplicadas al campo de la gestión de materiales donde manifiesta que en los países de Europa y América del Norte ya se están utilizando los almacenes automatizados. En nuestro país existen empresas especializadas que están ofreciendo a las diferentes industrias, sin embargo, su aceptación es baja por el alto costo. Cabe señalar que estos almacenes reducen los tiempos y sobre todo se gana espacio aéreo.

2.2 Bases Teóricas

A. Sistema Logístico

Funciones Logísticas en empresas de servicios

Los aprovisionamientos que necesitan las empresas de servicios son los bienes que adquieren para llevar a cabo la actividad que realizan y como son de uso, generalmente, no se almacenan.

Por ejemplo, en hoteles y restaurantes los aprovisionamientos que adquieren son de consumo diario (alimentos, bebidas...) o de uso (ropa, vajilla, cristalería...) y las cantidades que almacenan son mínimas, para cubrir imprevistos.

Objetivos de la Logística

Como objetivo principal, la logística busca satisfacer la demanda de las mejores condiciones de servicios, calidad y coste.

Garantizar, por un lado, la calidad del producto y/o servicio, lo que aportará una ventaja competitiva y la reducción de costes, que permitirá aumentar el beneficio de la empresa. Por este motivo, la logística se encarga de gestionar los medios necesarios (locales, medios de transporte, programas de gestión informática...) y movilizar los recursos humanos y financieros más adecuados.

Los objetivos que se consiguen con una buena planificación logística son:

1. Adquirir los materiales en las condiciones más adecuadas, de esta forma evitamos realizar operaciones de desembalaje, preparación y adaptación posterior.
2. Reducir los costes de transporte, realizando agrupación de cargas y minimizando etapas y distancias en el recorrido.
3. Reducir los costes de manipulación, procurando cambiar la mercancía de lugar el menor número de veces.
4. Reducir los grupos de clasificación del stock, así como minimizar el volumen, el espacio y el número de recintos destinados a almacenaje.
5. Reducir el número de revisiones y control de existencias, haciendo las necesarias y de la forma más fácil y cómoda posible.

Planeación de la Producción y los Materiales (MRP II)

La planeación de la producción y la programación de las operaciones se centran en el volumen y tiempo de producción de los productos, la utilización de la capacidad de las operaciones, y el establecimiento de un equilibrio entre los productos y la capacidad para asegurar la eficiencia competitiva de la organización.

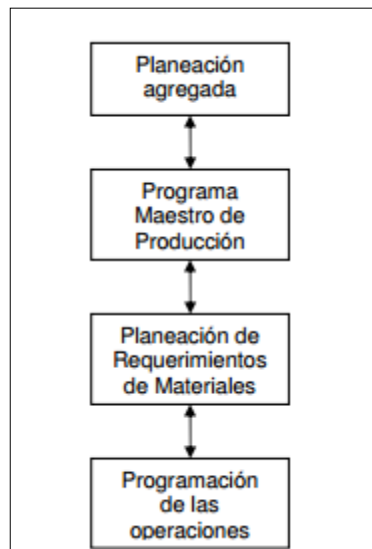
Existen niveles jerárquicos de planeación que se enlazan de arriba hacia abajo para apoyarse entre sí, como se puede observar en la Figura N° 1. En primer lugar, está el plan agregado de producción, que con la ayuda de los pronósticos define la demanda agregada (una unidad común a una familia de productos) de un período de tiempo establecido, y la transforma en esquemas alternativos de cómo utilizar los recursos (humanos,

materiales, máquinas, etc.) para suministrar la capacidad necesaria de producción que satisfaga dicha demanda agregada.

En el segundo nivel se encuentra el Programa Maestro de Producción (MPS), que permite establecer el volumen final de cada producto que se va a producir en el corto plazo, con el fin de cumplir el compromiso adquirido con los clientes y evitar sobreutilización o subutilización de las instalaciones de producción.

Jacobs, F., Aquilano, R., Nicholas, J. & Chase, R. (2009). *Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros*. Ciudad de México, México.

Figura N° 01: Niveles Jerárquicos de la Planeación de la Producción



En el último nivel se encuentra la planeación de Requerimientos de Materiales (MRP) que busca determinar en qué momento deben solicitarse las materias primas y en qué cantidad, para cumplir con el MPS.

De igual manera se asimila la planeación de la capacidad, que tiene niveles jerárquicos paralelos a la planeación de la producción, y que se refiere a todas las decisiones estratégicas que debe tomar una compañía en lo referente al nivel de recursos. Esto es tan importante como la planeación de la producción, en la medida en que una inadecuada capacidad puede hacer perder clientes y limitar el crecimiento de la

empresa. Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y de las operaciones*. New York: Graw Hill Interamericana Company

Por consiguiente, en la presente investigación, no se van a mencionar aquí específicamente todos los pasos, sino solo los empleados para el desarrollo de la propuesta de mejora en la Gestión de Logística.

Planeación de Requerimientos de Materiales

El objetivo de un sistema de inventarios es asegurar que el material estará disponible cuando se necesite, llegando algunas veces a mantener por esta razón niveles de inventario excesivos. Uno de los principales objetivos de la Planeación de Requerimientos de materiales (MRP) es mantener el nivel de inventario más bajo posible, determinando cuando los materiales de un producto son necesitados y programarlos para que estén en el tiempo justo.

El MRP requiere tres entradas:

- El Programa Maestro de Producción: que especifica cuales productos terminados va a producir la compañía, en qué cantidad se necesitan y para cuándo.
- La lista de materiales (Bill of material BOM): esta lista los ítems o materiales que componen el producto terminado y en qué cantidad.
- El archivo maestro de inventario: este incluye inventario a mano, cantidades en orden, tamaño de lotes, inventario de seguridad, lead time del material, entre otros. Hopp, W. & Spearman, M. (2008). *Factory Physics Foundations of Manufacturing Management*. New York: Graw Hill Interamericana Company.

Distribución de planta y almacenes

- **Principios**

- Principio de la satisfacción y de la seguridad.

A igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los trabajadores.

- Principio de la integración de conjunto.

La mejor distribución es la que integra a los hombres, materiales, maquinaria, actividades auxiliares y cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes.

- Principio de la mínima distancia recorrida.

A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material sea la menor posible.

- Principio de la circulación o flujo de materiales.
En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se transformen, tratan o montan los materiales.

- Principio del espacio cúbico.

La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en horizontal como en vertical.

- Principio de la flexibilidad.

A igualdad de condiciones será siempre más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes. Render, B. & Heizer, J. (2009) *Principios de Administración de Operaciones*. Ciudad de México, México.

- **Objetivos de la Distribución de Planta**

Se procurará encontrar aquella ordenación de los equipos y de las áreas de trabajo que sea más económica y eficiente, al mismo tiempo que segura y satisfactoria para el personal que ha de realizar el trabajo. De forma más detallada, se podría decir que este objetivo general se alcanza a través de la consecución de hechos como:

- Disminución de la congestión.
- Supresión de áreas ocupadas innecesariamente.
- Reducción del trabajo administrativo e indirecto.
- Mejora de la supervisión y el control.
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.
- Mayor y mejor utilización de la mano de obra, la maquinaria y los servicios.
- Reducción de las mantenciones y del material en proceso.
- Disminución del riesgo para el material o su calidad.
- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Elevación de la moral y la satisfacción del personal.
- Disminución de los retrasos y del tiempo de fabricación e incremento de la producción

Es evidente que, aunque los factores enumerados puedan ser ventajas concretas a conseguir, no todas podrán ser alcanzadas al mismo tiempo y, en la mayoría de los casos, la mejor solución será un equilibrio en la consecución de los mismos. En cualquier caso, los objetivos básicos que ha de conseguir una buena distribución en planta son:

- Unidad. Al perseguir el objetivo de unidad se pretende que no haya sensación de pertenecer a unidades distintas ligadas exclusivamente a la distribución en planta.

- Circulación mínima. El movimiento de productos, personas o información se debe minimizar.
- Seguridad. La Seguridad en el movimiento y el trabajo de personas y materiales es una exigencia en cualquier diseño de distribución en planta.
- Flexibilidad. Se alude a la flexibilidad en el diseño de la distribución en planta como la necesidad de diseñar atendiendo a los cambios que ocurrirán en el corto y medio plazo en volumen y en proceso de producción.

Ribeiro, L. & Mateus, C. (2011). *Gestión de Inventarios*. Madrid, España.

- **Factores que influyen en la selección de la Distribución de Planta**

De lo citado hasta ahora puede deducirse fácilmente que, al realizar una buena distribución, es necesario conocer la totalidad de los factores implicados en la misma, así como sus interrelaciones. La influencia e importancia relativa de los mismos puede variar con cada organización y situación concreta; en cualquier caso, la solución adoptada para la distribución en planta debe conseguir un equilibrio entre las características y consideraciones de todos los factores, de forma que se obtengan las máximas ventajas. De manera agregada, los factores que tienen influencia sobre cualquier distribución pueden encuadrarse en ocho grupos que comentamos a continuación.

Los materiales

Dado que el objetivo fundamental del Subsistema de Operaciones es la obtención de los bienes y servicios que requiere el mercado, la distribución de los factores productivos dependerá necesariamente de las

características de aquéllos y de los materiales sobre los que haya que trabajar. A este respecto, son factores fundamentales a considerar el tamaño, forma, volumen, peso y características físicas y químicas de los mismos, que influyen decisivamente en los métodos de producción y en las formas de manipulación y almacenamiento. La bondad de una distribución en planta dependerá en gran medida de la facilidad que aporta en el manejo de los distintos productos y materiales con los que se trabaja.

Por último, habrán de tenerse en cuenta la secuencia y orden en el que se han de efectuar las operaciones, puesto que esto dictará la ordenación de las áreas de trabajo y de los equipos, así como la disposición relativa de unos departamentos con otros, debiéndose prestar también especial atención, como ya se ha apuntado, a la variedad y cantidad de los ítems a producir.

La maquinaria

Para lograr una distribución adecuada es indispensable tener información de los procesos a emplear, de la maquinaria, utillaje y equipos necesarios, así como de la utilización y requerimientos de los mismos. La importancia de los procesos radica en que éstos determinan directamente los equipos y máquinas a utilizar y ordenar.

El estudio y mejora de métodos queda tan estrechamente ligado a la distribución en planta que, en ocasiones, es difícil discernir cuáles de las mejoras conseguidas en una redistribución se deben a ésta y cuáles a la mejora del método de trabajo ligada a la misma (incluso hay veces en que la mejora en el método se limitará a una reordenación o redistribución de los elementos implicados).

En lo que se refiere a la maquinaria, se habrá de considerar su tipología y el número existente de cada clase, así como el

tipo y cantidad de equipos y utillaje. El conocimiento de factores relativos a la maquinaria en general, tales como espacio requerido, forma, altura y peso, cantidad y clase de operarios requeridos, riesgos para el personal, necesidad de servicios auxiliares, etc., se muestra indispensable para poder afrontar un correcto y completo estudio de distribución en planta.

La mano de obra

También la mano de obra ha de ser ordenada en el proceso de distribución, englobando tanto la directa como la de supervisión y demás servicios auxiliares. Al hacerlo, debe considerarse la seguridad de los empleados, junto con otros factores, tales como luminosidad, ventilación, temperatura, ruidos, etc. De igual forma habrá de estudiarse la cualificación y flexibilidad del personal requerido, así como el número de trabajadores necesarios en cada momento y el trabajo que habrán de realizar. De nuevo surge aquí la estrecha relación del tema que nos ocupa con el diseño del trabajo, pues es clara la importancia del estudio de movimientos para una buena distribución de los puestos de trabajo.

El movimiento

En relación con este factor, hay que tener presente que las mantenciones no son operaciones productivas, pues no añaden ningún valor al producto. Debido a ello, hay que intentar que sean mínimas y que su realización se combine en lo posible con otras operaciones, sin perder de vista que se persigue la eliminación de manejos innecesarios y antieconómicos.

Las esperas

Uno de los objetivos que se persiguen al estudiar la distribución en planta es conseguir que la circulación de los materiales sea fluida a lo largo de la misma, evitando así el coste que suponen las esperas y demoras que tienen lugar cuando dicha circulación se detiene. Ahora bien, el material en espera no siempre supone un coste a evitar, pues, en ocasiones, puede proveer una economía superior (por ejemplo: protegiendo la producción frente a demoras de entregas programadas, mejorando el servicio a clientes, permitiendo lotes de producción de tamaño más económico, etc.), lo cual hace necesario que sean considerados los espacios necesarios para los materiales en espera.

Los servicios auxiliares

Los servicios auxiliares permiten y facilitan la actividad principal que se desarrolla en una planta. Entre ellos, podemos citar los relativos al personal (por ejemplo: vías de acceso, protección contra incendios, primeros auxilios, supervisión, seguridad, etc.), los relativos al material (por ejemplo: inspección y control de calidad) y los relativos a la maquinaria (por ejemplo: mantenimiento y distribución de líneas de servicios auxiliares). Estos servicios aparecen ligados a todos los factores que toman parte en la distribución estimándose que aproximadamente un tercio de cada planta o departamento suele estar dedicado a los mismos.

Con gran frecuencia, el espacio dedicado a labores no productivas es considerado un gasto innecesario, aunque los servicios de apoyo sean esenciales para la buena ejecución de la actividad principal. Por ello, es especialmente importante que el espacio ocupado por dichos servicios asegure su

eficiencia y que los costes indirectos que suponen queden minimizados.

El edificio

La consideración del edificio es siempre un factor fundamental en el diseño de la distribución, pero la influencia del mismo será determinante si éste ya existe en el momento de proyectarla. En este caso, su disposición espacial y demás características (por ejemplo: número de pisos, forma de la planta, localización de ventanas y puertas, resistencia de suelos, altura de techos, emplazamiento de columnas, escaleras, montacargas, desagües, tomas de corriente, etc.) se presenta como una limitación a la propia distribución del resto de los factores, lo que no ocurre cuando el edificio es de nueva construcción.

Los cambios

Como ya comentamos anteriormente, uno de los objetivos que se persiguen con la distribución en planta es su flexibilidad. Es, por tanto, ineludible la necesidad de prever las variaciones futuras para evitar que los posibles cambios en los restantes factores que hemos enumerado lleguen a transformar una distribución en planta eficiente en otra anticuada que merme beneficios potenciales. Para ello, habrá que comenzar por la identificación de los posibles cambios y su magnitud, buscando una distribución capaz de adaptarse dentro de unos límites razonables y realistas.

La flexibilidad se alcanzará, en general, manteniendo la distribución original tan libre como sea posible de características fijas, permanentes o especiales, permitiendo la adaptación a las emergencias y variaciones inesperadas de las actividades normales del proceso.

Asimismo, es fundamental tener en cuenta las posibles ampliaciones futuras de la distribución y sus distintos elementos, considerando, además, los cambios externos que pudieran afectarla y la necesidad de conseguir que, durante la redistribución, sea posible seguir realizando el proceso productivo.

Se ha expuesto hasta aquí un resumen de las principales consideraciones a tener en cuenta respecto de los factores que entran en juego en un estudio de distribución en planta. Son notorias las conexiones que existen entre materiales, almacenamiento, movimiento y esperas, servicios y material, mano de obra maquinaria y edificio, existiendo otros muchos ejemplos que muestran que, en muchas ocasiones, deberán tenerse presentes a la vez más de uno de los estudiados. Lo importante es que no se obvie ninguno, dándole a cada uno su importancia relativa dentro del conjunto y buscando que en la solución final se consigan las máximas ventajas del conjunto.

Ribeiro, L. & Mateus, C. (2011). *Gestión de Inventarios*. Madrid, España.

