



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERIA

---

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE  
PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA  
RENTABILIDAD DE LA EMPRESA JORLUC S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

María Alejandra Benites Velásquez  
Rosana Patricia Rodríguez Sosaya

**Asesor:**

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

2015

**Aquí va la la hoja que esta en el archivo “PRIMERA PAGINA TESIS”**

## DEDICATORIA

*Los resultados de este proyecto, están dedicados a todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de su culminación, principalmente a mis padres porque han estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento.*

**María Alejandra Benites Velásquez**

*La concepción de este proyecto está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general.*

**Rosana Patricia Rodríguez Sosaya**

## EPÍGRAFE

“No se puede llegar a la perfección sin haber cometido por lo menos un error”

(Anónimo)

## AGRADECIMIENTO

*Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo. Por esto agradezco a mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, a mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mi en todo momento y no dudaron de mis habilidades.*

**María Alejandra Benites Velásquez**

*En primer lugar a Dios ,en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia principalmente a mi padre, a mi madre y a mis hermanos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Por último a mi compañera de tesis porque en esta armonía grupal lo hemos logrado.*

**Rosana Patricia Rodríguez Sosaya**

## 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, ponemos a vuestra consideración el presente Proyecto titulado:

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA JORLUC S.A.C.”**

El presente proyecto ha sido desarrollado entre los meses de julio del año 2014 a Abril del año 2015 y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otras Proyectos o Investigaciones.

---

Bach. Rosana Patricia  
Rodríguez Sosaya

---

Bach. María Alejandra Benites  
Velásquez

## LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACION DE LA TESIS

**Asesor:**

---

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

**Jurado 1:**

---

Ing. Marcos Baca López

**Jurado 2:**

---

Ing. Luis Terry Noriega

**Jurado3:**

---

Ing. Abel González Wong

## RESUMEN

La presente tesis tiene el objetivo de evaluar la propuesta de mejora para las áreas de producción y logística con el fin de incrementar la rentabilidad en la empresa Jorluc S.A.C.

La empresa Jorluc S.A.C. es del rubro metal mecánico y se dedica al montaje de buses interprovinciales. El diagnóstico señala que existe un manejo ineficiente de recursos en las áreas de producción y logística, lo cual afecta la rentabilidad de la empresa.

Se propone mejorar las áreas de Producción y Logística a través de metodologías, herramientas y técnicas como: Estudio de Métodos de trabajo, Distribución de planta, Manufactura esbelta, Plan de incentivos y Capacitaciones en buenas prácticas para el área de Producción y Matriz de reorden; Kanban; Registros y boletas de entrada y salida; Kardex; Zonificación y codificación de almacén; Análisis, perfil de puesto, reclutamiento y selección de personal para el área de logística.

Se demuestra que gracias a las metodologías aplicadas se pudo mejorar los indicadores, obteniendo un beneficio neto de S/. 35,047.53 nuevos soles representando una mejora total del 44.4% en cuanto a indicadores de la ganancia anual en el área de producción y de S/. 37,583.66 nuevos soles equivalente a un 7.59% de mejora total en cuanto a indicadores de reducción costos en el área de logística. Estos resultados se deben a un uso eficiente del tiempo, mano de obra y materiales.

Se concluye que la propuesta de mejora para las áreas de Producción y Logística permite incrementar la rentabilidad de la empresa Jorluc S.A.C.

## ABSTRACT

This research work is based on increasing profitability Jorluc SAC from the implementation of a comprehensive system of Production and Logistics Management.

The completion of the research was achieved through the use of methodologies, tools and own industrial engineering techniques, in the main areas of the company, which are: production and logistics. Implementation of methodologies that directly attack the main causes that generate problems of low return on the company proposed.

This work is based on the diagnosis of the areas in which improvement is sought , identifying problems in labor and the lack of training and commitment of staff, the working method wrong ways to perform the activities identified in as for the environment find maldistribution of workstations and in stock and disordered materials without the care of these problems.

After the initial state of the company identified methodologies that allowed the indicators change positively for the company through the reduction of costs generated by the above problems, and by increasing the benefits in every developed one area of the company is able to improve the profitability of the company.

The results achieved are:

In the production area could improve the indicators and make a profit of S/. 35,047.53 soles, representing an overall improvement of 44.4% in terms of indicators of the annual profit of the company.

In the logistics area could improve the indicators and make a profit of S/.37,583.66 soles, representing a saving of 7.59% this will contribute directly to the increased profitability of the company.

## INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, el transporte público ha ganado mucha importancia debido al énfasis en el cuidado por el medio ambiente. Es por esto, que este rubro ha ido creciendo poco a poco y la competencia se ha vuelto cada vez más fuerte. Ante esto surge la necesidad de crear e implementar estrategias que mantengan a las empresas en el mercado.

Inversiones y Servicios Generales Jorluc S.A.C. es una empresa Trujillana encargada de la fabricación de buses provinciales e interprovinciales, barandas, furgones, entre otros. Tiene muchos años de experiencia en el mercado pero sabe que este se encuentra en constante movimiento, es por eso que necesita adecuarse a las necesidades del cliente sin afectar su rentabilidad.

El presente trabajo tiene como fin ayudar a incrementar la rentabilidad de la empresa Jorluc S.A.C. en base a la aplicación de diversas herramientas en las dos principales áreas de la empresa: Producción y Logística.

Cada una de las herramientas utilizadas busca atacar a las causas de los diversos problemas identificados, uno por cada una de las áreas a analizar. Ellas deberán hacer que los costos operativos de la empresa disminuyan, o que los tiempos muertos se eliminen de manera que se incremente la productividad. Todas estas estrategias ayudarán a la empresa a incrementar su rentabilidad y, de esta forma, consolidarse como una empresa competitiva.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
EPIGRAFE	iii
AGRADECIMIENTO	iv
PRESENTACIÓN	v
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACION DE LA TESIS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	ix
INDICE GENERAL	x
INDICE DE CUADROS	xiii
INDICE DE FIGURAS	xviii
INDICE DE DIAGRAMAS	xx
INDICE DE TABLAS	xxii
1. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.2 Formulación del Problema	8
1.3 Delimitación de la Investigación	8
1.4 Objetivos	8
1.4.1 Objetivo General	8
1.4.2 Objetivos Específicos	8
1.4.2.1 Objetivos del área de Producción	8
1.4.2.2 Objetivos del área de Logística	8
1.5 Justificación	8
1.5.1 Justificación teórica	8
1.5.2 Justificación práctica	9
1.5.3 Justificación valorativa	9
1.5.4 Justificación académica	9
1.6 Tipo de Investigación	10
1.7 Hipótesis	10
1.8 Variables	10
1.8.1 Sistema de variables	10

1.8.2 Operacionalización de Variables	10
1.9 Diseño de la investigación	13
2. REVISIÓN DE LITERATURA	14
2.1 Antecedentes de la Investigación	15
A. Área de Producción	15
A1. Antecedentes Internacionales	15
A.2 Antecedentes Nacionales	16
A.3 Antecedentes Locales	18
B. Área de Logística	19
B.1 Antecedentes Internacionales	19
B.2 Antecedentes Nacional	21
B.3 Antecedentes Locales	22
2.2 Base Teórica	24
A. Temas Comunes	24
A.1. Manufactura Esbelta	24
B. Temas del área de producción	26
B.1 Distribución de planta	26
B.2 Estudio de métodos de trabajo	40
B.3 Metodología Propuesta por Martha Peluffo, Edith Catalán, José Luis Molina y Montserrat Marsal	50
B.4 Plan de Incentivos	53
C. Temas del área de Logística	60
C.1 Gestión de la Cadena de Suministro	60
C.2 Just in time	92
C.3 Desarrollo de personal	94
2.2 Definición de Términos	107
3. DIAGNOSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL	109
3.1 Descripción General de la Empresa	110
A. Referencias generales donde se desenvuelve la Empresa.	110
A.1. Misión de la empresa	110
A.2. Visión de la empresa	110
B. Entorno	110