- **Tipos de Distribución de Planta**

Es evidente que la forma de organización del proceso productivo resulta determinante para la elección del tipo de distribución en planta. No es extraño, pues, que sea dicho criterio el que tradicionalmente se sigue para la clasificación de las distintas distribuciones en planta, siendo éste el que adoptaremos en la presente obra. De acuerdo con ello, y en función de las configuraciones estudiadas anteriormente suelen identificarse tres formas básicas de distribución en planta: las orientadas al producto y asociadas a configuraciones continuas o repetitivas, las orientadas al proceso y asociadas a configuraciones por lotes, y las distribuciones por posición fija, correspondientes a las configuraciones por proyecto.

- **Distribución en planta por producto**

Características de la distribución en planta por producto

La distribución en planta por producto es la adoptada cuando la producción está organizada, bien de forma continua, bien repetitiva, siendo el caso más característico el de las cadenas de montaje. En el primer caso (por ejemplo: refinerías, celulosas, centrales eléctricas, etc.), la correcta interrelación de las operaciones se consigue a través del diseño de la distribución y las especificaciones de los equipos. En el segundo caso, el de las configuraciones repetitivas (por ejemplo: electrodomésticos, vehículos de tracción mecánica, cadenas de lavado de vehículos, etc.), el aspecto crucial de las interrelaciones pasará por el equilibrado de la línea, con objeto de evitar los problemas derivados de los cuellos de botella desde que entra la materia prima hasta que sale el producto terminado.

Si consideramos en exclusiva la secuencia de operaciones, la distribución es una operación relativamente sencilla, en cuanto que se circunscribirá a colocar una máquina tan cerca como sea posible de su predecesora. Las máquinas se sitúan unas junto a otras a lo largo de una línea, en la secuencia en que cada una de ellas ha de ser utilizada; el producto sobre el que se trabaja recorre la línea de producción de una estación a otra, a medida que sufre las operaciones necesarias. El flujo de trabajo en este tipo de distribución puede adoptar diversas formas, dependiendo de cuál se adapte mejor a cada situación concreta.

Las ventajas más importantes que se pueden citar de la distribución en planta por producto son:

- Manejo de materiales reducido
- Escasa existencia de trabajos en curso

- Mínimos tiempos de fabricación
- Simplificación de los sistemas de planificación y control de la producción
- Simplificación de tareas

En cuanto a inconvenientes, se pueden citar:

- Ausencia de flexibilidad en el proceso (un simple cambio en el producto puede requerir cambios importantes en las instalaciones)
- Escasa flexibilidad en los tiempos de fabricación
- Inversión muy elevada
- Todos dependen de todos (la parada de alguna máquina o la falta de personal de en alguna de las estaciones de trabajo puede parar la cadena completa)
- Trabajos muy monótonos.

- **Distribución en Planta por proceso**

La distribución en planta por proceso se adopta cuando la producción se organiza por lotes (por ejemplo: muebles, talleres de reparación de vehículos, sucursales bancarias, etc.). El personal y los equipos que realizan una misma función general se agrupan en una misma área, de ahí que estas distribuciones también sean denominadas por funciones o por talleres. En ellas, los distintos ítems tienen que moverse, de un área a otra, de acuerdo con la secuencia de operaciones establecida para su obtención. La variedad de productos fabricados supondrá, por regla general, diversas secuencias de operaciones, lo cual se reflejará en una diversidad de los flujos de materiales entre talleres. A esta dificultad hay que añadir la generada por las variaciones de la producción a lo largo del tiempo que pueden suponer modificaciones (incluso de una semana a otra) tanto en las cantidades fabricadas como en los propios productos

elaborados. Esto hace indispensable la adopción de distribuciones flexibles, con especial hincapié en la flexibilidad de los equipos utilizados para el transporte y manejo de materiales de unas áreas de trabajo a otras.

Tradicionalmente, estas características han traído como consecuencia uno de los grandes inconvenientes de estas distribuciones, el cual es la baja eficiencia de las operaciones y del transporte de los materiales, al menos en términos relativos respecto de las distribuciones en planta por producto. Sin embargo, el desarrollo tecnológico está facilitando vencer dicha desventaja, permitiendo a las empresas mantener una variedad de productos con una eficiencia adecuada. Las principales ventajas e inconvenientes fueron introducidas en clase

- **Análisis de la distribución por proceso**

La decisión clave a tomar en este caso será la disposición relativa de los diversos talleres. Para adoptar dicha decisión se seguirá fundamentalmente la satisfacción de criterios tales como disminuir las distancias a recorrer y el coste del manejo de materiales (o, en el caso de los servicios, disminuir los recorridos de los clientes), procurando así aumentar la eficiencia de las operaciones. Así, la superficie y forma de la planta del edificio, la seguridad e higiene en el trabajo, los límites de carga, la localización fija de determinados elementos, etc., limitarán y probablemente modificarán las soluciones obtenidas en una primera aproximación. Si existiese un flujo de materiales claramente dominante sobre el resto la distribución de los talleres podría asemejarse a la disposición de los equipos en una línea de producción. Sin embargo, esto no es lo habitual, teniendo que recurrir a algún criterio que determine dicha ordenación. El factor que con mayor frecuencia se analiza, aunque

raramente será el único por las razones ya expuestas, es el coste de la manipulación y transporte de materiales entre los distintos centros de trabajo. Lógicamente, éste dependerá del movimiento de materiales, pero también de la necesidad que tenga el personal de realizar esos recorridos por motivos de Supervisión, inspección, trabajo directo o simple comunicación. Dado que para un producto determinado los costes mencionados aumentan con las distancias a recorrer, la distribución relativa de los departamentos influirá en dicho coste.

En algunas ocasiones no es posible obtener de forma fiable la información cuantitativa referida al tráfico de materiales entre departamentos o, simplemente, no es éste el factor más importante a considerar, siendo los factores cualitativos los que cuentan con verdadera relevancia a la hora de tomar la decisión. El proceso de análisis se compone, en general, de tres fases: recogida de información, desarrollo de un plan de bloque y diseño detallado de la distribución.

Análisis ABC de inventarios [Chase y Jacobs, 2002]

El análisis ABC divide el inventario que se tiene en tres grupos según su volumen anual en dinero. El análisis ABC es una aplicación de lo que conocemos como principio de Pareto. Este principio establece que hay “pocos artículos importantes y muchos triviales”. La idea consiste en establecer políticas de inventario que centren sus recursos en los pocos artículos importantes del inventario y no en los muchos triviales.

Con el fin de determinar el volumen anual en moneda para el análisis ABC, se mide la demanda anual de cada artículo en el inventario y se multiplica por su costo por unidad. Los artículos con un alto volumen pertenecen a la clase A. Aunque estos artículos constituyen solo un 15% de todos los artículos en el inventario, representarían el 70 y 80% de uso total en dinero. Los artículos del inventario en la clase B son aquellos con un volumen anual

en dinero intermedio. Estos representan alrededor del 30% de todos los artículos del inventario y entre el 15 y 25% del valor total. Por último, los de bajo volumen anual en dinero pertenecen a la clase C y representan solo el 5% del valor total, pero casi el 55% de los artículos en el inventario.

Kárdex:

El Kárdex es un sistema de registro y control de almacén tradicional. En la actualidad existe una serie de sistemas computacionales que cumplen esa misma función. En realidad, el kárdex es un “mueble” que permite el acomodo y clasificación de las tarjetas de almacén, que son donde verdaderamente se registra y controla la mercancía. El sistema de inventario permanente, o también llamado perpetuo, permite un control constante de los inventarios, al llevar el registro de cada unidad que ingresa y sale del inventario. Este control se lleva mediante tarjetas denominadas Kárdex, en donde se lleva el registro de cada unidad, su valor de compra, la fecha de adquisición, el valor de la salida de cada unidad y la fecha en que se retira del inventario. De esta forma, en todo momento se puede conocer el saldo exacto de los inventarios y el valor del costo de venta, el control permanente de los sistemas en base a los inventarios existentes. Para conocer un ejemplo de Kárdex ver Figura 2.

Figura 2. Ejemplo de Kárdex

TARJETA DE ALMACÉN				CLAVE		FOLIO	
ARTÍCULO					UNIDAD		
TEMPORADA		MÁXIMO			MÍNIMO		
						COSTO	COSTO
	FECHA	REFERENCIA	ENTRADA	SALIDA	SALDO	UNITARIO	TOTAL
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

Figura 5.1. Tarjeta de control de almacén

Fuente: Cuevas, F. (2010). “Control de Costos y Gastos en Los Restaurantes”. Barcelona, España.

Elaboración Propia

Codificación:

El objetivo de establecer una codificación de materiales, obedece a sustituir descripciones que en su mayoría son bastante largas, por un código que es más funcional al formulario generalmente usado. Dicha codificación estará en disponibilidad de ser registrada en un sistema mecanizado de control de existencias.

Criterio a usar:

Primer paso: Se procede a clasificar las existencias de materiales, reuniendo los artículos de acuerdo con su uso:

Ejemplo: Combustibles y lubricantes, artículos de cañería, etc.

A esta clasificación de artículos de uso general “clase” le asignaremos dos dígitos. Ver figura 3.

Figura 3: Ejemplo de clasificación de clases

La clasificación de clases acordes a las necesidades de nuestra institución son las siguientes:	
1) Pinturas y barnices	05
2) Materiales eléctricos	10
3) Combustibles y lubricantes	15
4) Artículos de cañería	20
5) Rep. De maquinaria y equipo	25

Fuente: Turrialba, Fernando (1980) tesis titulada “*Organización de Almacenes y Control de Inventarios*”. Buenos Aires, Argentina.

Elaboración Propia

Segundo paso: Designaremos tres dígitos para la clasificación de las “sub-clases”, numeradas de 000 a 999, según sea la cantidad de sub-grupos que se puedan formar. Ver Figura 4.

Figura 4: Ejemplo de Sub-Clases

<u>Clase 40</u>	Artículos de carpintería
Subclase	Artículo
005	Agarradores
010	Armadera
015	Aldabas
020	Bisagras
025	Bombas cierra puertas

Fuente: Turrialba, Fernando (1980) tesis titulada “*Organización de Almacenes y Control de Inventarios*”. Buenos Aires, Argentina.

Elaboración Propia

Tercer paso: A su vez cada sub-clase se divide en artículos a los que asignaremos cuatro dígitos, cuya numeración comprende de 0000 a 9999. Los artículos son los que dan la especificación total de la sub-clase. Ver Figura 5.

Figura 5: Ejemplo de codificación

Formulario N° 1				
CENTRO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA				
<u>CODIFICACIÓN DE EXISTENCIAS</u>				
Clase No:	40	Artículos de Carpintería		
Sub Clase:	015	Aldabas		
NOMBRE Y DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	Unidad	CÓDIGO		
		Clase	Subclase	Artículo
Aldabas para candado 2"	c/u	40	15	0002
Aldabas para candado 3"	c/u	40	15	0005
Aldabas para candado 4"	c/u	40	15	0007
Aldabas para candado 1/2"	c/u	40	15	0012

Fuente: Turrialba, Fernando (1980) tesis titulada “*Organización de Almacenes y Control de Inventarios*”. Buenos Aires, Argentina.

Elaboración Propia

Notas de entrada y salida:

- **Registro y Control de existencias**

Consiste en el conjunto de registros y reportes en los que se consignan datos sobre los movimientos de bienes del almacén, y las cantidades disponibles para satisfacer los requerimientos de los usuarios.

El producto es tangible, algo que se puede contar o contabilizar económicamente y es sujeto a un inventario físico. Es por eso que el concepto de salida del Almacén es muy importante registrarla, así como la Entrada de Material al almacén.

El registro de los materiales se sujeta a diversos trámites necesarios para un control adecuado.

- **Solicitud de compra**

El almacenista formula la Solicitud de Compra al departamento respectivo, con la autorización del Superintendente de Producción, indicando los materiales que se necesiten en cantidad, calidad y plazo de recepción. Ver Figura 6.

La Solicitud de Compra deberá hacerse al menos en tres tantos:

- El original para el Departamento de Compras
- El duplicado para el Departamento de Contabilidad
- El triplicado para el propio Almacenista

Figura 6: Ejemplo de Solicitud de Compra

COMPANÍA "X", S.A.				
SOLICITUD DE COMPRA				
Perú, a _____ de _____ de 20_____.				
El Departamento de Compras solicita comprar lo siguiente				
DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO	UNIDAD	CANTIDAD	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
Formuló:				
_____	_____	_____	_____	_____
Almacenista	Superintendente		Depto. De Compras	

Fuente: Turrialba, Fernando (1980) tesis titulada “*Organización de Almacenes y Control de Inventarios*”. Buenos Aires, Argentina.

Elaboración Propia

• **Pedido u Orden de Compra**

Al recibir el Departamento de Compras la Solicitud, procederá a formular el Pedido, prestando mayor atención a las solicitudes que vengan con carácter urgente.

El Pedido se hará al Proveedor que mejores precios y condiciones otorgue, considerando la puntualidad de entrega. Ver Figura 7.

El Pedido se puede formular en los siguientes tantos:

- Original al Proveedor
- Duplicado al Almacenista
- Triplicado para Contabilidad
- Cuadruplicado para el propio Departamento de Compras
- Quintuplicado al Departamento de Control de Calidad

Figura 7: Ejemplo de Orden de compra

COMPANÍA "X", S.A.					
PEDIDO					
PROVEEDOR _____			FECHA _____		
DOMICILIO _____			No. NOTA ENTRADA _____		
Favor de surtir lo siguiente en un plazo de _____					
ARTICULO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES
<p>NOTA:</p> <p>1. Indicamos que en el caso de no surtir nuestra solicitud en el plazo estipulado, sírvase comunicarlo al teléfono: _____.</p> <p>2. Al entregar la mercancía a nuestro almacén, acompañar de cuando menos original _____ y copias de su remisión con precios y valores.</p> <p>3. El pago de este pedido se hará contra la factura original de su remisión en los días _____ de cada semana de las _____ a las _____ hrs. Anexar a la factura, la remisión firmada, recibida por el almacenista.</p>					
_____ PROVEEDOR			_____ DPTO. DE COMPRAS		

Fuente: Turrialba, Fernando (1980) tesis titulada *“Organización de Almacenes y Control de Inventarios”*. Buenos Aires, Argentina.

Elaboración Propia

▪ Recepción

Esta función corresponde al almacenista, quien deberá cerciorarse de que los materiales que recibe del Proveedor estén de acuerdo con lo solicitado, según el procedimiento siguiente:

- ✓ Confrontando las notas de remisión del Proveedor con la copia del Pedido y la Solicitud de compra
- ✓ Deberá revisar físicamente los materiales que se reciben corresponden a lo especificado en el Pedido
- ✓ De encontrarse a satisfacción la remesa del Proveedor, el almacenista pondrá un sello con los siguientes datos:
 - Fecha de recepción
 - Fecha de entrada
 - Calidad
 - Observaciones
 - Firma del Almacenista

▪ **Guarda**

Una vez recibida la mercancía, el Almacenista deberá proceder a su guarda, de acuerdo con el tipo y naturaleza, en anaqueles o armarios, o estibándola para su fácil manejo y recuento. Ver Figura 8 y 9.

Figura 8: Ejemplo de Guarda

COMPANIA "X", S.A. TARJETAS A BASE DE UNIDADES (PARA EL ALMACEN)					
Artículo _____			Referencia _____		
Especificación _____			Clase _____		
FECHA	No. REMISION	MOVIMIENTOS DE UNIDADES			OBSERVACIONES
		ENTRADAS	SALIDAS	EXISTENCIA	

Fuente: Turrialba, Fernando (1980) tesis titulada “Organización de Almacenes y Control de Inventarios”. Buenos Aires, Argentina.