B.1. Principales competidores	110
B.2. Mercado	110
B.3. Principales Proveedores	111
B.4. Clientes	111
C. Descripción General de la Empresa.	112
C.1. Breve descripción general de la Empresa.	112
C.2. Organización de la Empresa	112
D. Proceso Productivo	113
D.1. Diagrama de Flujo productivo de la Empresa.	113
3.2 Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis	113
3.3 Identificación del problema e indicadores actuales	114
3.3.1 Análisis de Causa Efecto	114
3.3.2 Matriz de Priorización	116
3.3.3 Pareto	119
3.3.4 Descripción del Diagnóstico	120
A. Diagnóstico del área de producción	120
B. Diagnóstico del Área de Logística	133
4. SOLUCIÓN PROPUESTA	142
4.1 Identificación de las metodologías	143
4.2 Desarrollo de las metodologías	145
A. Temas del Área de Producción	145
A.1 Estudio de métodos	145
A.2 Rediseño de la distribución física de la planta.	149
A.3 Manufactura esbelta – 5'S	155
A.4 Metodología por M. Peluffo, E. Catalán. Molina y M. Marsal.	174
A.5. Plan de Incentivos	178
B. Área de Logística	191
B.1 Gestión de inventarios	191
B.2 Lean Manufacturing	199
B.3 Gestión de almacén	203
B.4 Desarrollo de personal	224
5. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA	226

5.1 Evaluación económica y financiera	227
<b>6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>232</b>
6.1 Resultados	233
A. Resultados del área de producción	233
B. Resultados del área de Logística	234
6.2 Discusión	235
<b>7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>241</b>
7.1. Conclusiones	242
A. Conclusiones de producción	242
B. Conclusiones de logística	242
7.2. Recomendaciones	243
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	
<b>ANEXOS</b>	

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°01	Crecimiento Industrial de diversas ramas de la Industria Metalmecánica-Variación porcentual	3
Cuadro N°02	Matriz de Operacionalización de Variables Independientes	11
Cuadro N°03	Matriz de Operacionalización de variables dependiente	12
Cuadro N°04	Tipos de estudio del trabajo	40
Cuadro N°05	El tipo de técnica de estándares de tiempo que se debe utilizar.	46
Cuadro N°06	División elemental y estimación de razones	47
Cuadro N°07	Valores de los niveles de confianza	49
Cuadro N°08	Ejemplo de Definición de Competencias y sus grados.	57
Cuadro N°09	Ejemplo de Descripción de Puesto por Competencias	58
Cuadro N°10	Costos que afectan a la Gestión de Inventarios	66
Cuadro N°11	Tipo de Clasificación	68
Cuadro N°12	Comparación entre vivienda y almacén	90
Cuadro N°13	Ejemplo de perfil de puesto de trabajo	103
Cuadro N°14	Principales proveedores de Jorluc SAC	111

Cuadro N°15	Principales clientes de Jorluc SAC	111
Cuadro N°16	Valores y datos del área de producción	121
Cuadro N°17	Costo anuales por inasistencia	121
Cuadro N°18	Costo anuales por tardanzas	122
Cuadro N°19	Costos anuales por pérdida de material de trabajo.	122
Cuadro N°20	Medidas de los departamentos y estaciones de la planta de producción.	129
Cuadro N°21	Movimientos actuales entre las áreas de producción.	130
Cuadro N°22	Distancias entre los departamentos del área de producción.	130
Cuadro N°23	Pedidos cumplidos e incumplidos en el despacho del almacén	133
Cuadro N°24	Costos de producción de bus por pedido incumplido al año	133
Cuadro N°25	Pedidos realizados con y sin problemas	134
Cuadro N°26	Tiempos muertos generados por retraso de llegada de materiales en el mes de Septiembre	134
Cuadro N°27	Costos generados por bus debido al retraso de llegada de materiales en el año	135
Cuadro N°28	Costo por kg de envío de productos de Lima a Trujillo	136
Cuadro N°29	Costo generado por pedidos realizados de forma incompleta	136
Cuadro N°30	Costos generados por la pérdida de herramientas en almacén	136
Cuadro N°31	Materiales y Herramientas perdidas en almacén	137
Cuadro N°32	Costos por pérdida de materiales en almacén del mes de Septiembre	140
Cuadro N°33	Tiempo promedio de despacho en almacén	140
Cuadro N°34	Índice de insatisfacción de los trabajadores	141
Cuadro N°35	Planteamiento de Metodologías, Procedimientos y/o Técnicas a utilizar en cada Problema de Investigación del área de Producción	143
Cuadro N°36	Planteamiento de Metodologías, Procedimientos y/o Técnicas a utilizar en cada Problema de Investigación del área de Logística	144
Cuadro N°37	Costos para la implementación de propuestas en métodos de trabajo.	148

Cuadro N°38	Diagrama de flujo actual vs diagrama de flujo mejorado	149
Cuadro N°39	Comparación entre la Situación Actual del área y después de la aplicación de la herramienta.	149
Cuadro N°40	Movimientos realizados para la producción de un bus	150
Cuadro N°41	Grado de importancia de acuerdo a las escales de movimiento entre las área de producción.	151
Cuadro N°42	Clasificación del grado de importancia de acuerdo a la cantidad de movimientos.	151
Cuadro N°43	Clasificación de acuerdo a las escalas de movimiento	153
Cuadro N°44	Distancias recorridas entre departamentos	154
Cuadro N°45	Comparación entre la Situación Actual del área y después de la aplicación de la herramienta	155
Cuadro N°46	Resumen de la cantidad elementos encontrados en el área de producción y su frecuencia de uso	158
Cuadro N°47	Clasificación y ubicación de elementos de acuerdo al tipo de uso	160
Cuadro N°48	Inventario de elementos con etiqueta roja	161
Cuadro N°49	Criterios de organización 2's	163
Cuadro N°50	Recursos utilizados para la implementación de la estrategia de pintura	163
Cuadro N°51	Estimación de letreros para el área de producción	165
Cuadro N°52	Personas asignadas por área de limpieza	165
Cuadro N°53	Cronograma de implementación 5's	173
Cuadro N°54	Costos de implementación 5'S	173
Cuadro N°55	Situación Actual del área y después de la aplicación de la herramienta	174
Cuadro N°56	Comparación de puntajes antes y después aplicar la metodología	176
Cuadro N°57	Inversión para implementar la metodología de capacitaciones.	177
Cuadro N°58	Comparación entre la situación antes de implementar la herramienta y después.	177

Cuadro N°59	Formato de Identificación de Competencias	178
Cuadro N°60	Definición de Comunicación y sus Grados	180
Cuadro N°61	Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Jefe de Estructura	181
Cuadro N°62	Posibles Valores Retributivos para el puesto de Jefe de Estructura	181
Cuadro N°63	Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Obrero de Estructura	182
Cuadro N°64	Posibles Valores Retributivos para el puesto de Obrero de Estructura	182
Cuadro N°65	Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Jefe de Acabado	183
Cuadro N°66	Posibles Valores Retributivos para el puesto de Jefe de Acabado	183
Cuadro N°67	Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Jefe de Electricidad	184
Cuadro N°68	Posibles Valores Retributivos para el puesto de Jefe de Electricidad	184
Cuadro N°69	Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Jefe de Fibra de Vidrio	185
Cuadro N°70	Posibles Valores Retributivos para el puesto de Jefe de Fibra de Vidrio	185
Cuadro N°71	Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Obrero de Acabado, Pintura, Vidrio y Fibra de Vidrio	186
Cuadro N°72	Posibles Valores Retributivos para el puesto de Obrero de Acabado, Pintura, Vidrio y Fibra de Vidrio	186
Cuadro N°73	Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Obrero de Electricidad	187
Cuadro N°74	Posibles Valores Retributivos para el puesto de Obrero de Electricidad	187
Cuadro N°75	Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos	188

	para el puesto de Jefe de pintura	
Cuadro N°76	Posibles Valores Retributivos para el puesto de Jefe de Pintura	188
Cuadro N°77	Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Jefe de Vidrios	189
Cuadro N°78	Posibles Valores Retributivos para el puesto de Jefe de Vidrios	189
Cuadro N°79	Costos totales por falta de compromiso	170
Cuadro N°80	Situación Actual del área y después de la aplicación de la herramienta	171
Cuadro N°81	Clasificación ABC	195
Cuadro N°82	Resumen de Clasificación ABC de acuerdo al criterio de frecuencia	194
Cuadro N°83	Comparación de despachos cumplidos e incumplidos antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta	196
Cuadro N°84	Costos de producción de bus por pedido incumplido al año	196
Cuadro N°85	Inversión para la implementación de Kardex	198
Cuadro N°86	Comparación de costos por pérdida de materiales y herramientas antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta	199
Cuadro N°87	Inversión para llevar a cabo el kanban en la empresa	201
Cuadro N°88	Pedidos generados por la empresa	202
Cuadro N°89	Comparación de costos operativos de transporte antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta	202
Cuadro N°90	Comparación de tiempos muertos antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta	203
Cuadro N°91	Costos generados por bus debido al retraso de llegada de materiales al año	203
Cuadro N°92	Características de la estantería cantiléver a utilizar	205
Cuadro N°93	Cronograma de limpieza por semana	214
Cuadro N°94	Inversión para herramienta 5s	217
Cuadro N°95	Comparación del tiempo inicial de despacho de almacén, con el tiempo después de la aplicación de las herramientas de la	217

	propuesta	
Cuadro N°96	Beneficio con propuesta al año	218
Cuadro N°97	Comparación costos por pérdida en día antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta	218
Cuadro N°98	Comparación costos por pérdida en día antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta.	221
Cuadro N°99	Comparación índice de satisfacción con la atención en almacén antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta.	225
Cuadro N°100	Ingresos propuesta de mejora áreas de Producción y Logística.	227
Cuadro N°101	Flujo de caja proyectado en base a los beneficios y costos de implementar las propuestas de mejora.	230
Cuadro N°102	Resumen de los resultados del flujo de caja proyectado	231
Cuadro N°103	Resultados obtenidos en el área de producción	233
Cuadro N°104	Resultados obtenidos en el área de Logística	234
Cuadro N°105	Beneficio total del área de producción.	235
Cuadro N°106	Beneficio total del área de logística.	235

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°01	Simbología del diagrama de proceso y su significado	43
Figura N°02	Patio de producción desordenado	123
Figura N°03	Elementos innecesarios en el patio de producción	123
Figura N°04	Basura y desperdicios en el patio de producción	124
Figura N°05	Estación de pintura	125
Figura N°06	Estación de estructura	126
Figura N°07	Área de maquinado de estructura	127
Figura N°08	Distribución actual de la planta	128
Figura N°09	Parte de posterior de la planta de producción	129
Figura N°10	Resumen del diagrama de actividades actual	132
Figura N°11	Aluminios almacenados	138

Figura N°12	Desorden de almacén	139
Figura N°13	Falta de limpieza en almacén	139
Figura N°14	Alternativa (en bloques) de la redistribución de la planta	154
Figura N°15	Organigrama 5´s	156
Figura N°16	Criterios de clasificación para los elemento del área de producción	158
Figura N°17	Modelo de tarjeta roja para la implementación de la técnica 5's	161
Figura N°18	Vista superior de la planta implementada la estrategia de pintura	164
Figura N°19	Ejemplo de letrero para máquina	165
Figura N°20	Formato para auditoria de la primera S - clasificar	168
Figura N°21	Formato para auditoria de la segunda S - Orden	168
Figura N°22	Formato para auditoria de la tercera S - limpieza	169
Figura N°23	Formato para auditoria de la cuarta S – Estandarización	169
Figura N°24	Formato para auditoria de la quinta S – Disciplina	170
Figura N°25	Matriz de promedio diario de consumo	192
Figura N°26	Matriz de Reorden	193
Figura N°27	Kadex – Valorado	198
Figura N°28	Comprobación de salidas y entradas	198
Figura N°29	Prospecto de Kanban para la empresa	201
Figura N°30	Cantiléver	204
Figura N°31	Herramientas a Seleccionar	211
Figura N°32	Estantería de materiales fijos	213
Figura N°33	Medición de estantes de accesorios	215
Figura N°34	Marcación de zona de accesorios	216
Figura N°35	Pintado márgenes de zona de accesorios	216
Figura N°36	Registro de Entradas al almacén	220
Figura N°37	Registro de préstamos de almacén	221

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N°01	Problemática de la empresa en el área de producción	6
Diagrama N°02	Problemática de la empresa en el área de logística	7
Diagrama N°03	Método Pre test – Post test	13
Diagrama N°04	Despilfarros que ataca el Lean Manufacturing.	24
Diagrama N°05	Proceso de construcción de un modelo de simulación.	28
Diagrama N°06	Principios básicos de la disposición de planta	29
Diagrama N°07	Factores para determinar el tipo de distribución de planta.	31
Diagrama N°08	Disposición por posición fija	32
Diagrama N°09	Ventajas de una disposición por posición fija	33
Diagrama N°10	Fases de la planeación sistemática de la distribución de planta.	36
Diagrama N°11	La planeación sistemática de la distribución	38
Diagrama N°12	Metodología para el perfeccionamiento del estudio del trabajo	41
Diagrama N°13	Técnicas de estándares de tiempo utilizados	45
Diagrama N°14	Herramientas de las Etapas de la Metodología Propuesta por Martha Peluffo, Edth Catalan, Jose Luis Molina y Montserrat Marsal	51
Diagrama N°15	Condiciones para la implementación de un plan de incentivos	54
Diagrama N°16	Aplicaciones de los descriptivos de Puestos por Competencias	55
Diagrama N°17	Proceso de Elaboración del Descriptivo de Puestos por Competencias.	56
Diagrama N°18	Proceso de Identificación de Competencias	57
Diagrama N°19	Origen de la Remuneración Sustentada en Competencias.	59
Diagrama N°20	Pasos para la implementación de la Remuneración por Competencias.	60
Diagrama N°21	Gestión de la Cadena de Suministro	62
Diagrama N°22	Función de inventarios	63
Diagrama N°23	Clasificación de inventarios	64