Elaboración Propia

Figura 9: Ejemplo de Guarda

COMPANIA "X", S.A. TARJETAS A BASE DE UNIDADES Y VALORES (Para el Departamento de Contabilidad)										
Artículo _____				Referencia _____						
Especificación _____				Clase _____ Unidad _____						
FECHA	PÓLIZA	No. REMI DE VALE	MOVIMIENTOS DE UNIDADES			PRECIO		VALORES		
			ENTRADAS	SALIDAS	EXISTENCIA	ENT	PROM	DEBE	HABER	SALDO

Fuente: Turrialba, Fernando (1980) tesis titulada “Organización de Almacenes y Control de Inventarios”. Buenos Aires, Argentina.

Elaboración Propia

▪ **Devoluciones a los proveedores**

Operan en diferente forma, según la época en que se hizo la devolución:

- ❖ Inmediatas. Cuando al estarse recibiendo los Materiales, el Almacenista o el Departamento de Control de Calidad, rechazan los que no reúnen las condiciones requeridas, en este caso el Almacenista hará la anotación en el original y copia de la Remisión del Proveedor, haciendo que firme el representante de este, de recibido por la devolución, en las propias remisiones.
- ❖ Posteriores. Cuando después de haber considerado como buena entrada de los Materiales, por diversas circunstancias y previa comunicación al Proveedor, se acuerde la devolución de ellos, es conveniente formular una nota de devolución en cuatro tantos:
 - Original al proveedor
 - Duplicado para el Departamento de compras
 - Triplicado para el Departamento de contabilidad
 - Cuadruplicado para el propio Almacén

Al hacerse la devolución, firmara, a la hora de entrega, de recibido, el representante del Proveedor y de entregado, el Almacenista. Ver Figura 10.

Figura 10: Ejemplo de Nota de Devolución

COMPANÍA "X", S.A.

NOTA DE DEVOLUCION DE MATERIALES No _____

Proveedor _____ Fecha _____

Dirección _____

Nuestra Orden de Compra No. _____ Remisión de Uds. No. _____

Los siguientes materiales son devueltos a ustedes por las siguientes Razones:

CLASE DE MATERIAL	CANTIDAD

Vg. Bo.

Almacenista

Control de Calidad

Superintendente

Fuente: Turrialba, Fernando (1980) tesis titulada “*Organización de Almacenes y Control de Inventarios*”. Buenos Aires, Argentina.

Elaboración Propia

▪ **Entrada de materiales al almacén**

El almacenista formulara diariamente un Resumen de Entradas al Almacén de Materiales anexándole las Notas de Entrada al Almacén con los siguientes datos:

- Original al Departamento de contabilidad, anexándole las remisiones (copias) de los proveedores.
- Duplicado al Departamento de Compras para su conocimiento
- Triplicado, quedará en poder del Almacenista, con el cual dará movimiento al auxiliar respectivo. Ver Figuras 11 y 12.

Figura 11: Ejemplo de Nota de Entrada

COMPañÍA "X", S.A.
NOTA DE ENTRADA AL ALMACÉN No. _____

FECHA _____

PROVEEDOR _____

Nuestro Pedido numero. _____ del _____ de _____ 20 _____

Su Remisión No. _____ del _____ de _____ 20 _____

MATERIAL		UNIDAD	CANTIDAD			COSTO UNITARIO	IMPORTE
CLAVE	DESCRIPCIÓN		BRUTO	TARIFA	NETO		

RECIBIDO POR: _____

ALMACENISTA

CONTESTADO POR: _____

DPTO DE COSTOS

OPERADO POR _____

DPTO DE CONTABILIDAD

Fuente: Turrialba, Fernando (1980) tesis titulada *“Organización de Almacenes y Control de Inventarios”*. Buenos Aires, Argentina.

Elaboración Propia

Figura 12: Ejemplo de Resumen de Entradas

COMPAÑÍA "X", S.A.
RESUMEN DE ENTRADAS AL ALMACEN DE MATERIALES No. _____

No. Fac o Re	No. Ent	PROVEEDOR	UNIDAD	CANTIDAD	CTO. UNIT	CTO. TOTAL	CRÉDITO	CONTADO	APLI ALMACÉN

FIRMA DEL ALMACENISTA

Fuente: Turrialba, Fernando (1980) tesis titulada “Organización de Almacenes y Control de Inventarios”. Buenos Aires, Argentina.

Elaboración Propia

▪ **Suministro o salida de los materiales**

Se efectúa contra vales o requisiciones formulados por el jefe del departamento respectivo, y autorizados por el Superintendente o Jefe de Producción.

La Requisición por lo menos se formulará por triplicado, para los usos siguientes:

- Original para el Departamento de Contabilidad
- Duplicado para el Jefe de Producción o jefe del Departamento solicitante
- Triplicado para el propio Almacén

El original del Vale llega al Departamento de contabilidad sin los datos relativos a valores, ya en este Departamento se realiza la valuación, de acuerdo con la técnica que se tenga establecida. Ver Figura 13.

Figura 13: Ejemplo de Nota de Salida

COMPAÑÍA "X", S.A.						
VALE DE SALIDA DEL ALMACEN DE MATERIALES O REQUISICIÓN						
No _____						
FECHA: _____						
Sírvase suministrar los siguientes materiales:						
ARTICULO	UNID	CANT	PRECIO	IMPORTE	ORDEN	OBSERVACIONES

Autoriza el superintendente

Solicitado por el Jefe del Departamento

Fuente: Turrialba, Fernando (1980) tesis titulada “*Organización de Almacenes y Control de Inventarios*”. Buenos Aires, Argentina.

Elaboración Propia

B. Rentabilidad.

Conceptos.

A continuación, definiremos los conceptos clave para el desarrollo del reporte de investigación.

Flujos de Efectivo.

GIBSON, Charles. H., en su libro “Financial Reporting Analysis” define

los flujos de efectivo como “la explicación de los cambios que ocurren con el efectivo de las empresas en un periodo específico”. Además, menciona que el efectivo es considerado signo vital para el funcionamiento de una empresa.

Partidas devengadas.

Entendemos por partidas devengadas: los ingresos y gastos que no representan flujos de efectivo, pero que están reflejados en el Estado de Resultados y Balance General.

Según FWL, las partidas devengadas son los cambios netos en el capital de trabajo menos los gastos por depreciación y amortización.

Rentabilidad.

Según GIBSON, Charles, H., en su libro “Financial Reporting Analysis” define a la Rentabilidad como la capacidad de las empresas para generar utilidades.

Rentabilidad del Activo.

Según PENMAN, Stephen H., en su libro “Financial Statement Analysis and Security Valuation”, define a la rentabilidad del activo como una medida de la capacidad de los activos de una empresa para generar valor, independientemente de cómo han sido financiados, lo cual permite la comparación de la rentabilidad entre empresas sin que la diferencia en las distintas estructuras financieras afecte al valor de la rentabilidad.

Así mismo, menciona que la rentabilidad del activo se considera el indicador básico para juzgar la eficiencia en la gestión empresarial, pues es precisamente el comportamiento de los activos, con independencia de su financiación, el que determina con carácter general que una empresa sea o no rentable en términos económicos.

Rentabilidad Futura.

Según FWL, en su artículo “Accrued Earnings and Growth: Implications

for Future Profitability and Market Mispricing” se entiende por rentabilidad futura “el Rendimiento de los activos un año adelante, es decir, ROA un año adelante.”

Medición de las variables.

Para probar los modelos que se muestran posteriormente, se retoman las variables que utilizan FWL, las cuales son: rentabilidad del activo, partidas devengadas, flujos de efectivo, crecimiento de los activos operativos netos y crecimiento de los activos s operativos netos a largo plazo.

2.3 Definición de Términos

- **Eficacia:** Extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.
- **Eficiencia:** Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.
- **Organización:** Conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.
- **Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- **Producto:** Resultado de un proceso.
- **Proveedor:** Organización o persona que proporciona un producto.
- **Sistema:** Conjunto de medios interconectados (objetos, seres humanos, informaciones), utilizados en algún proceso dinámico con el fin de alcanzar los objetivos señalados.
- **Logística:** Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución.
- **Control Interno:** El control interno comprende de plan de organización con todos los métodos y procedimientos que en forma coordinada se adoptan en un negocio para la protección de sus activos, la obtención de información financiera correcta y segura, la promoción de eficiencia de operación y la adhesión a políticas prescritas por la dirección.

- **Procedimientos:** Consiste de una serie de pasos bien definidos que permitirán y facilitarán la realización de un trabajo de la manera más correcta y exitosa posible.
- **Métodos:** Proceso o camino sistemático establecido para realizar una tarea o trabajo con el fin de alcanzar un objetivo predeterminado.
- **Rentabilidad:** La rentabilidad es la obtención de beneficios o ganancias provenientes de una inversión o actividad económica.
- **Construcción:** Es el arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras.
- **Obras:** Edificio o terreno en construcción.
- **Almacén:** Local, espacio o lugar físico que está destinado para alojar mercancías o en el cual se venden productos al por mayor se lo designa almacén.
- **Distribución:** Es un arma estratégica que las Compañías utilizan para poder llegar a sus clientes y consumidores de una forma óptima. Es acercar el producto al consumidor para que este lo pueda adquirir fácilmente cuando lo desee.
- **Capacidad de Planta:** Permite abarcar la mayor cantidad de demanda, optimizando las utilidades y a largo plazo contemplar la posibilidad de crecer o expandirse para poder aumentar su mercado y brindar un mejor servicio de calidad y satisfacción de necesidades a la mayor parte de la población consumidora del producto.
- **Costos Operativos:** Es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, en el cual los gastos operacionales son aquellos gastos que se derivan del funcionamiento normal de una empresa, esto permite la comparación de dichos gastos entre empresas sin que la diferencia de sus estructuras económicas afecte al valor de la ratio.
- **Kanban:** Sistema de información que controla de modo armónico la fabricación de los productos necesarios en la cantidad y tiempo necesarios en cada uno de los procesos que tienen lugar tanto en el interior de fábrica, como entre distintas empresas.
- **La Gestión de Mantenimiento:** Es un sistema de técnicas destinadas a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento.

- **MRP II:** Es un sistema de planificación de la producción y de gestión de stocks que responde a las preguntas: ¿QUÉ?, ¿CUÁNTO?, ¿CUÁNDO? Se debe fabricar y/o aprovisionar.
- **Productividad:** Es la relación entre la producción obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.
- **TIR:** la tasa de interés máxima a la que puede comprometer préstamos, sin que incurra en futuros fracasos financieros. Para lograr esto se busca aquella tasa que aplicada al Flujo neto de caja hace que el VAN sea igual a cero.
- **TPM:** Es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es eliminar las pérdidas en producción debidas al estado de los equipos, o en otras palabras, mantener los equipos en disposición para producir a su capacidad máxima productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas.
- **VAN:** Se define como la sumatoria de los flujos netos anuales actualizados menos la Inversión inicial. Este indicador de evaluación representa el valor del dinero actual que va reportar el proyecto en el futuro, a una tasa de interés y un periodo determinado.

CAPÍTULO 3
DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD
ACTUAL

3.1 Descripción general de la empresa

Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C., es una empresa familiar peruana que se orienta a la ejecución de obras y proyectos del área de la ingeniería, construcción y servicios. Conformada por un grupo de profesionales altamente especializados en el área mecánica, civil e industrial, pudiendo así, satisfacer las variadas necesidades de particulares y empresas.

3.1.1 Datos Generales

- Razón social: Constructora e Inversiones ALCASA SAC
- Titular - Gerente: José Justiniano Castro Vega
- RUC: 20559744035.
- Actividad y sector económico: CIIU: 45207 – Construcción de Edificios Completos
- Ubicación: Calle las esmeraldas 349 Urb. Santa Inés La Libertad – Trujillo.

3.1.2 Misión

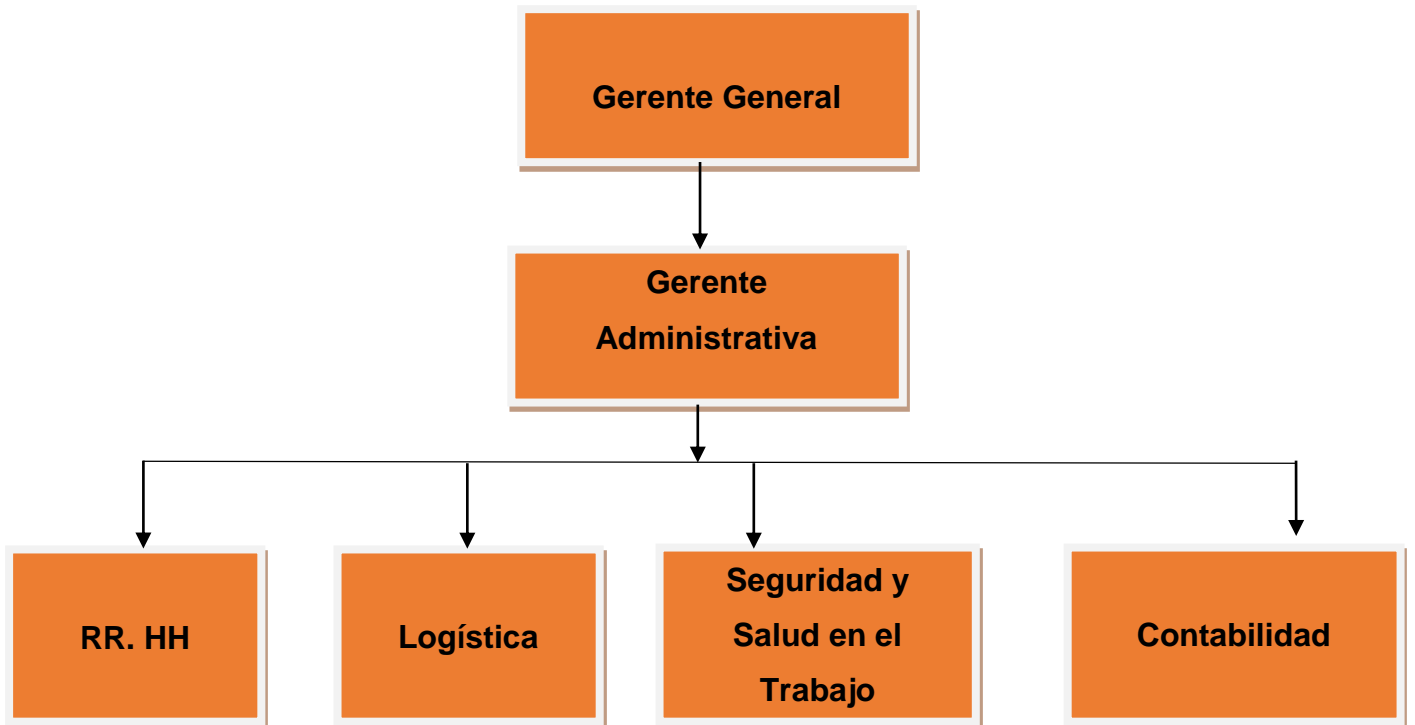
“Somos una empresa de Ingeniería que presta Servicios Integrales en Construcción de Obras Civiles, Eléctricas y Mecánicas, para el sector público y privado. Nuestro compromiso es brindar siempre un servicio excelente a nuestros clientes, con altos estándares de Seguridad y Calidad.”

3.1.3 Visión

“Ser la empresa líder en la prestación de Servicios Integrales de Ingeniería en Diseño, Construcción de Obras Civiles, Eléctricas, Mecánica que se ofrece en la industria peruana, buscando la satisfacción de los usuarios y dando uso adecuado de los recursos, que garanticen sostenibilidad y crecimiento económico para la organización, en equilibrio con la sociedad y el medio ambiente.”

3.1.4 Organización de la empresa:

Figura Nª 7: Organigrama de Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C.



Fuente: Constructora e Inversiones ALCASA S.A.C.