Diagrama N°24	Objetivos clave de la gestión de inventarios	67
Diagrama N°25	Métodos de administración de inventarios	71
Diagrama N°26	Parámetros en los cuales se fundamenta básicamente el servicio comercial desde un punto de vista logística	72
Diagrama N°27	Objetivo Básico	73
Diagrama N°28	Concepto de almacén	74
Diagrama N°29	Clasificación general de los almacenes	75
Diagrama N°30	Clasificación los almacenes ssegún su relación con el flujo de producción	76
Diagrama N°31	Clasificación los almacenes según su ubicación	76
Diagrama N°32	Clasificación los almacenes según material a almacenar	77
Diagrama N°33	Clasificación los almacenes según localización	77
Diagrama N°34	Centro de Consolidación	78
Diagrama N°35	Centro de Ruptura	79
Diagrama N°36	Procesos de Almacenes	80
Diagrama N°37	Actividades del proceso de entrada	81
Diagrama N°38	Continuación de Actividades de proceso de entrada	81
Diagrama N°39	Diagrama de flujo del proceso de entrada	82
Diagrama N°40	Puntos para el proceso de Almacenaje	83
Diagrama N°41	Continuación de pasos del proceso de Almacenaje	84
Diagrama N°42	Operaciones del flujo de salida	85
Diagrama N°43	Ubicación según popularidad	87
Diagrama N°44	Layout del almacén	87
Diagrama N°45	Por tipo de almacenaje	88
Diagrama N°46	Por la naturaleza de los productos	89
Diagrama N°47	Numeración por estantería	90
Diagrama N°48	Numeración por pasillo	91
Diagrama N°49	TIRÓN” contra “EMPUJON” en la cadena logística	94
Diagrama N°50	Actividades de la administración del talento humano	95
Diagrama N°51	Relaciones y aspectos del análisis del puesto de trabajo	97
Diagrama N°52	Las características del puesto de trabajo y su impacto sobre la motivación del trabajo	99

Diagrama N°53	Parámetros finales que debe incluir un análisis del puesto	102
Diagrama N°54	Reclutamiento eficaz	105
Diagrama N°55	Organigrama de la empresa	112
Diagrama N°56	Flujo productivo de JORLUC SAC	113
Diagrama N°57	Problemática de la empresa en el área de producción	114
Diagrama N°58	Problemática de la empresa en el área de logística	115
Diagrama N°59	Mapa del proceso de gestión Pull/Kanban	200
Diagrama N°60	Vista Planta de la zona de accesorios.	209
Diagrama N°61	Vista Frontal de la zona de accesorios.	209
Diagrama N°62	Layout del almacén	210
Diagrama N°63	Proceso de señalización	215
Diagrama N°64	Boleto de salida de herramienta y material de almacén	219
Diagrama N°65	Comparación de flujograma de entrada en almacén	222
Diagrama N°66	Comparación de flujograma de salida en almacén	223

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01	Matriz de priorización para el área de producción	117
Tabla N°02	Matriz de priorización para el área de Logística	118
Tabla N°03	Pareto del área de Producción	119
Tabla N°04	Pareto del área de Logística	119



LAUREATE  
INTERNATIONAL  
UNIVERSITIES

---

# **CAPITULO 1**

# **GENERALIDADES DE LA**

# **INVESTIGACION**

## 1.1 Realidad problemática

La Industria Metal Mecánica está estrechamente vinculada con los demás sectores productivos y por ser una industria transformadora de metales, está vinculada especialmente con la minería. El sector Metal Mecánico es considerado universalmente como un sector de avanzada en la industria porque tiene un alto efecto multiplicador, capacidad de arrastre sobre otros sectores y generador de empleo altamente calificado, sus procesos conllevan una mayor tecnología y su complejidad contribuye a la modernización de la economía (Centro de desarrollo industrial [CDI],2013).

En los últimos años en el panorama internacional el tamaño del sector metalmeccánico ha crecido y hoy es 4 veces más grande que el textil y confecciones. La utilización de la capacidad instalada supera el 72,8 por ciento, las exportaciones de la industria han aumentado. El mayor receptor de productos de metal es Estados Unidos seguido por Venezuela (Árbol de tinta [Eds.], 2008).

La amenaza inmediata para el sector la constituye el alza mundial de materias primas e insumos, como el acero y otros metales básicos (Árbol de tinta [Eds.], 2008).

Navarro (2012) sostuvo que en el mercado peruano la industria metal mecánica provee desde alambres de cobre y productos de zinc hasta vehículos, artefactos, estructuras metálicas y completas plantas para la minería.

Según la Sociedad Nacional de Industrias (SIN) el 20 por ciento de la producción nacional es exportada a países de América Latina como México, Colombia, Venezuela, Bolivia, Brasil y Chile, además de Estados Unidos e Italia. Además se afirmó que el sector metalmeccánico representa el 20% de la industria nacional y brinda puestos de trabajo a 280,000 personas (Navarro, 2012).

En el siguiente gráfico se puede observar la variación porcentual del crecimiento Industrial de diversas ramas de la Industria Metalmeccánica.

De acuerdo con las estadísticas del catálogo Industria Metal Mecánica, se puede apreciar una evolución positiva, en los últimos cuatro años (Centro de desarrollo industrial [CDI] ,2013).

Cuadro N°01: Crecimiento Industrial de diversas ramas de la Industria Metalmeccánica-Variación porcentual

CIU	Descripción	2009	2010	2011	2012	2013	Trimestre 2014
<b>Industria Metalmeccánica</b>		<b>20.4</b>	<b>-14.5</b>	<b>29.4</b>	<b>6.7</b>	<b>8.6</b>	<b>5.4</b>
<b>2811</b>	Fabricación de Productos Metálicos para Uso Estructural	31.6	-16.7	31.5	0.9	6.2	13.6
<b>2893</b>	Fabricación de Artículos de Ferretería	21.9	0.3	31.2	29.1	7.4	-23.6
<b>2899</b>	Fabricación de Otros Productos Elaborados de Metal N.C.P.	11.1	-11.3	28.6	14.8	3.9	3.4
<b>2911</b>	Fabricación de Motores y Turbinas	-4.3	-70.2	149.2	2.1	611	-80
<b>2912</b>	Fabricación de Bombas, Compresores, Grifos y Válvulas	8.5	-31.1	27.4	51.8	9.7	-24.8
<b>2919</b>	Fabricación de Otros Tipos de Maquinaria de Uso General	-67.9	-35.5	-9	-18.2	35.7	6.9
<b>2924</b>	Fabricación de Maquinaria de Minas y para Obras de Construcción	27	-20.7	-7.5	88.3	4.2	-44.6
<b>2930</b>	Fabricación de Aparatos de Uso Doméstico N.C.P.	28.4	-33.2	2.4	12.6	5.6	14.2
<b>3110</b>	Fabricación de Motores Generadores y Transformadores Eléctricos	3.9	-28.5	53.3	-15.9	10.8	0.6
<b>3120</b>	Fabricación de Aparatos de Distribución y Control de la Energía Eléctrica	-2	-34.6	72.5	3	153.5	4.8
<b>3130</b>	Fabricación de Hilos y Cables Aislados	-7	-10.6	4.3	-14.1	2.5	-5.0
<b>3140</b>	Fabricación de Acumuladores y de Pilas y Baterías Primarias	-2.7	-13.9	15.8	7.1	-2.7	-0.7
<b>3410</b>	Fabricación de Vehículos Automotres	46.5	-1.1	163.6	-60.6	26.8	122.4
<b>3430</b>	Fabricación de Partes y Accesorios para Vehículos Automotres y sus Motores	45.5	-5.4	13.3	16.7	16	2.6
<b>3591</b>	Fabricación de Motocicletas	47.7	19.6	77	9.1	-5.6	-14.6
<b>3592</b>	Fabricación de Bicicletas y de Sillones de Ruedas para Inválidos	179	-15.5	517	8.1	37.6	9.2

Fuente: (Centro de desarrollo industrial [CDI] ,2013).