3.1.3 Principales clientes

Los principales clientes de la empresa CONSTRUCTORA E INVERSIONES ALCASA S.A.C. son a nivel nacional las empresas inmobiliarias y/o agentes municipales para el desarrollo de las obras del sector construcción para viviendas, infraestructuras sanitarias y/o recreativas.

3.1.5 Proveedores

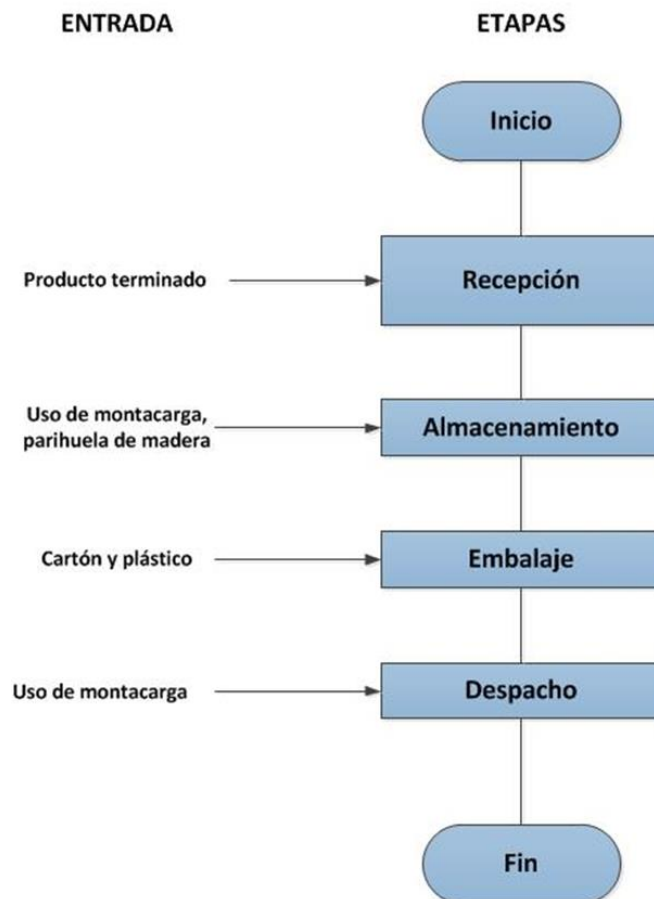
A continuación, en el Cuadro N° 02, se muestra el diagrama Pepsu de la empresa CONSTRUCTORA E INVERSIONES ALCASA SAC., con la finalidad de detallar los proveedores, insumos o materiales, los clientes que forman parte de las actividades de construcción.

3.1. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis.

El presente trabajo se llevó a cabo en el área de Gestión Logística y de Almacenes; en dicha área de logística y almacenes, se desarrollan actividades como el control empírico de almacenamiento, control y distribución de los materiales de construcción que se requiere para el suministro correspondiente a cada proveedor y/o cliente, de acuerdo a la demanda de proyectos inmobiliarios en el mercado. La empresa, busca de esta forma garantizar un flujo que garantice un alto nivel de servicio al cliente y de optimización de recursos en la dirección de operaciones.

Actualmente, esta área de logística y almacenes cuentan con un total de 48 colaboradores, de los cuales son 37 operarios y 11 personal administrativo en la Gestión de dichas operaciones logísticas.

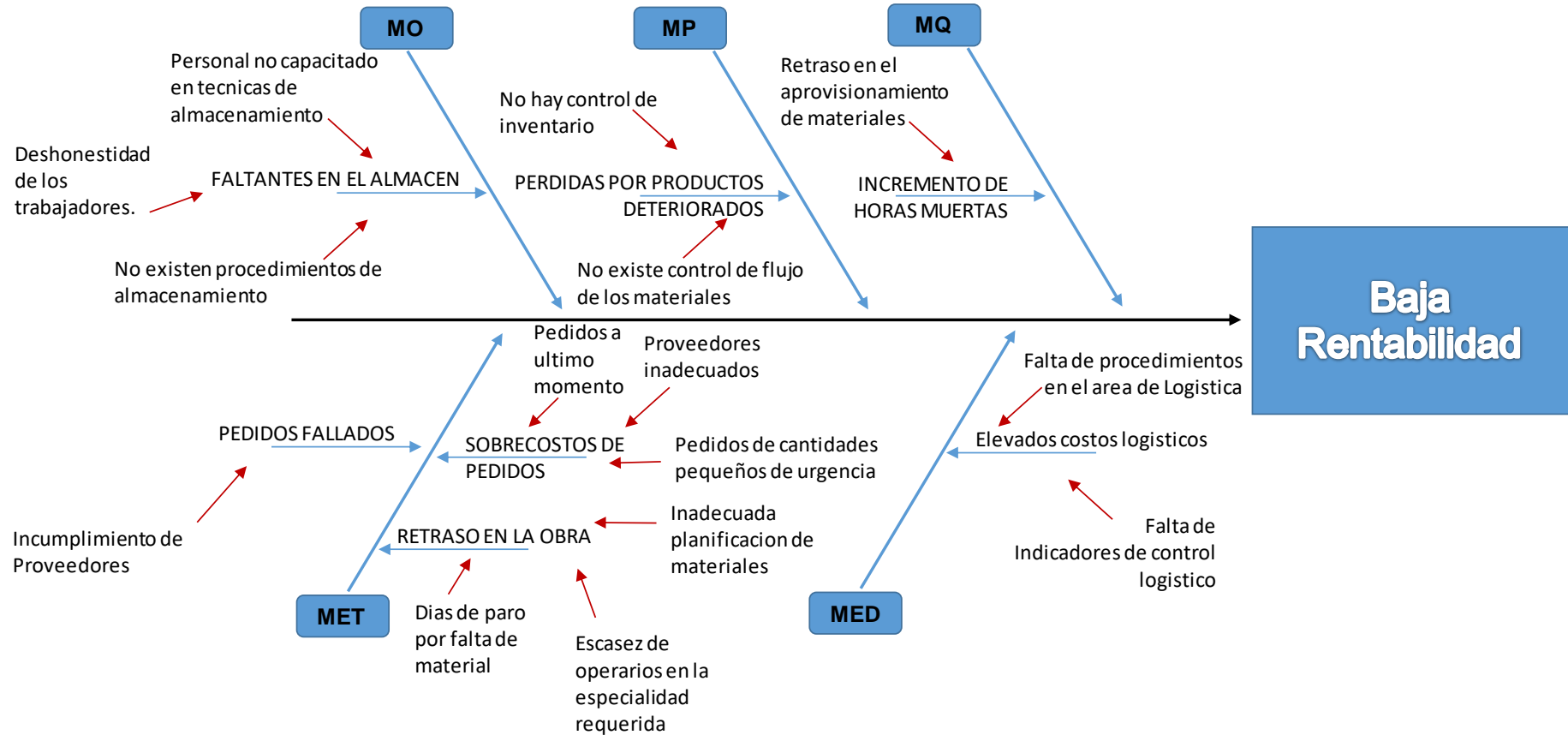
Diagrama de Flujo de Almacenamiento de Materiales



3.3 Identificación de problemas e indicadores actuales

3.3.1. Diagrama de Ishikawa

Gráfico N° 01: Causas de los altos costos operativos en la empresa CONSTRUCTORA E INVERSIONES ALCASA S.A.C.



Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Matriz de priorización

Se evaluaron las causas mediante el impacto económico y las encuestas al personal para establecer un orden de prioridad y atacar a las causas más impactantes e importantes

Figura N° 08: Matriz de priorización para el área logístico de la empresa CONSTRUCTORA E INVERSIONES ALCASA S.A.C.

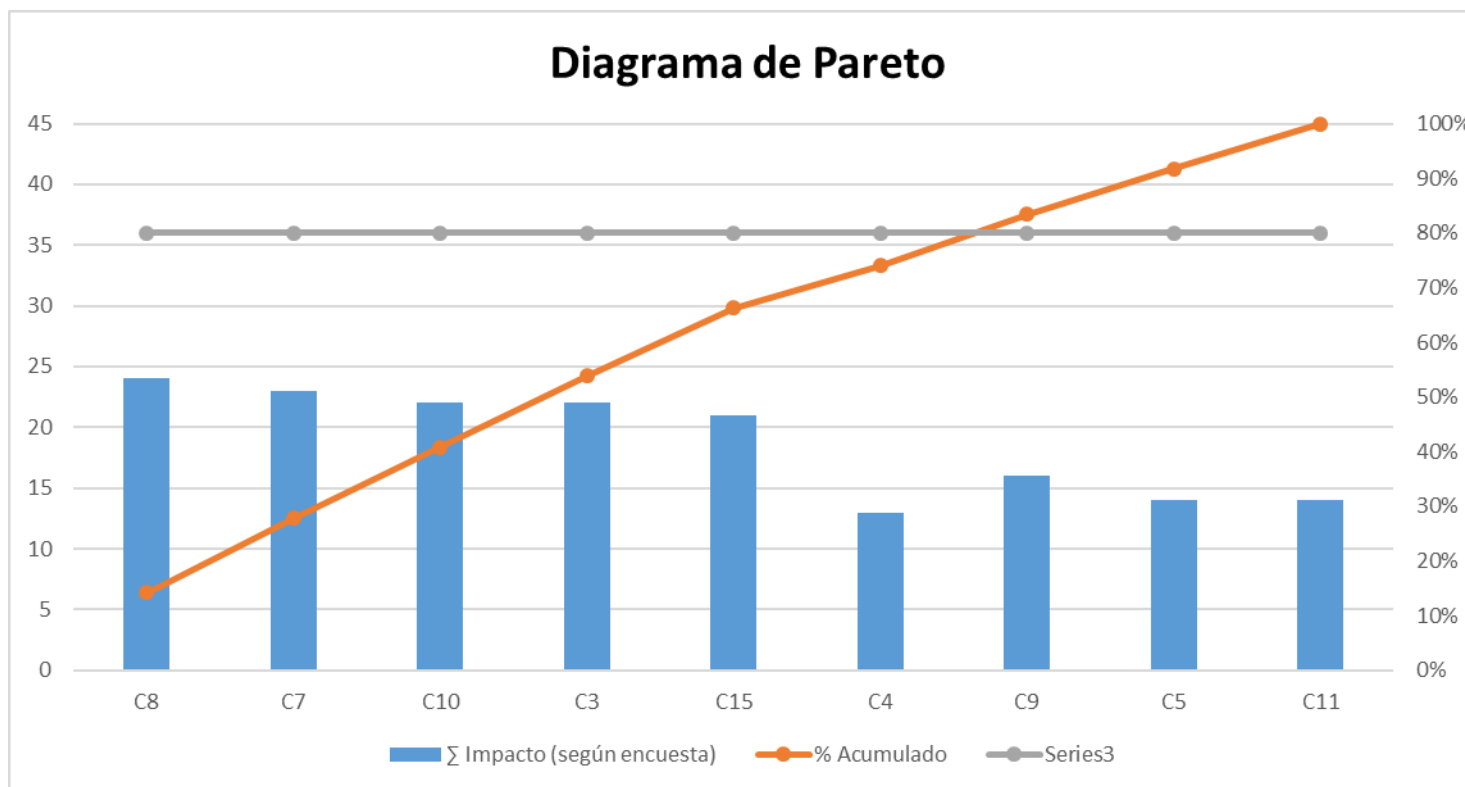
ENCUESTADO / CAUSAS RAÍCES		GESTIÓN LOGÍSTICA								
		C3	C4	C5	C7	C8	C9	C10	C11	C15
		falta de métodos de aprovisionamiento (entrada y salidas)	Proveedores Inadecuados	No existe control de flujo de los materiales	inadecuada asignación de funciones a los técnicos y personal administrativo de la empresa	paradas por falta de materias primas e insumos	No hay control de inventarios	istribución de almacenes Inadecuada	Inadecuada planificación de materiales	Equivocación de asignaciones de maeriales a los técnicos de construcción del reservorio
LOGÍSTICA Y ALMACEN	Maslucan, Katia	4	1	2	4	4	2	4	2	3
	Quiñonez, Fernando	4	2	2	4	4	2	4	2	4
	Plasencia Vigo, Gilmer	4	2	2	3	4	3	3	3	4
	Castro Vega, Jose	4	2	3	4	4	3	3	2	3
	Saenz Obando, Irma	3	3	3	4	4	2	4	2	4
	Orbegoso Vera, Hilder	3	3	2	4	4	4	4	3	3
Calificación Total		22	13	14	23	24	16	22	14	21

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Pareto

Según la matriz de priorización se determinó las causas más importantes y las cuales se buscará dar solución. A continuación, se muestra la clasificación según el diagrama Pareto donde el 80% se considerará relevante

Figura N° 09: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Según la clasificación se considera relevante las causas: CR8, CR7, CR10, CR3, CR15 y CR4.

3.3.4. Indicadores actuales y metas proyectadas

Cuadro N° 04: Indicadores y Metas de la propuesta de mejora

DIAGNÓSTICO: INDICADORES EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA									
Cr	Causa	Indicador	Fórmula	Unidad de Medición	Actual	Meta	Beneficio	Herramienta de Mejora	Metodología
CR8	Paradas por falta de Materiales e Insumos	% Exactitud de Inventarios	Inventario real/ Inventarios estándar * 100%	%	60%	97%	37%	ABC	GESTIÓN LOGÍSTICA
CR7	Inadecuada asignación de funciones a los técnicos y personal administrativo de la empresa	Retorno de la Inversión	ROI= Ingresos Totales - Costos Totales/ Costos Totales	Ingreso/Costos	S/. 22,856	S/. 44,650	S/. 21,794.00	MRP II	
CR10	Inadecuada distribución de Almacenes	Tiempo en encontrar materiales en almacén	Tiempos en encontrar materiales / Costos Operativos	N° Horas por traslado/S/.	8.00	3.00	5.00	Layout de Planta	
CR3	Falta de Métodos de Aprovisionamiento (Entrada y Salidas)	% Número de requerimientos reales	N° Requerimientos efectivos/ Total de Requerimiento *100%	%	48%	97%	48.50%	MRP II	
CR15	Equivocación de asignaciones de materiales a los técnicos de construcción del reservorio	Tiempo en comprar materiales	Tiempo total / # compras por materiales	N° Horas traslado	2.10	0.65	1.45	Layout de Planta	
CR4	Proveedores Inadecuados	% Procedimiento Selección de Proveedores	(#procedimientos selección de proveedores/ # total de procedimientos	%	20%	72%	52%	Programa Selección Proveedores	

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detalla el diagnóstico de las causas que se pueden apreciar en el cuadro anterior:

a) Paradas por falta de materiales e insumos (Cr8):

En el año 2015 la Constructora e Inversiones Alcasa S.A.C., tuvo un total de 16 paradas de planta en su proceso de producción debido a la falta de suministros y materiales necesarios para la operación de sus procesos. Esto ocasionó que no se cumpla la producción según lo planificado, de acuerdo a la exactitud de inventarios, lo cual representa un 97%; y ahora representa un 60% de dichos materiales e insumos para su adecuado manejo.

El número de paradas mensuales, en el año 2016 era de 2, esto se dio debido a que no se tenía una planificación adecuada de los requerimientos de la producción en función de lo que se iba a construir, entre los materiales que originaban paradas están los equipos de construcción de las dos obras civiles.

Se llegó a determinar cuál era el costo lucro cesante de estas paradas, debido a que se multiplicó el tiempo de paradas en horas por el costo por hora de la planta obteniendo una pérdida de S/. 1250.35.