Dentro del sector metal mecánica uno de los rubros más representativos y crecientes es el que comprende actividades de ensamblaje de estructuras metálicas para el montaje de vehículos de transporte especialmente buses provinciales e interprovinciales, esto guarda relación con el incremento de la demanda de viajes interprovinciales de pasajeros en 7% en el 2013 y este año se espera que crezca un 8% adicional y se estima que en el 2015 se realizarían 85 millones de viajes interprovinciales de pasajeros en el Perú , de acuerdo con estimaciones de Tepsa, empresa de transportes de pasajeros y carga (Robles, 2013).

Según la Asociación de Representantes Automotrices del Perú (Araper) en el 2007 se colocó 1,374 unidades, apenas poco más que la mitad de lo colocado el año pasado. Pero a partir de entonces, las ventas se fueron elevando (Roig, 2013).

En el 2008, el número de unidades vendidas en este segmento fue de 1,570, y si bien en el 2009, en que por la crisis económica mundial el sector en su conjunto se vio afectado, solo se alcanzó las 1,448 unidades colocadas, el 2010 y el 2011 se retomó con fuerza la senda del crecimiento (Roig, 2013).

En el 2010 se consiguió un incremento de más de 52%, logrando colocarse 2,204 unidades, mientras que en el 2011 el crecimiento aunque menor fue también importante (casi 17%), llegándose a vender 2,577 unidades: 1,278 de menos de 16 toneladas y 1,299 de más de dicho PBV (Roig, 2013).

La empresa JORLUC SAC vio en el mercado una posibilidad de hacer negocio en el rubro de metal mecánica, en donde la demanda no era totalmente cubierta por las empresas encargadas del ensamblaje de buses: las empresas de transporte necesitaban más buses para poder satisfacer plenamente su demanda.

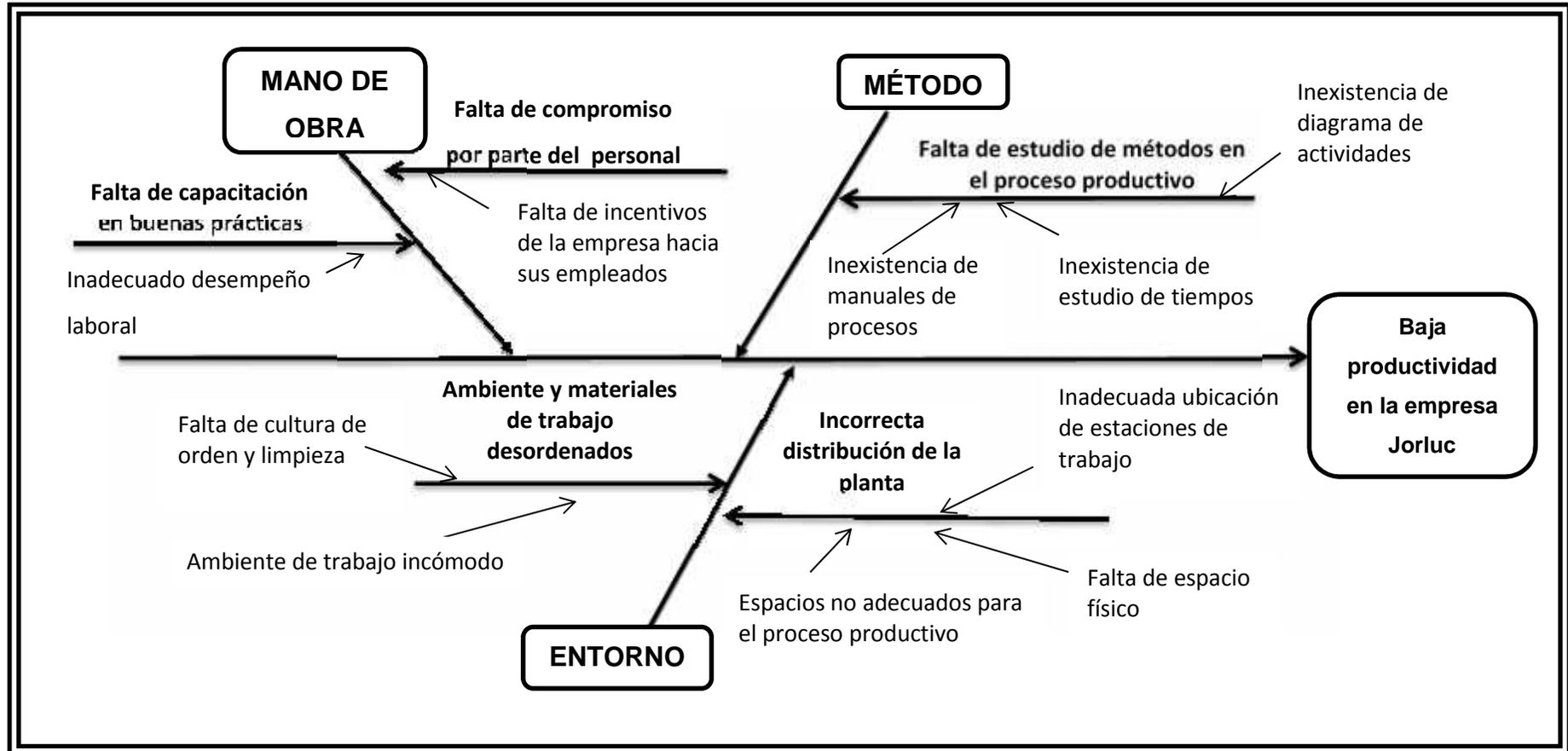
JORLUC SAC, es una empresa dedicada al montaje de buses, a la fabricación de barandas, furgones, reparación de buses, e instalación de parabrisas. Esta empresa inició sus labores en el año 2006, dedicándose exclusivamente al cambio de parabrisas y trabajando como taller afiliado de diferentes agencias de seguros. Desde el año 2008 amplió su rubro trabajando en el ensamblaje de buses, y la fabricación de furgones y barandas. La empresa está conformada por trabajadores que no cuentan con ningún grado de educación superior dirigidos por el dueño y gerente al mismo tiempo quien es el ingeniero Jorge Ledesma Gastañadui. La empresa se puso en marcha gracias a la experiencia con la que el señor Jorge Ledesma contaba ya que anteriormente trabajó en otras empresas del mismo rubro sin embargo por falta de personal capacitado que apoye al ingeniero en su labor se descuidaron algunos

aspectos que inicialmente no eran de mayor importancia pero con el paso de los años se convirtieron en problemas que estarían afectando el funcionamiento de la empresa.

En el área de producción el principal problema es la inexistencia de Diagrama de actividades definido, lo que origina un retraso equivalente a un 19% (20 horas) más del tiempo de entrega acordado y por lo tanto la empresa deja de ganar un 23% (S/.5,030.49) en lo que respecta al beneficio por producción de cada bus. En la actualidad esta área tiene problemas con los pedidos de materiales, tanto en cantidad como en tiempo. Además, no se cuenta con un encargado de almacén para evitar robos y/o pérdidas.