Cuadro N° 05: Paradas de Obra y su costo de lucro cesante actual

% Exactitud de Inventarios Controlados	60%
Impacto Costo de Lucro Cesante	s/ 1250.35

Fuente: Elaboración Propia

b) Inadecuada asignación de funciones a los técnicos y personal administrativo de la empresa (Cr7):

Debido a la inadecuada asignación de funciones a los técnicos y personal administrativo de la empresa; en las cuales los operarios del área de logística y almacenes, en el año 2016 se tuvo un bajo retorno de la inversión, es decir de S/. 22,856.00. A pesar que se tenía un total de 90 trabajadores no se logró cumplir con lo planificado, es decir unos ingresos/costo de S/. 44,650.00. Así como se muestra en la siguiente figura.

Cuadro N° 06: Aumento de la Producción y ROI Actual – Año 2016

Aumento de la Producción Anual	35%
ROI Actual - Año 2016	s/ 22,856.00

Fuente: Elaboración Propia

c) Inadecuada distribución de almacenes (Cr10) y Equivocación de asignaciones de materiales a los técnicos de construcción del reservorio (Cr15)

Diagnosticado que la inadecuada distribución de almacenes genera una baja rentabilidad; como ya se ha determinado en la presente tesis, debido al tiempo muerto o demoras en encontrar materiales y en el traslado a las áreas de mantenimiento y almacenes logísticos en base a los costos operativos que esto conlleva; cubriendo de esta forma la demanda pronosticada que posee la empresa de acuerdo a la capacidad operativa que brinda y se logrará un beneficio en reducir el costo de 8.00 por hora de traslado de materiales en dicho almacén general de materiales e insumos.

Se ha logrado diagnosticar que el tiempo en traslados y en la ubicación de las piezas y/o herramientas es muy larga, generando un impacto en términos de horas hombre para la ejecución de los servicios; y en especial los técnicos en soldadura, dado que los principales insumos se encuentran en el segundo piso y las unidades móviles no tienen acceso directo (estacionamiento y zona de despacho) de las principales equipos y maquinaria.

d) Falta de métodos de aprovisionamiento (Cr3).

Debido al inadecuado manejo de la cadena de abastecimiento desde el control logístico de la entrada y salida de materiales, según los requerimientos planificados de los últimos 3 años la empresa; tuvo como eficacia promedio de los requerimientos planificados un 48%. Esto significa que la empresa dejó de planificar su demanda de requerimientos en un total de 48.50 % y generó una pérdida de S/ 21,320.60 soles por el no registro adecuado y extravío de dichos materiales y/o herramientas en la compra de los mismos

Cuadro N° 07: Demanda Histórica de requerimiento en materiales del 2014 al 2016

Constructora e Inversiones Alcasa S.A.C	Requerimiento Planificado			Requerimiento Real		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Área 1: Departamento Logística	1,942	1,994	1,869	1,757	1,908	1,945
Área 2: Almacén Logístico 1	1,898	1,139	1,795	1,743	1,130	1,665
Área 2: Almacén Logístico 2	1,011	1,128	1,145	1,628	1,030	1,143
Cantidad Total	4,851	4,261	4,809	5,128	4,068	4,753

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el cuadro anterior, en los años 2014,2015 y 2016, la empresa fue incrementado su demanda de requerimientos de materiales y/o herramientas tanto a almacén como en compras, pero nunca se llegó a la meta de cumplimiento de requerimiento que actualmente es de un 97%, además se tiene conocimiento que con el aumento de los servicios de construcción y por lo tanto del requerimiento de dichos materiales también se tuvo que aumentar recursos como la mano de obra, es decir; personal técnico como administrativo llegando a un total de 90 colaboradores.

e) Proveedores Inadecuados (Cr4).

Actualmente, en la empresa Constructora e Inversiones Alcasa S.A.C. no sigue ni implementa un correcto seguimiento y evaluación de sus proveedores, es por ello que además de la mala planificación que se hace en la gestión logística y que se ve reflejada en la demanda de los materiales e insumos, los proveedores solo cubren el stock faltante; cuando la empresa requiere de los mismos para cumplir con la producción mensual. Por tal motivo se plantea la implementación de un Check List que contemple tanto las características técnicas de la contratación de los mismos y de la entrega correcta de los materiales e insumos.

CAPÍTULO 4

SOLUCIÓN

PROPUESTA

4.1 Definición de las propuestas de mejora

Una vez identificadas las causas raíces de la baja rentabilidad en la Gestión Logística; los cuales se muestra a continuación en el cuadro N° 10

A continuación, se detallan cómo se agruparon las propuestas de mejora en relación a las causas raíz:

Cuadro N° 10: Propuestas de mejora

DIAGNÓSTICO: INDICADORES EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA									
Cr	Causa	Indicador	Fórmula	Unidad de Medición	Actual	Meta	Beneficio	Herramienta de Mejora	Metodología
CR8	Paradas por falta de Materiales e Insumos	% Exactitud de Inventarios	$\frac{\text{Inventario real}}{\text{Inventarios estándar}} * 100\%$	%	60%	97%	37%	ABC	GESTIÓN LOGÍSTICA
CR7	Inadecuada asignación de funciones a los técnicos y personal administrativo de la empresa	Retorno de la Inversión	$\text{ROI} = \frac{\text{Ingresos Totales} - \text{Costos Totales}}{\text{Costos Totales}}$	Ingreso/Costos	S/. 22,856	S/. 44,650	S/. 21,794.00	MRP II	
CR10	Inadecuada distribución de Almacenes	Tiempo en encontrar materiales en almacén	Tiempos en encontrar materiales / Costos Operativos	N° Horas por traslado/S/.	8.00	3.00	5.00	Layout de Planta	
CR3	Falta de Métodos de Aprovisionamiento (Entrada y Salidas)	% Número de requerimientos reales	$\frac{\text{N° Requerimientos efectivos}}{\text{Total de Requerimiento}} * 100\%$	%	48%	97%	48.50%	MRP II	
CR15	Equivocación de asignaciones de materiales a los técnicos de construcción del reservorio	Tiempo en comprar materiales	Tiempo total / # compras por materiales	N° Horas traslado	2.10	0.65	1.45	Layout de Planta	
CR4	Proveedores Inadecuados	% Procedimiento Selección de Proveedores	$\frac{\text{\#procedimientos selección de proveedores}}{\text{\# total de procedimientos}}$	%	20%	72%	52%	Programa Selección Proveedores	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el cuadro N° 10, se muestra las propuestas de solución para cada casa raíz y la metodología que aplicaremos a lo largo del desarrollo de la presente investigación.

4.2 Desarrollo de propuestas de mejora

A continuación, se desarrollará las propuestas de mejora mencionadas en el cuadro N° 10.

A. ABC

Tal como se apreció en el diagnóstico en los almacenes de logística de la empresa CONSTRUCTORA E INVERSIONES ALCASA S.A.C. se encuentra totalmente desordenado y mal distribuido; es por ello que se propone diversos

métodos para poder disminuir las pérdidas al momento de requerir algún material o insumo del almacén a través de diversos métodos logísticos.

a. Análisis ABC

Se realiza el método de clasificación ABC, con el fin de lograr localizar los materiales y herramientas dentro del almacén de acuerdo a su cantidad y frecuencia de rotación, ya que coinciden dichas cantidades.

- Primero se realiza la lista de materiales de almacén por cantidad, se procede a colocar el precio de cada uno y así obtener el valor monetario de cada artículo, para posteriormente calcular el porcentaje de participación de los mismos.

- Después se aplica el Principio de Pareto; por lo cual se empieza ordenando los materiales en forma decreciente según su porcentaje de participación; para luego encontrar el porcentaje de participación acumulado por cada material y herramienta.

- Finalmente se hará un gráfico para visualizar el comportamiento de cada material y así poder clasificar cada uno de estos según su frecuencia de cantidad y rotación.

Mediante la mejora en el almacén a través del sistema ABC y la implementación de los Formatos de aprovisionamiento y BOM; se logra reducir el costo a S/. 120.30; elevando a un 97% la efectividad en controlar y priorizar inventarios.

Cuadro N° 11: Clasificación ABC

Tipo	Material	Und	Cantidad	Costo Total (S/.)	Costo Final (S/.)	hi%	HI%	Clasificación
Sku 1	Centro Comunal	lotes	550	45	24750	39.6259%	39.6259%	A
Sku 2	Aceros estructurales	lotes	550	20	11000	17.6115%	57.2374%	
Comp 1	Cimientos corridos	Bat	450	15	6750	10.8071%	68.0444%	
Comp 2	Acero estructural 1	Bat	350	15	5250	8.4055%	76.4499%	
Mat1	Cemento reforzado	unid	325	20	6500	10.4068%	86.8567%	B
Mat2	Solado en cimientos	unid	320	5	1600	2.5617%	89.4184%	
Mat3	cimientos corridos	unid	310	6	1860	2.9779%	92.3963%	
Mat4	concreto	unid	290	5.5	1595	2.5537%	94.9500%	
Mat5	encofrado	unid	280	3	840	1.3449%	96.2949%	
Mat6	vigas de acero	unid	160	3.5	560	0.8966%	97.1914%	
Mat7	losa aligerada	unid	120	2.5	300	0.4803%	97.6718%	
Mat8	acero barreta gruesa	unid	110	2.5	275	0.4403%	98.1120%	
Mat9	LE 7579	litros	80	7	560	0.8966%	99.0086%	C
Mat10	COMP 76	litros	70	3.8	266	0.4259%	99.4345%	
Mat11	COMP 99	litros	60	3.5	210	0.3362%	99.7707%	
Mat12	cemento sedimentador	litros	40	1.5	60	0.0961%	99.8668%	
Mat13	acero barreta gruesa	kg	30	1.2	36	0.0576%	99.9244%	
Mat14	LE 7579	litros	10	2.8	28	0.0448%	99.9693%	
Mat15	COMP 76	litros	8	2.4	19.2	0.0307%	100%	
Total						62459.2	100%	

Fuente: Elaboración Propia

B. MRP II

Para dar solución a 2 causas raíces se planteó como propuesta de mejora la planificación de la producción y otros recursos a través de un MRPII.

- Falta de Métodos de Aprovisionamiento (Entradas y Salidas) (Cr3)
- Inadecuada asignación de funciones a los técnicos y personal administrativo de la empresa (Cr7)

A continuación, se muestra el desarrollo del MRP II:

Como propuesta de mejora se optó por trabajar con las herramientas del MRP II para poder planificar mejor la demanda y poder además control el desarrollo del proceso. Los SKU que fueron seleccionados para el análisis del proyecto fueron dos, como son: Reservorio y Centro Comunal.

Cuadro N° 12: SKU seleccionados

SKU	kg/Ton
Reservorio	2
Centro Comunal	3

Fuente: Elaboración Propia

De las dos presentaciones nombradas en el cuadro anterior se procederá a evaluar su demanda histórica para de acuerdo a eso empezar con nuestro análisis.

1. Pronóstico de la Demanda

Para empezar con el análisis del MRP II, se analizará la demanda histórica de los SKU seleccionados.

En el cuadro que se mostrará adelante muestra la recopilación que se realizó de los tres últimos años divididos por meses y por productos de acuerdo a la información proporcionada por la empresa. De esta información podemos ver que la demanda se ha ido incrementando con el paso de los años, lo cual obliga a la empresa a estar atenta a la satisfacción de la demanda con relación a la capacidad de planta.

Cuadro N° 13: Demanda Histórica por SKU

AÑO	Producto/Periodo (SKU)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
2014	Reservorio	32	28	26	26	26	27	25	22	20	28	26	24	310
	Centro Comunal	36	35	30	28	36	32	32	32	32	25	26	24	368
2015	Reservorio	27	24	22	26	25	24	24	21	23	26	23	22	287
	Centro Comunal	35	34	31	29	34	33	30	29	28	26	27	26	362
2016	Reservorio	30	29	28	30	33	28	27	24	22	28	26	24	329
	Centro Comunal	34	33	29	30	32	30	34	33	30	27	27	26	365

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 14: Demanda Histórica en lotes por SKU

AÑO	Producto/Periodo (SKU)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2014	Reservorio	64	56	52	52	52	54	50	44	40	56	52	48
	Centro Comunal	108	105	90	84	108	96	96	96	96	75	78	72
2015	Reservorio	54	48	44	52	50	48	48	42	46	52	46	44
	Centro Comunal	105	102	93	87	102	99	90	87	84	78	81	78
2016	Reservorio	60	58	56	60	66	56	54	48	44	56	52	48
	Centro Comunal	102	99	87	90	96	90	102	99	90	81	81	78

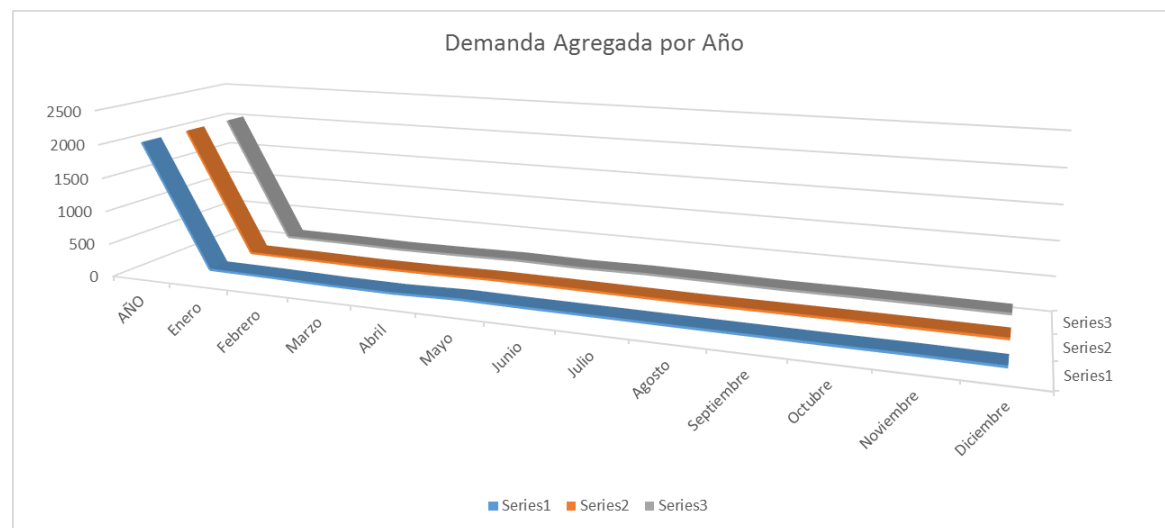
Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 15: Demanda Agregada en lotes por año

AÑO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2014	172	161	142	136	160	150	146	140	136	131	130	120
2015	159	150	137	139	152	147	138	129	130	130	127	122
2016	162	157	143	150	162	146	156	147	134	137	133	126

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 15: Demanda Agregada en lotes por año



Como podemos apreciar en el gráfico mostrado en la página anterior, la demanda agregada en lotes repite cierto patrón estacional a lo largo de los meses, y es en base a esto que se procede a seleccionar el mejor método que nos ayude en el pronóstico de nuestra demanda para el siguiente año.

Para el pronóstico de ventas del año 2017, se decidió utilizar el pronóstico para series de tiempo estacionales, para poder obtener una demanda que siga con los patrones que ya hemos podido apreciar.

Después de calcular el promedio por cada estación, que en este caso son los meses, se procede a calcular el promedio general de toda la demanda agregada de los tres últimos años teniendo como resultado el siguiente valor:

Cuadro N° 16: Demanda promedio

Promedio total	143
-----------------------	-----

Fuente: Elaboración Propia

Una vez calculado el promedio general de la demanda historia agregada, se procede a calcular los índices estacionales. Para obtener estos valores se dividen los valores promedio por estación entre el promedio total que se calculó, equivalente a 143 obras civiles.

Cuadro N°17: Demanda desestacionalizada de los tres últimos años

Año	Mes	Demanda	IE	Demanda Desest.	Periodo
2014	Enero	172	1.1516	149	1
	Febrero	161	1.0932	147	2
	Marzo	142	0.9858	144	3
	Abril	136	0.9928	137	4
	Mayo	160	1.1073	145	5
	Junio	150	1.0348	145	6
	Julio	146	1.0278	142	7
	Agosto	140	0.9718	144	8
	Septiembre	136	0.9344	146	9
	Octubre	131	0.9297	141	10
	Noviembre	130	0.9110	143	11
	Diciembre	120	0.8596	140	12
2015	Enero	159	1.1516	138	13
	Febrero	150	1.0932	137	14
	Marzo	137	0.9858	139	15
	Abril	139	0.9928	140	16
	Mayo	152	1.1073	137	17
	Junio	147	1.0348	142	18
	Julio	138	1.0278	134	19
	Agosto	129	0.9718	133	20
	Septiembre	130	0.9344	139	21
	Octubre	130	0.9297	140	22
	Noviembre	127	0.9110	139	23
	Diciembre	122	0.8596	142	24
2016	Enero	162	1.1516	141	25
	Febrero	157	1.0932	144	26
	Marzo	143	0.9858	145	27
	Abril	150	0.9928	151	28
	Mayo	162	1.1073	146	29
	Junio	146	1.0348	141	30
	Julio	156	1.0278	152	31
	Agosto	147	0.9718	151	32
	Septiembre	134	0.9344	143	33
	Octubre	137	0.9297	147	34
	Noviembre	133	0.9110	146	35
	Diciembre	126	0.8596	147	36
2017	Enero	297	1.1516		37
	Febrero	289	1.0932		38
	Marzo	268	0.9858		39
	Abril	276	0.9928		40
	Mayo	315	1.1073		41
	Junio	302	1.0348		42
	Julio	306	1.0278		43
	Agosto	296	0.9718		44
	Septiembre	291	0.9344		45
	Octubre	296	0.9297		46
	Noviembre	296	0.9110		47
	Diciembre	285	0.8596		48

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al cuadro anterior ya podremos calcular nuestra ecuación lineal, siendo “X” la fila de periodos y “Y” los valores de la demanda desestacionalizada; para la regresión lineal nos ayudaremos de las herramientas de Excel para el análisis de datos:

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltip	0.92952797
Coeficiente de determinación R ²	0.86402225
R ² ajustado	0.8600229
Error típico	4603.47701
Observaciones	36

Después de obtener la demanda pronosticada la unimos con la demanda histórica que poseemos y graficamos, en la gráfica podemos validar que nuestra demanda pronostica cumple con los patrones estacionales de los anteriores años.

2. Requerimiento de Producción

Una vez pronosticada nuestra demanda para el año 2017, analizaremos cuanto debemos producir, de acuerdo a los inventarios que tenga la empresa y el stock de seguridad que se establece.

Cuadro N°18: Inventario del mes de Diciembre 2016

	SKU	Lotes de salida
Reservorio	15	30
Centro Comunal	12	36
Total inventario inicial	27	66

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la data proporcionada por la empresa el stock que se generó al terminar el año 2016 es el que mostramos en el cuadro anterior tanto en unidades como en lotes de producción, además la empresa establece que se debe mantener un stock de seguridad del 20% de la demanda pronosticada.

Con la información anterior se realizará el cálculo del requerimiento de la producción, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{Req. Prod.} = \text{Pronostico} + \text{Stock Seguridad} - \text{Inv. Inicial}$$

En el caso del inventario inicial para los siguientes meses será en inventario final del mes anterior, es decir, el inventario inicial de febrero será el inventario final del enero, para el cálculo del inventario final se utilizará la siguiente fórmula.

$$\text{Inventario Final} = \text{Inv. Inicial} + \text{Req. Producción} - \text{Pronóstico}$$

Con las fórmulas antes mencionadas se realizaron los cálculos correspondientes para la determinación del requerimiento de producción que se presentará en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 19: Requerimiento de Producción

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inventario inicial	66	52	53	54	56	57	58	60	61	62	64	65
Pronóstico de la demanda	258	265	271	278	285	291	298	305	312	318	325	332
Reserva de seguridad (20% pronóstico)	52	53	54	56	57	58	60	61	62	64	65	66
Requerimiento para la producción	244	266	273	279	286	293	300	306	313	320	326	333
Inventario Final	52	53	54	56	57	58	60	61	62	64	65	66

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a lo desarrollado en el cuadro anterior, se ha procedido a determinar el lanzamiento de las órdenes de producción (requerimiento de producción), en el cual se ha determinado dichos requerimientos mensuales, teniendo en cuenta el inventario inicial (producto de los materiales en stock del año 2016), dado que la actual capacidad de planta o de requerimiento de materiales para las obras de construcción donde la empresa brinde tal servicio, es de 440 lotes/mes. En ese sentido, el requerimiento de la producción en la planeación de los materiales, está acorde con la actual capacidad de planta y/o de servicio.

3. Plan Maestro de Producción (PMP)

Para el cálculo del PMP, trabajaremos con el Plan Agregado de Producción que es nuestro requerimiento de producción que procedimos a calcular en el apartado anterior. Para el análisis del proyecto se analizará el mes de enero del 2016 para nuestro PMP; como primer punto se dividió a la producción agregada para el mes de enero en cada uno de los SKU con los que se está trabajando, para esto se trabajó con la ayuda de la data histórica del año anterior para de esta manera sacar el porcentaje de participación de cada producto en el total de la demanda mensual. Este porcentaje se multiplicará por la producción agregada de enero, dando los siguientes valores.

Cuadro N° 20: Participación de productos en el mes de enero

Pronóstico Enero 2016	Unidades	Cantidad	lotes	%	sacos
Reservorio	lotes	30	60	37%	90
Centro Comunal	lotes	34	102	63%	153

Fuente: Elaboración Propia

Luego de determinar la participación de cada producto a nivel mensual, procedemos a explosionar el plan mensual de acuerdo a las semanas.

Cuadro N° 21: Explosión del plan

1	2	3	4	Total
23	23	23	23	90
38	38	38	38	153

Fuente: Elaboración Propia

Para la realización del PMP tendremos en cuenta los inventarios y stocks de seguridad que se vio cuadros más arriba y también tendremos en cuenta la capacidad de planta y los cambios que se producen al día.

Cuadro N° 22: Capacidad de planta

Capacidad de planta	440	lotes/mes
Cambios de producción	2	productos/día

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al cuadro anterior podemos apreciar que la empresa solo permite la producción de dos productos al día, lo cual nos ayudará en la planificación diaria de la producción.

Otro aspecto a tener en cuenta, es que la producción se realiza por batch o lote, y cada lote de producción va a requerir de componentes y subcomponentes.

Cuadro N° 23: Componentes por cada Sku

Producto (Presentación)	lotes/fórmula
Reservorio	50
Centro Comunal	50

Fuente: Elaboración Propia

El siguiente paso para determinar el Plan Maestro de Producción es determinar la cantidad a producir por cada presentación que se está evaluando, en lotes y en fórmulas.

Cuadro N° 24: Cantidad a producir por cada Sku

Producto (Presentación)	Fuente de demanda	Stock de seguridad	Inventario Inicial	Cantidad a producir sacos	Volumen por formula	Número de fórmulas
Reservorio	90	18	30	78	50	2
Centro Comunal	153	31	36	148	50	3

Fuente: Elaboración Propia

Para el cálculo de la cantidad a producir sumaremos la demanda con el stock de seguridad menos el inventario inicial, dándonos como resultado el requerimiento de producción; así mismo, si dividimos ese requerimiento este el volumen de cada fórmula nos dirá cuántas fórmulas debemos producir por cada producto.

Luego de tener el requerimiento de producción se pasará a programar semanalmente, para esto dividiremos la producción mensual entre cuatro para producir equitativamente cada semana, verificando que la capacidad de planta no se sobrepase.

Cuadro N° 25: Programa de producción semanal

Producto (Presentación)	1	2	3	4	Total
Reservorio	20	20	20	20	78
Centro Comunal	37	37	37	37	148
Total sacos	57	57	57	57	226

Fuente: Elaboración Propia

Se puede corroborar que la producción no tendrá interferencia en cuanto a la capacidad de planta semanal, lo siguiente que se realizará es la comprobación semanal para verificar si se va a poder satisfacer la demanda.

Cuadro N°. 26: Comprobación de la programación

1	2	3	4
27	24	21	18
35	33	32	31

Fuente: Elaboración Propia

Para la comprobación sumaremos el inventario inicial con los valores obtenidos programación semanas menos el valor que obtuvimos en la explosión del plan; como se puede ver, todos los valores son positivos lo que nos indica que podremos satisfacer la demanda semanal sin problema.

Una vez verificado que la programación semanal es la correcta, se realizará el cálculo de las fórmulas necesarios que se necesitan producir por semana por cada producto.

Cuadro N°. 27: Programación semanal por fórmulas

Producto (Presentación)	1	2	3	4	Total
Reservorio	0.39	0.39	0.39	0.39	2
Centro Comunal	0.74	0.74	0.74	0.74	3

Fuente: Elaboración Propia

Luego de la programación semanal se pasará realizar la programación diaria, en una primera instancia se optó por dividir la producción semanal de manera equitativa entre los seis días de trabajo a la semana.

Cuadro N°. 28: Programa de producción diario

Producto (Presentación)	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Total
Reservorio	3	3	3	3	3	3	20
Centro Comunal	6	6	6	6	6	6	37
Total lotes	9	9	9	9	9	9	57

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°. 29: Programa de producción diario balanceado

Producto (Presentación)	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Total
Reservorio			4,056	4,056	3,116	3,116	14,344
Centro Comunal	2,936	2,936					5,872
Total lotes	2,936	2,936	4,056	4,056	3,116	3,116	20,216
	-2,927	-2,927	-4,047	-4,047	-3,107	-3,107	

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a este nuevo programa procedemos al cálculo de las fórmulas necesarias por cada Sku y por cada día.

Cuadro N°. 30: Programa de producción diario en fórmulas

Producto (Presentación)	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Total
Reservorio	-	-	81.12	81.12	62.32	62.32	287
Centro Comunal	58.72	58.72	-	-	-	-	117

Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, la producción por fórmulas solo se puede realizar por procesos enteros no por partes, por lo cual hay que redondear las fórmulas para tener números exactos de producción.

Cuadro N°. 31: Programa definitivo de producción diario en fórmulas

Producto (Presentación)	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Total
Reservorio	-	-	82.00	82.00	63.00	63.00	290
Centro Comunal	59.00	59.00	-	-	-	-	118

Fuente: Elaboración Propia

4. Lista de Materiales (BOM)

En la lista de materiales se han establecido tres niveles, el primer nivel le pertenece a los Sku como producto terminado, el segundo nivel a los componentes propios de cada producto que se encargaran de otorgarle las características propias de cada uno, y el tercer nivel le corresponde al sub componente que en este caso es el mosto, el cual sirve de base para la producción de todos los componentes de cada producto.

Cuadro N°. 32: Lista de Materiales

SKU 1	Reservorio	Ctd Base:	2	
	Acero estructural 1	unid	0.9000	
	Acero estructural 2	unid	0.1801	
	Acero estructural 3	unid	0.1300	
	Cemento reforzado	unid	0.0600	
SKU 2	Centro Comunal	Ctd Base:	3	
	Solado en cimientos	unid	0.9000	
	cimientos corridos	unid	0.1801	
	concreto	unid	0.1300	
	encofrado	unid	0.0600	
	vigas de acero	unid	0.0410	
	losa aligerada	unid	0.0450	
Comp 1	Aceros estructurales	Ctd Base:	1 bat	
	acero barreta gruesa	bat	1.0	200
	LE 7579	kg	90	90
	COMP 76	kg	90	90
	COMP 99	kg	180	180
				560
Comp 2	Cimientos corridos	Ctd Base:	1 bat	
	cemento sedimentador	bat	1.0	500
	LE 7579	kg	90	90
	COMP 76	kg	90	90
Comp 4	acero inoxidable	Ctd Base:	1 bat	
	acero barreta gruesa	kg	500	

Fuente: Elaboración Propia

5. Inventario de Materiales

Para los inventarios consideremos tanto materiales como componentes y Sku; en el caso de los Sku y los componentes se trabaja con un tamaño de lote LFL es decir se trabaja lote por lote y un lead time igual a cero.

Cuadro N° 33: Inventario de materiales

Tipo	Material	Und	Cantidad	Nivel	Tam Lote	Lead Time
Sku 1	Reservorio	lotes	-	1	LFL	0
Sku 2	Centro Comunal	lotes	-	1	LFL	0
Comp 1	Aceros estructurales	Bat	0	2	LFL	0
Comp 2	Cimientos corridos	Bat	0	2	LFL	0
Mat1	Acero estructural 1	unid	165	3	1000	1
Mat2	Acero estructural 2	unid	252	3	5000	1
Mat3	Acero estructural 3	unid	137	3	1000	1
Mat4	Cemento reforzado	unid	95	3	5000	1
Mat5	Solado en cimientos	unid	157	3	800	1
Mat6	cimientos corridos	unid	120	3	5000	1
Mat7	concreto	unid	60	3	2000	0
Mat8	encofrado	unid	40	3	1500	0
Mat9	vigas de acero	und	10	3	200	0
Mat10	losa aligerada	und	17	3	200	0
Mat11	acero barreta gruesa	und	16	3	200	0
Mat12	LE 7579	und	32	3	500	0
Mat13	COMP 76	kg	30	3	100	0
Mat14	COMP 99	und	1000	3	5000	1
Mat15	cemento sedimentador	und	1000	3	5000	1

Fuente: Elaboración Propia

6. Plan de Requerimiento de Materiales (MRP)

De acuerdo a nuestro Plan Maestro de Producción, empezaremos a planificar los materiales que necesitaremos para poder cumplir con nuestro programa semanal. Empezaremos programando los componentes que se necesitarán por cada producto y de acuerdo al BOM de materiales y al inventario.

En el caso de los componentes, ya que se trabaja por batch no hay un stock inicial ni un lead time y como vimos en la parte de inventario el tamaño de lote es LFL. Para explicar más a detalle el cálculo de los requerimientos de materiales a continuación mostramos el cuadro de cálculos con el que se trabaja.

A continuación, en el cuadro N° 34, los resultados obtenidos.