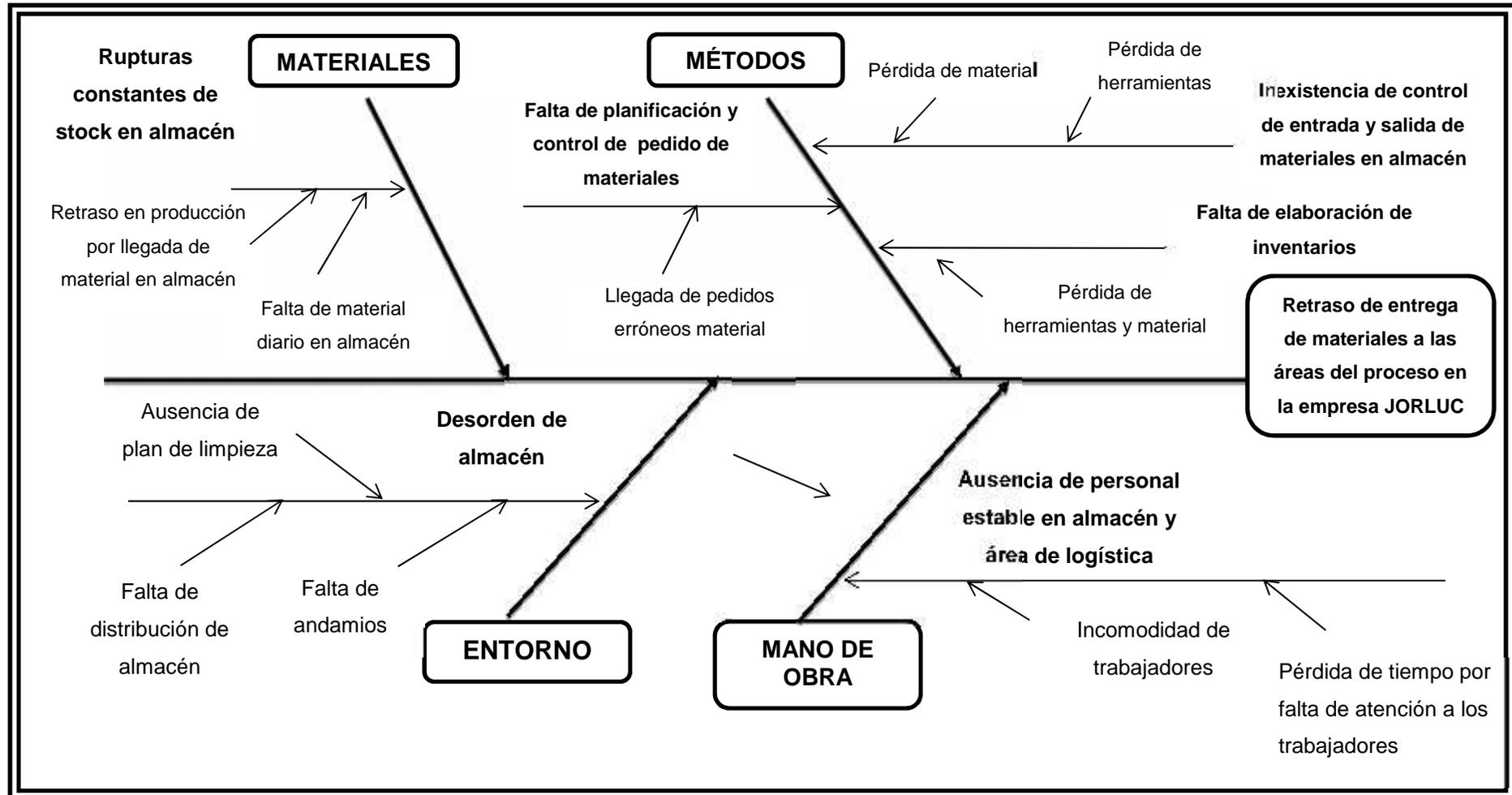
En problema en común de las áreas de producción y logística de la empresa, es que los trabajadores no se encuentran alineados con los objetivos de ésta y, a su vez, la empresa con los trabajadores, ya que no se preocupa por su crear un vínculo con ellos. La problemática se representa en los siguientes Diagramas de Ishikawa.

Diagrama N° 01: Problemática de la empresa en el área de producción



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama N° 02: Problemática de la empresa en el área de logística



Fuente: Elaboración Propia

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística sobre la rentabilidad de la empresa Jorluc SAC?

## **1.3 Delimitación de la investigación:**

Se enmarca en el ámbito de las ciencias de Ingeniería Industrial en las áreas de Producción y Logística.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Incrementar la rentabilidad de la empresa Jorluc S.A.C a partir de la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- ) Realizar un diagnóstico de la situación actual del área de Producción y Logística de la empresa.
- ) Establecer indicadores para evaluar y medir la situación de la empresa.
- ) Determinar qué herramientas de la Ingeniería Industrial se van a usar para dar solución al problema presentado y a sus causas.
- ) Realizar la evaluación económica respectiva.

## **1.5 Justificación.**

### **1.5.1 Justificación teórica**

En la mayoría de las organizaciones, instituciones y empresas, el cambio es algo a lo que se resisten, sobre todo cuando el cambio que se pretende implementar es para mejorar los procesos, los productos, los servicios o la forma en que la empresa se encuentra actualmente. Una empresa que soluciona sus problemas, obtiene alta rentabilidad, mejora su producción y busca competir en los mercados, lo cual es de vital importancia para las subsistencias de las organizaciones. Por ello es importante no solo buscar mejorar en una sola área de la empresa, sino trabajar de manera conjunta para tener la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.

El presente trabajo de investigación pretende lograr una mejora en la empresa “Jorluc S.A.C.” en las áreas de producción y logística mediante la aplicación de teorías y conceptos básicos aprendidos durante la formación profesional, en la Universidad Privada del Norte, en la carrera de Ingeniería Industrial. También se pretende demostrar que tanto se puede aplicar lo teórico en una empresa que labora frente a situaciones reales, donde sus resultados se puedan materializar.

#### **1.5.2 Justificación práctica**

El presente trabajo de investigación pretende lograr una mejora en la empresa “Jorluc S.A.C.” en las áreas de producción y logística mediante la aplicación de teorías y conceptos básicos aprendidos durante la formación profesional, en la Universidad Privada del Norte, en la carrera de Ingeniería Industrial. También se pretende demostrar que tanto se puede aplicar lo teórico en una empresa que labora frente a situaciones reales, donde sus resultados se puedan materializar.

#### **1.5.3 Justificación valorativa**

Para el desarrollo del presente proyecto se estudiarán variables cualitativas y cuantitativas dentro de la propuesta de mejora integrada en las áreas de producción y logística para conocer la posibilidad de incrementar la rentabilidad de la empresa JORLUC S.A.C.

Para obtener información acerca de los procesos que se van a estudiar y tomar las decisiones correctas para la propuesta de mejora es necesario estudiar las variables cualitativas y cuantitativas ya que éstas se complementan brindándonos información completa.

Con el presente proyecto se busca que la empresa JORLUC S.A.C pueda ser una empresa más competitiva dentro del sector metalmecánico, buscando siempre mejorar para poder tener más participación en el mercado.

#### **1.5.4 Justificación académica**

El presente proyecto de investigación fue tomado en consideración debido a que se conocía la problemática de la empresa JORLUC S.A.C gracias a experiencias llevadas a cabo dentro de la misma por los integrantes del grupo.

Los problemas existentes dentro de la empresa en las áreas de producción y logística representan una oportunidad para que los integrantes del grupo a

través de sus conocimientos adquiridos a lo largo de cinco años de estudio universitario en la carrera de ingeniería industrial puedan encontrar una propuesta de mejora que le permita a la empresa aumentar su rentabilidad.

Por otro lado es notorio el beneficio que este proyecto traerá para nuestra formación profesional al profundizar temas de ingeniería industrial posteriormente aprendidos y complementar aún más nuestra este aprendizaje, además contribuirá como un aporte para los futuros profesionales.

## **1.6 Tipo de Investigación**

De acuerdo al fin que se persigue: Aplicada

De acuerdo al diseño de investigación: Pre experimental

## **1.7 Hipótesis**

### **1.7.1 Hipótesis General**

La propuesta de mejora en las áreas de producción y logística incrementa la rentabilidad de la empresa Jorluc S.A.C.

## **1.8 Variables**

### **1.8.1 Sistema de variables**

) Independiente

Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística

) Dependiente

La rentabilidad de la empresa Jorluc S.A.C.

### **1.8.2 Operacionalización de Variables**

1.8.2.1 Matriz de Operacionalización de variables Independiente (Ver Cuadro N°2)

1.8.2.2 Matriz de Operacionalización de variables Dependiente (Ver Cuadro N°3)

Cuadro N°02: Matriz de Operacionalización de Variables Independientes

Variable	Área	Indicador	Forma de cálculo	Descripción
Propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística	Producción	Variabilidad del tiempo de organizar materiales de trabajo	$\frac{T_a - T_n}{T_a} \times 100$	A partir de la toma de tiempo usados anteriormente y los tiempos actuales se calcula el porcentaje de variación de tiempos que se logró para organizar materiales
		Nivel de producción del producto final	$\frac{N_b a - N B a}{N_b a} * 100\%$	Se determina midiendo el aumento de producción respecto a los buses producidos antes y los buses que se producirían actualmente.
		Variabilidad del tiempo de producción	$\frac{T_p a - t_p n}{T_p a} * 100\%$	Este indicador va en paralelo con el aumento del nivel de producción de acuerdo a eso se mide el porcentaje de disminución de tiempo de producción anterior y el tiempo actual.
	Logística	Calidad de los pedidos generados	$\frac{P_g s p i}{T d l p g} \times 100$	Porcentaje de pedidos generados sin retraso, o necesidad de información adicional.
		Variabilidad de tiempos de búsqueda de material	$\Delta \frac{T t i - T t f}{T T i} \times 100$	Variación porcentual del tiempo total inicial por búsqueda de material en almacén y el tiempo total final con la propuesta de mejora.
		Tiempos muertos por ausencia de material	$\frac{T m p a d m}{T d t i m} \times 100$	Porcentaje que representa los tiempos muertos por ausencia de material, del total de tiempos muertos generados en la empresa.
		Variabilidad de tiempos de llegada de los pedidos material	$\Delta \frac{T l i - t l f}{T l i} \times 100$	Variación porcentual del tiempo total desde el pedido de material hasta la llegada y el tiempo de llegada final con la propuesta de mejora.
		Nivel cumplimiento despacho del almacén	$\frac{V d d h o c i a t i}{N t i d d h o r} \times 100$	Consiste en conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes internos en cuanto a los pedidos enviados en un periodo determinado

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°03: Matriz de Operacionalización de variables dependiente

Variable	Área	Indicador	Forma de cálculo	Descripción
La rentabilidad de la empresa JORLUC SAC	Producción	Porcentaje de representación de costos operativos del área de producción	$\frac{C_{op}}{T_{dc}} \times 100$	Porcentaje de los costos operativos de producción sobre los costos operativos totales en que se incurren.
		Variabilidad de costos por ambientes de trabajo más limpios y ordenados.	$\frac{C_a - C_a}{C_a} \times 100$	Variación porcentual entre los costos anteriores y los nuevos costos los cuales se espera sean menores.
		Costos de mano de obra como % del costo total del bus	$\frac{C_{dm}}{C_{tdb}}$	Mide el impacto de los costos generados por mano de obra, sobre el costo total del bus.
		Costos generados por falta de compromiso de los trabajadores en el área de producción	$\frac{C_{padi}}{C_{tdpón}}$	Mide el impacto de los costos generados por ausencia de trabajadores debidamente incentivados en el área de producción, sobre el costo total de producción.
	Logística	Porcentaje de representación de costos operativos del área de logística	$\frac{C_{ol}}{T_{dc}} \times 100$	Porcentaje de pedidos generados sin retraso, o necesidad de información adicional.
		Variabilidad costos por pérdida de materiales	$\Delta \frac{T_{dcI} - T_{cf}}{T_{ti}}$	Variación porcentual del costo total inicial por pérdida de materiales y el costo total final con la propuesta de mejora.
		Variación de costos generados por ausencia de material	$\Delta \frac{T_{dcI} - T_{cf}}{T_{ti}}$	Variación porcentual del costo total inicial por ausencia de material y el costo total final con la propuesta de mejora.
		Costos de transporte de materiales como % del costo total del bus	$\frac{C_{tdm}}{C_{tdb}}$	Mide el impacto de los costos generados del transporte de material, sobre el costo total del bus.
		Costos generados por ausencia de trabajadores en área logística	$\frac{C_{padi}}{C_{lts}}$	Mide el impacto de los costos generados por ausencia de trabajadores en el área de logística, sobre el costo total logístico.

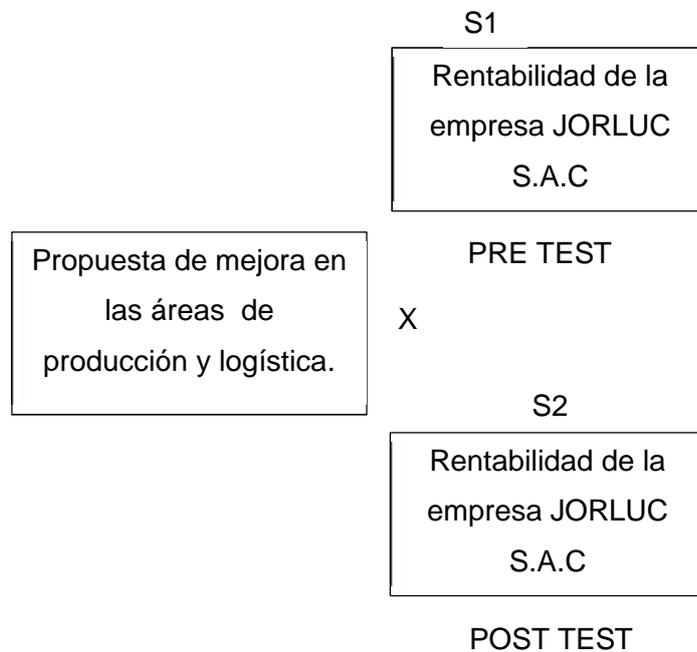
Fuente: Elaboración Propia

### 1.9 Diseño de la Investigación (Baptista, Fernández & Hernández 2010)

En el diseño de investigación utilizaremos el método de Pre test-Post test con un solo grupo, lo que también se conoce como método de sucesión o en línea que consiste en:

- ) Una medición previa a la variable dependiente a ser utilizada antes de la aplicación de la variable independiente (Pre-test).
- ) Una nueva medición de la variable dependiente después de la aplicación de la variable independiente (Post-test)

Diagrama N°03: Método Pre test – Post test



Fuente: Elaboración propia

Donde:

S1=La rentabilidad de la empresa Jorluc S.A.C antes de la aplicación de la propuesta de mejora en las área de producción y logística.

X= Aplicación de la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para el incremento de la rentabilidad en la empresa Jorluc S.A.C

S2=La rentabilidad de la empresa Jorluc S.A.C después de la aplicación de la propuesta de mejora en las área de producción y logística.