Cuadro N° 34: Plan de requerimiento de materiales

Programa Maestro de Producción (PMP)					
Producto (Presentación)	1	2	3	4	Total
Tacos de soporte de quijada de pala	20	20	20	20	78
Furgones cortineros	37	37	37	37	148
Total unidades	57	57	57	57	226

Plan de Necesidades de materiales (MRP)					
¿Quién lo requiere?	Bat/kg	1	2	3	4
Sku 1	0.9	0	0	0	0
Stock Inicial :	0				
Tamaño de lote :	LFL				
Lead-time entrega :	0				
Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos					
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		0	0	0	0
Entradas Previstas		-			
Stock Final	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0.020	0.020	0.020	0.020

¿Quién lo requiere?	Bat/kg	1	2	3	4
Sku 2	1.0	0	0	0	0
Stock Inicial :	0				
Tamaño de lote :	LFL				
Lead-time entrega :	0				
Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos					
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		0	0	0	0
Entradas Previstas		-			
Stock Final	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0.037	0.037	0.037	0.037

¿Quién lo requiere?	unid/kg	1	2	3	4
Sku 1	137.0	3	3	3	3
Stock Inicial :	137				
Tamaño de lote :	1000				
Lead-time entrega :	1				
Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos					
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		3	3	3	3
Entradas Previstas		-			
Stock Final	137	134	131	128	125
Necesidades Netas		-	-	-	-
Pedidos Planeados		-	-	-	-
Lanzamiento de ordenes		-	-	-	-

¿Quién lo requiere?	unid/kg	1	2	3	4
Sku 2	95.0	2	2	2	2
Stock Inicial :	95				
Tamaño de lote :	5000				
Lead-time entrega :	1				
Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos					
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2	2	2	2
Entradas Previstas		-			
Stock Final	95	93	91	89	87
Necesidades Netas		-	-	-	-
Pedidos Planeados		-	-	-	-
Lanzamiento de ordenes		-	-	-	-
¿Quién lo requiere?	unid/kg	1	2	3	4
Sku 1	157.0	6	6	6	6
Stock Inicial :	157				
Tamaño de lote :	800				
Lead-time entrega :	1				

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos					
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		6	6	6	6
Entradas Previstas		-			
Stock Final	157	151	145	140	134
Necesidades Netas		-	-	-	-
Pedidos Planeados		-	-	-	-
Lanzamiento de ordenes		-	-	-	-
¿Quién lo requiere?	unid/kg	1	2	3	4
Sku 2	120.0	4	4	4	4
Stock Inicial :	120				
Tamaño de lote :	5000				
Lead-time entrega :	1				
Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos					
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4	4	4	4
Entradas Previstas		-			
Stock Final	120	116	111	107	102
Necesidades Netas		-	-	-	-
Pedidos Planeados		-	-	-	-
Lanzamiento de ordenes		-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

7. Aprovisionamiento

Una vez calculados los requerimientos de los materiales procedemos a pasarlos a la hoja aprovisionamiento semanal para cada uno de los componentes, materiales y Sku necesarios pro cada semana.

Cuadro N° 35: Órdenes de Aprovisionamiento (de producción y de compras)

Código de material	Semana							
	1	2	3	4				
Reservorio	4	4	4	4	}	Programa de Producción		
Centro Comunal	12	12	12	12				
Aceros estructurales	25	25	25	25				
Cimientos corridos	0.004	0.004	0.004	0.004				
Acero estructural 1	0.012	0.012	0.012	0.012				
Acero estructural 2	0.025	0.025	0.025	0.025				
Acero estructural 3	0.041	0.041	0.041	0.041				
Cemento reforzado	1,000	1,000	1,000	-				
Solado en cimientos	-	5,000	-	-				
cimientos corridos	2	3	2	-			}	Programa de Compras
concreto	-	5	-	-				
encofrado	-	8	8	-				
vigas de acero	-	-	-	-				
losa aligerada	36	34	36	34				
acero barreta gruesa	45	3	3	30				
LE 7579	24	24	24	24				
COMP 76	24	24	24	24				
COMP 99	20	-	20	-				
cemento sedimentador	20	-	20	-				

Fuente: Elaboración Propia

C. Layout de Planta

Esta propuesta de mejora da solución a la siguiente causa raíz:

- Inadecuada distribución de almacenes (Cr10).
- Equivocación de asignaciones de materiales a los técnicos de construcción del reservorio (Cr15).

La propuesta de distribución de planta se basa en colocar las estaciones de manera consecutiva al Layout del proceso mediante el diagrama relación de materiales. En la propuesta de mejora en el cual se ha modificado la ubicación de las estaciones con el fin de lograr reducir las distancias de desplazamiento.

Específicamente se modificó la ubicación de los equipos de mezcla de concreto premezclado y el almacén de productos terminados, los cuales se encontraban en el segundo nivel; se procedió a ubicarlos en el primer nivel con el fin de evitar y reducir los tiempos de desplazamientos de los operarios de carga hacia las áreas de maestranza del Almacén N° 02 en el primer nivel, de igual manera se procedió a ubicar el almacén de materiales e insumos N° 01 en el primer nivel; con el fin de evitar y reducir los tiempos de desplazamientos de los trabajadores de las diversas áreas en búsqueda de material. A la vez se procedió a reubicar a los operarios de la zona de despacho de materiales, de tal manera que reduzca el recorrido y el tiempo de traslado del área de producción de la empresa.

Dado las modificaciones detalladas líneas arriba, se ha optado por la adquisición de una estructura en forma de “L” la cual estará compuesta por bandejas, donde transitaran los instrumentos livianos de construcción como palas, escobas, mangueras, etc. **En el cuadro N° 48 se observa el costo por la implementación de la estructura y las bandejas. Mediante la mejora del Layout de planta se logra reducir el costo por hora de traslado de 2.10 minutos a 0.65 (indicador)**, dado que dicha distribución también facilita los

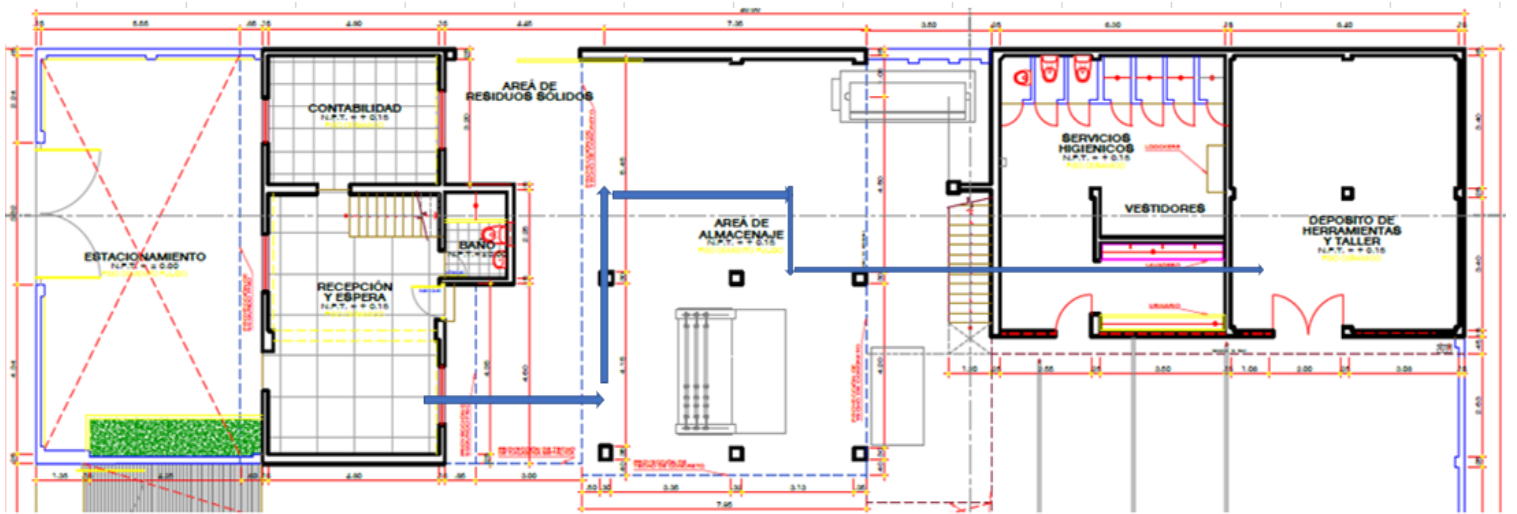
traslados de carga por personal operativo desde el almacén a los camiones de abastecimiento al mercado local y nacional.

Cuadro N° 48: Costos de Estructura y Bandejas

Descripción:	Proveedor	Garantía	Tiempo de Entrega	Costo Total
Estructura de metal en forma de "L" Fabricado en plancha de 3.5mm de espesor Acabado: En esmalte brillante, composición previo tratamiento superficial y mecánico de desengrase y lubricado.	Siderúrgica del Norte S.A.C	01 año	04 días hábiles	S/. 5,680.00
Bandejas de acero Fabricado en plancha de 1.00mm de espesor	Aceros Arequipa S.A.C	01 año	05 días hábiles	S/. 890.00
Total				S/. 6570.00

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 49: Layout de Recorrido propuesto



D. CHECK LIST DE SEGUIMIENTO A PROVEDORES (TPM)

Esta propuesta de mejora da solución a las siguientes causas raíces:

- Proveedores Inadecuados (Cr4).

En todo caso, si para la selección se cuenta solo con un candidato, debe realizarse la evaluación de los aspectos estratégicos y comerciales.

Cuadro N° 49. Check List de Seguimiento a Proveedores

1. IDENTIFICACIÓN GENERAL PROVEEDORES Y CONTRATISTAS				
NOMBRE DE LA FIRMA CONTRATISTA O PROVEEDOR DIRECCIÓN DEL CONTRATISTA O PROVEEDOR TELÉFONO CORREO ELECTRÓNICO NOMBRE DEL REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA O PROVEEDOR				FECHA DE EVALUACIÓN
				EVALUADOR
2. VERIFICACIÓN DOCUMENTAL PROVEEDORES				
2.1. DOCUMENTOS GENERALES PARA EVALUAR LEGALIDAD DE LA EMPRESA	Fecha:			OBSERVACIONES
	SI	NO	N.A(*)	
Cuenta con certificado de cámara y comercio				
Cuenta con Registro Único Tributario –RUC Vigente				
Cuenta con licencias, acreditaciones o permisos de autoridades de control (según aplique).				
Cuenta con acreditaciones para hacer pruebas, ensayos o calibración (según aplique)				
Cuenta con certificados de calibración de los dispositivos de seguimiento y medición (según aplique)				
Presentó las certificaciones de calidad, fichas técnicas de los insumos, productos químicos y/o materiales que suministra según aplique				
OTROS DOCUMENTOS REQUERIDOS SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA EMPRESA				

--	--	--	--

2.2. DOCUMENTOS DE GESTIÓN LOGÍSTICA (Elija el proveedor / contratista que aplique para el análisis)				
Empresas de compra y venta de materia prima:	Fecha:			OBSERVACIONES
	SI	NO	N.A	
Licencia de funcionamiento de las empresas de transporte de materia prima				No. de Resolución: Año de expedición: Autoridad que la expide:
Tarjeta profesional o técnico de los profesionales y/o operarios que realizan las acciones de descarga y recepción de formularios y despacho de materiales				
Otros				
Empresas servicio de transporte				
Revisión tecno mecánica vigente				
Seguro obligatorio accidentes de tránsito (SOAT)				
Pólizas de responsabilidad civil contractual				
Otros				
Proveedores Dotaciones y Materia Prima para consumo de aves				
Fichas técnicas de los Elementos y materia prima para consumo de aves en etapas de inicio, crecimiento y engorde.				Deben cumplir normas ANZI o Icontec

CAPÍTULO 5
EVALUACIÓN ECONÓMICA
Y FINANCIERA

5.1. Inversión para la Propuesta

En el presente capítulo se muestra la inversión que se va a realizar para las propuestas de mejora; la cual se basa en el control inadecuado de materiales e insumos, altos costos por compra de materiales e insumos, falta de seguimiento a proveedores, inadecuada distribución de almacenes, falta de métodos de aprovisionamiento y mermas. A continuación, se detalla la inversión para cada propuesta:

- **Gestión de Inventarios (JIT):** La propuesta se basa en ordenar el almacén de acuerdo a la clasificación ABC y debidamente codificados con el fin de su fácil identificación y para ello se requiere de lo siguiente: 2 estante de 6 divisiones, y seis bandejas organizadoras para los insumos pequeños. Letreros con los nombres y codificación adecuada para la fácil visualización de los materiales e insumos en los estantes de almacén.
- **Plan de Requerimiento de Materiales II:** la propuesta se basa en la implementación del Sistema MRP mediante la elaboración de Plantillas en una hoja de Cálculo, así mismo controlar los altos costos por compra de materiales e insumos y las mermas generadas durante los procesos de ensamble y operación de las estructuras.
- **Distribución de Planta:** la propuesta se basa en ubicar las estaciones de trabajo de manera consecutiva eliminando tiempos y recorridos innecesarios, es por ello que se ha optado por la fabricación de una estructura en forma de "L" en la cual transitaran bandejas con los materiales/ botas semi-armada/ PT (sea el caso) desde el área de Ensamble hasta calibración.
- **Mantenimiento Productivo Total (TPM):** La propuesta se basa en el planteamiento de un Programa de Mantenimiento Preventivo en base a la identificación y mejoras en las actividades de mantenimiento, teniendo en cuenta las eficiencias operativas y el tiempo de horas en encontrar materiales y asignación de funciones.

Para llevar a cabo la realización de las propuestas de mejora se necesita una inversión de S/. 51,550.00.

Cuadro N° 52: Inversión total de la propuesta de mejora

INVERSIÓN	SOLES
Implementación MRP II	S/. 12,500.00
Gestión de Inventarios (JIT)	S/. 18,000.00
ABC	S/. 16,400.00
CONSTRUCCIÓN NUEVO ALMACÉN	S/. 4,650.00
TOTAL	S/. 51,550.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 53: Depreciación de la propuesta de mejora

COMPRA DE MÁQUINA EXCAVADORA	Costo	V.UTIL (AÑOS)	DEPRECIACION MENSUAL
KOMATSU MOTORS S.A.	S/. 18,240.00	20	S/. 76.00
TOTAL	S/. 18,240.00		S/. 76.00

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar, que la empresa decidió comprar una excavadora para la ejecución de los proyectos de construcción que ejecutará la empresa, materia de evaluación de la presente tesis.

Cabe mencionar que la empresa decidió que financiaría el 50% (S/. 25,775.00) de la inversión a una tasa de 14% anual por el periodo de un año, generándose el siguiente cronograma de pagos, señalados mensualmente:

Cuadro N° 53: Cronograma de pagos de préstamo

PERIODO	DEUDA	INTERES	AMORTIZACION	CUOTA	SALDO
0	25,775.00	0.00	0.00	0.00	25,775.00
1	25,775.00	282.98	2,021.28	S/. 2,304.27	23,753.72
2	23,753.72	260.79	2,043.48	2,304.27	21,710.24
3	21,710.24	238.36	2,065.91	2,304.27	19,644.33
4	19,644.33	215.68	2,088.59	2,304.27	17,555.74
5	17,555.74	192.74	2,111.52	2,304.27	15,444.22
6	15,444.22	169.56	2,134.71	2,304.27	13,309.51
7	13,309.51	146.13	2,158.14	2,304.27	11,151.37
8	11,151.37	122.43	2,181.84	2,304.27	8,969.53
9	8,969.53	98.48	2,205.79	2,304.27	6,763.74
10	6,763.74	74.26	2,230.01	2,304.27	4,533.73
11	4,533.73	49.78	2,254.49	2,304.27	2,279.24
12	2,279.24	25.02	2,279.24	2,304.27	0.00

Fuente: Elaboración propia

5.2. Beneficios de la Propuesta

A continuación, se detalla los beneficios que se obtuvieron al aplicar las mejoras respectivas, demostrándose el beneficio antes y; después de dichas implementaciones:

INVERSIÓN ACTUAL	SOLES
Sin Implementación MRP II	S/. 8,870.00
Sin la Gestión de Inventarios (JIT)	S/. 14,850.00
Sin Distribución de Planta	S/. 12,800.00
Sin Implementación de TPM	S/. 2,950.00
TOTAL	S/. 39,470.00

INGRESOS ACTUALES	S/. 542,868.39
--------------------------	-----------------------

RENTABILIDAD ACTUAL	S/. 12.75
----------------------------	------------------

INVERSIÓN CON PROPUESTA DE MEJORA	SOLES
Implementación MRP II	S/. 12,500.00
Gestión de Inventarios (JIT)	S/. 18,000.00
Distribución de Planta	S/. 16,400.00
TPM	S/. 4,650.00
TOTAL	S/. 51,550.00

INGRESOS CON PROPUESTAS DE MEJORA	S/. 961,278.00
--	-----------------------

RENTABILIDAD CON PROPUESTAS DE MEJORA	S/. 17.65
--	------------------

Se puede observar que la rentabilidad aumentó con la aplicación de las propuestas de mejora, en un 40%

5.3. Evaluación Económica

5.3.1. Ingresos:

INGRESOS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
AUMENTO DE PRODUCCIÓN DE LAS OBRAS (02 TIPOS)	S/. 56,440	S/. 52,900	S/. 48,650	S/. 45,984	S/. 44,981	S/. 46,872	S/. 47,986	S/. 42,570	S/. 48,877	S/. 52,359	S/. 42,633	S/. 61,420	S/. 591,672
REDUCCIÓN DE COSTO SIN CONTROLAR INVENTARIOS Y TIEMPOS DE MANTENIMIENTO	S/. 28,351	S/. 28,351	S/. 28,351	S/. 28,351	S/. 28,351	S/. 28,351	S/. 28,351	S/. 28,351	S/. 28,351	S/. 28,351	S/. 28,351	S/. 28,351	S/. 340,206
REDUCCIÓN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	S/. 2,450	S/. 2,450	S/. 2,450	S/. 2,450	S/. 2,450	S/. 2,450	S/. 2,450	S/. 2,450	S/. 2,450	S/. 2,450	S/. 2,450	S/. 2,450	S/. 29,400
TOTAL	S/. 87,241	S/. 83,701	S/. 79,451	S/. 76,785	S/. 75,782	S/. 77,673	S/. 78,787	S/. 73,371	S/. 79,678	S/. 83,160	S/. 73,434	S/. 92,221	S/. 961,278

Fuente: Elaboración Propia

5.3.2. Estado de Resultados:

Mensual	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/. 87,241	S/. 83,701	S/. 79,451	S/. 76,785	S/. 75,782	S/. 77,673	S/. 78,787	S/. 73,371	S/. 79,678	S/. 83,160	S/. 73,434	S/. 92,221
Costos operativos		S/. 61,068	S/. 58,590	S/. 55,615	S/. 53,749	S/. 53,047	S/. 54,371	S/. 55,151	S/. 51,359	S/. 55,774	S/. 58,212	S/. 51,403	S/. 64,554
Intereses		S/. 283	S/. 261	S/. 238	S/. 216	S/. 193	S/. 170	S/. 146	S/. 122	S/. 98	S/. 74	S/. 50	S/. 25
Depreciación		S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76
Utilidad bruta		S/. 25,814	S/. 24,774	S/. 23,521	S/. 22,744	S/. 22,466	S/. 23,057	S/. 23,414	S/. 21,813	S/. 23,729	S/. 24,798	S/. 21,905	S/. 27,566
GAV		S/. 6,107	S/. 5,859	S/. 5,562	S/. 5,375	S/. 5,305	S/. 5,437	S/. 5,515	S/. 5,136	S/. 5,577	S/. 5,821	S/. 5,140	S/. 6,455
Utilidad antes de impuestos		S/. 19,707	S/. 18,915	S/. 17,960	S/. 17,369	S/. 17,161	S/. 17,620	S/. 17,899	S/. 16,677	S/. 18,152	S/. 18,977	S/. 16,764	S/. 21,110
Impuestos		S/. 5,518	S/. 5,296	S/. 5,029	S/. 4,863	S/. 4,805	S/. 4,933	S/. 5,012	S/. 4,670	S/. 5,083	S/. 5,314	S/. 4,694	S/. 5,911
Utilidad después de impuestos		S/. 14,189	S/. 13,619	S/. 12,931	S/. 12,506	S/. 12,356	S/. 12,686	S/. 12,887	S/. 12,008	S/. 13,069	S/. 13,663	S/. 12,070	S/. 15,199

Fuente: Elaboración Propia

5.3.3. Flujo Económico

Se procederá a evaluar el costo-beneficio de implantar las propuestas de mejora planteadas en el capítulo 4. Para lo cual se emplearán ratios financieras como el VAN y el TIR para que nos ayuden a calcular la viabilidad de las propuestas descritas.

Para financiar el proyecto se trabajará con una tasa de interés del 14 %, préstamo que nos permitirá financiar el proyecto. La tasa mensual con la cual se trabajará es de 1.353%.

Como se puede observar después de haber realizado el financiamiento del proyecto obtenemos un VAN positivo, eso nos muestra que el proyecto es viable; así como, la tasa interna de retorno que también es positiva, demostrando que el proyecto de la inversión si es conveniente.

A continuación, se detalla la indicado líneas arriba:

Flujo de caja:

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/. 14,189	S/. 13,619	S/. 12,931	S/. 12,506	S/. 12,356	S/. 12,686	S/. 12,887	S/. 12,008	S/. 13,069	S/. 13,663	S/. 12,070	S/. 15,199
depreciación		S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76	S/. 76
Inversión	-S/. 51,550												
Préstamo	S/. 25,775												
amortización		S/. 2,021	S/. 2,043	S/. 2,066	S/. 2,089	S/. 2,112	S/. 2,135	S/. 2,158	S/. 2,182	S/. 2,206	S/. 2,230	S/. 2,254	S/. 2,279
flujo neto de efectivo	-S/. 25,775	S/. 12,243	S/. 11,651	S/. 10,941	S/. 10,493	S/. 10,320	S/. 10,627	S/. 10,805	S/. 9,901	S/. 10,939	S/. 11,509	S/. 9,891	S/. 12,996

Fuente: Elaboración Propia

COK	20.00%	TASA MENSUAL	1.5%
------------	---------------	---------------------	-------------

5.3.4. Cálculo del VAN/TIR/ROI:

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flujo neto Efectivo	-S/. 25,775	S/. 12,243	S/. 11,651	S/. 10,941	S/. 10,493	S/. 10,320	S/. 10,627	S/. 10,805	S/. 9,901	S/. 10,939	S/. 11,509	S/. 9,891	S/. 12,996

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos totales		S/. 87,241	S/. 83,701	S/. 79,451	S/. 76,785	S/. 75,782	S/. 77,673	S/. 78,787	S/. 73,371	S/. 79,678	S/. 83,160	S/. 73,434	S/. 92,221
Egresos totales		S/. 72,976	S/. 69,746	S/. 66,206	S/. 63,987	S/. 63,157	S/. 64,741	S/. 65,677	S/. 61,165	S/. 66,434	S/. 69,346	S/. 61,238	S/. 76,921

VAN ingresos	S/. 358,452	SOLES
VAN egresos	S/. 298,981	SOLES
PRI	2	MESES

VAN	S/. 23,702
TIR	43.5%
B/C	1.20
ROI	1764.75

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 6

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Resultados

- 6.1.1. Después de la realización de las propuestas de mejora en la gestión logística de la empresa CONSTRUCTORA E INVERSIONES ALCASA S.A.C., debido a que se logró una exactitud de inventarios de almacén en un 34%, aumentar la venta en lotes de las obras civiles en un 20% y una rentabilidad del último año de S/ 15,687.60. También se logró reducir el número de trabajadores de 58 a 44 trabajadores lo que genero un ahorro anual en salarios de S/. 22,800. Todas estas propuestas generaron ingresos por un total de S/.984.259.00.
- 6.1.2. El VAN (valor actual neto) de la implementación de este proyecto es de S/. 23,702.00 lo que indica que es un proyecto Rentable para la empresa Constructora e Inversiones Alcasa S.A.C.
- 6.1.3. La tasa interna de retorno (TIR) obtenida fue de 43.5 %, esta es la tasa a la cual retornará la inversión de este proyecto y que es mucho mayor al costo de oportunidad (cok) de la empresa el cual es de 20%; por lo que el proyecto según este indicador es Rentable.
- 6.1.4. El indicador de costo beneficio tenemos un 1.20, lo que nos indica que por cada S/. 1.00 invertido en este proyecto, la empresa ganará S/. 0.20.

6.2 Discusión

- 6.2.1. Luego de la aplicación de las propuestas de mejora: MRP II, Gestión de Inventarios (JIT), Check List de Seguimiento y Layout de Planta; ayuda a mejorar la gestión logística de la empresa Constructora e Inversiones Alcasa S.A.C., debido a que se logró una exactitud de inventarios de almacén en un 34%, un aumento del 35% en seguimiento al programa de mantenimiento, aumentar la venta en lotes de los productos de la empresa en un 20% con una eficacia de la producción de 22 lotes /semana y una rentabilidad del último año de S/ 15,687.60. También se logró reducir el número de trabajadores de 58 a 44 trabajadores lo que

genero un ahorro anual en salarios de S/. 22,800. Todas estas propuestas generaron ingresos por un total de S/.984.259.00. Tal cual, lo detalla en su tesis Karen Astrid Ulloa Román; para obtener el grado de Ingeniero Civil, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, en el año 2009. “Su propósito fundamental de ayudar a mejorar la gestión de la logística del abastecimiento en los aspectos de evaluación y selección de los insumos; y en el control del desempeño de los proveedores. Explicará los términos de gestión de la cadena de abastecimiento y logística, así como su aplicación en la industria de la construcción. Asimismo, dar a conocer el enfoque que le da el Lean Construcción y el PMI al tema logístico”.

6.2.2. El VAN del presente trabajo fue S/. 25,089, el cual se obtuvo por el aumento del 34% en exactitud de inventarios, la reducción de la MO de producción y logística por la implementación del MRP II del almacén y la reducción del mantenimiento correctivo en un 25%. Esto generó ingresos anuales de S/. 961,278 y se obtuvo un flujo neto de efectivo mensual promedio de S/. 11,114 a una tasa de 1.50% mensual. Asimismo, lo demostró Julio Erick Gonzalo Quiroz (2012). “Involucra criterios claves como transporte, inventario, almacenes identificando oportunidades de mejora. Los indicadores del desempeño de la cadena de abastecimiento son muy importantes y la mayoría de las empresas los poseen”.

6.2.3. Para la empresa Constructora e Inversiones Alcasa S.A.C., la tasa base para determinar que un proyecto es viable es de 20% anual, para determinar el TIR de la propuesta de mejora se hizo evaluación dentro de un periodo de 1 año, teniendo una inversión de S/. 51,550 soles y un flujo de efectivo mensual promedio de S/. 12,996 obteniéndose como resultado un TIR de 43.5%, con lo cual nos indica que el proyecto es rentable, además toda la inversión se recupera en un periodo de 2 meses.

6.2.4. Se obtuvo Ingresos anuales de S/. 984,259 obtenidos por el aumento del 25% en las ventas, la reducción de la MO de producción por la implementación del MRP II del almacén y la reducción de las mermas. Además, se obtuvo egresos anuales S/. 801,604 propios de los costos de operación; al dividir estos 2 valores nos da como resultado 1.2 (costo beneficio).

CAPÍTULO 7
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- 7.1.1** Se logró aumentar la rentabilidad por medio de la propuesta de Gestión Logística de la empresa Constructora e Inversiones Alcasa S.A.C., debido a que se logró aumentar las obras de construcción de una exactitud de inventarios de almacén en un 34%, un aumento del 35% en seguimiento al cumplimiento del Check List de verificación de proveedores, aumentar la venta de los lotes de producción en un 25% con una eficacia de 22 lotes /semana y una rentabilidad del último año de S/ 15,687.60. También se logró reducir el número de trabajadores de 58 a 44 trabajadores lo que generó un ahorro anual en salarios de S/. 22,800. Todas estas propuestas generaron ingresos por un total de S/.984.259.00.
- 7.1.2** Se realizó el diagnóstico del estado actual de la gestión Logística de la empresa, encontrando que los principales problemas que reducen la rentabilidad en logística son: paradas por falta de materiales e insumos, inadecuada asignación de funciones a los técnicos y personal administrativo de la empresa, inadecuada distribución de almacenes, falta de métodos de aprovisionamiento (entrada y salidas), equivocación de asignación de materiales a los técnicos de soldadura en la empresa y falta de mantenimiento a las maquinarias y calibración de las mismas.
- 7.1.3** Se elaboró las propuestas para mejorar la Gestión Logística de la empresa; para ello se evaluó y aplicó herramientas de Ingeniería Industrial para solucionar los problemas identificados. Las herramientas usadas fueron: MRP II, ABC, y Layout del almacén.
- 7.1.4** Se hizo la evaluación económica / financiera de la propuesta de mejora en un periodo de 12 meses, dando como resultado que el proyecto es RENTABLE. Cabe mencionar que se tuvo un financiamiento del 50 % de la inversión a una tasa de 14% anual por el periodo de un año.

- VAN: S/. 23,702
- TIR : 43.5%
- B/C : 1.2

7.2 Recomendaciones

- 7.2.1.** Se recomienda aplicar todas las propuestas de mejora aplicadas en este trabajo, para asegurar que la gestión de la logística de los proyectos de construcción que la empresa ejecute.
- 7.2.2.** Se recomienda hacer seguimiento al plan de producción para asegurar su cumplimiento a través de indicadores de gestión logísticos que les permita determinar cuándo hacer ajustes dentro del presupuesto de compra de materiales para la ejecución de las obras de construcción que la empresa obtenga.
- 7.2.3.** Se recomienda hacer un correcto seguimiento y evaluación de sus proveedores con una frecuencia trimestral para de esta forma se puede asegurar que no se tenga problemas de desabastecimiento de materiales y otros requerimientos para la ejecución de las obras de construcción.

Bibliografía

Anaya , J. (2011). *Logística Integral: La Gestión Operativa de la Empresa*. ESIC.

Bowerdox, D. (2008). *Administración y Logística en la Cadena de Suministro*. México: MGDRAW-HILL.

Cautrecasas, L. (2005). *Administración de la Producción y Operaciones para una Ventaja Competitiva*. CENTRO DE ESTUDIO RAMON ACERES.

Champan, S. (2006). *Planificación y control de la producción*. España: PEARSON EDUCACIÓN .

Chase, R. (2011). *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva*. ESPAÑA: LIMUSA.

Mora, L. (2010). *Indicadores de la Gestión Logística*. México: HIGH LOGISTIC.

Niebel, B. (2010). *Estándares y diseño del trabajo*. ESPAÑA: THOMPSON EDITORES SPAIN.

Aparicio & Sánchez (2015). "Análisis y propuesta de mejora del sistema de producción de una empresa dedicada a la fabricación de muebles infantiles". Tesis de título, Lima – Perú. Chavero y Hernández (2009).

"Aplicación de manufactura ágil en la empresa Maderas y Puertas Gavilán S.A. de C.V.". Tesis de título, México. Morán, M. (2008). "Estudio de tiempos y movimientos para la reducción de costos e incremento de la eficiencia en una industria de camas".

Tesis para Título. Guatemala. Gamboa, D. (2011). "Evaluación y mejoramiento de la productividad en las áreas de corte y empaque de muebles modulares en la empresa CIRTA DESIGN S.A.". Tesis para Título. Colombia Puma, G. (2011). "Propuesta de redistribución de planta y mejoramiento de la producción para la empresa FABRICADOS DEL AUSTRO". Tesis para título. España

Tuarez Medranda C. (2013). Diseño de un Sistema de Mejora Continua en una Embotelladora y Comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la Aplicación del TPM (Mantenimiento Productivo Total). (Tesis de Maestría). Escuela Superior Politécnica de Mallorca, España.

López Arias E. (2009). El Mantenimiento Productivo Total TPM y la Importancia del Recurso Humano para su exitosa implementación (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Galvón Romero D. (2012). Análisis de la Implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) mediante el Modelo de Opciones Reales" (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México.

Tiburcio Rodríguez V. (2002). MRP II Aplicado al Mantenimiento Productivo Total Tesis de Maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

Vargas Gamboa P. (2015). Propuesta de implementación de un mantenimiento productivo total (TPM) para la reducción de costos e incrementar la producción de una planta galletera de la región. Universidad Privada del Norte, Perú.

TEXTOS

Jacobs, F. Robert & Aquilano, Nicholas J. (2009). Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros. México.

Nahmias S. (2007) Análisis de la producción y de las operaciones. Mc Graw Hill Interamericana, 5 Edición.