# **CAPITULO 2**

# **REVISIÓN DE**

# **LITERATURA**

## 2.1. Antecedentes de la Investigación

### A. Área de Producción

#### A1. Antecedentes Internacionales

- a. *Autor:* Gómez García Juan Manuel y Lozano Camarillo Dulce María. Propuesta de rediseño y mejora del área de ensamble de cafeteras KF 400 en la empresa A. G. Universal Motors S. A. de C. V. Universidad de las Américas Puebla. México 2004.

*Conclusiones:* El objetivo de este proyecto fue desarrollar una estrategia que permitiera el aumento en la productividad de A.G Universal Motors. La base de este proyecto fue la aplicación de técnicas y metodologías de áreas como tiempos y movimientos, diseño de instalaciones y producción a un caso específico. Después de realizado el trabajo, se llegó a una propuesta de mejora que traerá los siguientes resultados: Reducción de la mano de obra en 58%, pasó de 26 trabajadores actuales a 11 trabajadores. Reducir el área (m<sup>2</sup>) utilizada de 251 m<sup>2</sup> a 52.4m<sup>2</sup> es decir una reducción del área del 79%. Mejora de la productividad, las cafeteras por operario por mes aumentaron de 1698 a 2727 es decir un 61%. Tiempo de ciclo cambió de 4.5 minutos a 3.07 minutos es decir hubo una reducción del 32%. Las actividades que no agregan valor pasarían de 31 a 21 es decir una reducción del 32%. Gastos mensuales se redujeron de \$369,999 a \$205,210 es decir 45%. (Gómez & Lozano, 2004)

- b. *Autores:* Bernal Saldarriaga Andrés Felipe y Duarte Gaitan Nicolás Implementación de un modelo MRP en una planta de autopartes en Bogotá, Caso Sauto LTDA. Pontificia Universidad Javeriana, departamento de procesos productivos. Colombia, 2004.

Se determinó que el 25% del tiempo total de operación del primer mes de funcionamiento de la propuesta, corresponde a conceptos de tiempos improductivos los cuales representan un valor de \$5597.86. Los datos con los que contaba el sistema de información se encontraban por debajo de los tiempos tomados en un 16.5%. Los tiempos de montaje registrados en MAX, estaban divididos en un número de lote óptimo cuando este tiempo debe ser único sin importar el número de piezas. Las actividades de retrabajo representan el 21.77% del total de las paradas reportadas y

corresponde al 5.46% de la actividad total de la planta .Este porcentaje corresponde a \$1218,65.

El alistamiento de los herramientas garantiza que la operación inicie lo más rápido posible, con la metodología propuesta de almacenamiento es posible reducir hasta en un 50% el tiempo empleado en esta tarea. Las pérdidas monetarias generadas por el daño y/o desaparición de material en los últimos tres años ha representado \$221,717.01. Con la estantería propuesta se busca disminuir este valor hasta en un 50%, y además disminuir el tiempo de búsqueda de producto dentro de la bodega de semiterminado.

Los indicadores financieros utilizados, muestran que la propuesta desarrollada en este proyecto es económicamente viable, ya que arroja un TIR de 841%, un VPN (20%) de \$29,188.03. Una relación de beneficio/costo de 7.84 y la inversión necesaria se recupera en un lapso de 0,11 años. ( Bernal & Duarte 2004)

## **A.2 Antecedentes Nacionales**

- a. *Autor:* Acuña Alacarraz Diego. Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxis aplicando metodologías de las 5's e ingeniería de métodos. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú 2012 .

Conclusiones: La forma de trabajo de la empresa en la parte de manufactura de estructuras de chasis no es la adecuada, pues como se observó se generan excesos de mermas, reprocesos y productos defectuosos. Asimismo pudimos observar, que la producción real de estructuras de chasis de la empresa en un periodo de 6 meses fue de 2795 unidades, cantidad que representa un 85% de la capacidad de producción nominal. Entonces concluimos que la producción de estructuras de chasis manifiesta un 15% de ineficiencia. Las propuestas de mejora se basan en la aplicación de la metodología denominada 5S contribuye a mejorar la productividad y competitividad y serán realizadas en la fase del estudio de métodos generando resultados importantes como el aumento de la productividad de los operarios involucrados de las diferentes áreas, traduciéndose en la fabricación de más piezas en menor tiempo. Contribuyendo con el incremento de la capacidad de producción. Con la

implementación y desarrollo de las mejoras, se estima una reducción de 9.12 minutos del tiempo de ciclo (por procesos completo); lo que se traduce en un incremento de la productividad, medida en unidades fabricadas por mes, de 13.1%. Asimismo se verifica un incremento del 50% del aprovechamiento del espacio volumétrico, en la operación crítica Soldadura DIS principal. Asimismo, en el ámbito de calidad, se estima la reducción de mermas, reprocesos y productos defectuosos. En el ámbito de accidentes, se estima una reducción del 67% por concepto de manipuleos y de 55% por concepto de traslados. Adicionalmente se estima un incremento del 10.1% de la capacidad de producción anual, considerando un 3% de capacidad desperdiciada. La reducción de reprocesos, mermas, productos defectuosos y el desarrollo de mejoras, estimamos, generarán un ahorro de S/. 2.53 por cada unidad de estructura chasis fabricada, que si lo llevamos a periodos anuales, se observa que se genera un ahorro de S/. 15,913.24. 99 El estudio de investigación y el posterior desarrollo e implementación de las mejoras es económicamente rentable, nos proporciona un VAN (valor actual neto) alto de S/. 20,544.08, un TIR (tasa interna de retorno) alto de 33%; además podemos verificar que la relación Beneficio/Costo es mayor que 1 (1.47). Complementariamente, como se observó la inversión se recuperará en el segundo año (Acuña, 2012).

- b. Autor: Córdova Rojas Frank Pablo. Mejoras en el proceso de fabricación de spools en una empresa metalmecánica usando la manufactura esbelta. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú 2012.

*Conclusiones:* El desarrollo del presente trabajo hace posible la obtención de un modelo estructurado con pasos a seguir para una implementación exitosa de las herramientas de manufactura esbelta. Pero este modelo no solo podrá ser utilizado para la línea de fabricación de spools, sino también para otros productos que la empresa considere importante. Luego de realizar la priorización de los defectos y aplicar la matriz para detectar los puntos críticos, se logró determinar que los procesos críticos: habilitado, calderería y soldadura, los cuales tienen una participación del 27.18%, 23.44% y 28.13% del total de defectos detectados respectivamente. De los doce defectos definidos como prioritarios, aproximadamente 42% de estos están relacionados con el proceso de calderería o armado, y en un 34% lo

están con el proceso de corte o habilitado. Con lo dicho anteriormente, se infiere que los defectos a solucionar en primera instancia, pertenecen a los puntos críticos determinados en el proceso de producción de spools. De las seis herramientas de manufactura esbelta utilizados en el presente trabajo, se evidenció que con la aplicación de dos de estas: 5´S y Kanban, se impacta en el 62.09% de defectos totales detectados.

Con el desarrollo de las etapas del modelo, se encontró que para la aplicación de las herramientas kanban y 5´S, se requiere esencialmente capacitación y una inversión en las tarjetas kanban; con lo cual se puede inferir que únicamente con la capacitación en dichas herramientas se estaría logrando un impacto alto de 62.07%, un impacto medio de 44.83% y un impacto leve de 20.69% en los 29 defectos detectados (Córdova, 2012).

### **A.3 Antecedentes Locales**

- a. *Autores:* Castrejon Castrejon Jonel Jimmy; Jimenez Ubillus José Alfredo. Propuesta de mejora de la productividad en la planta de revisión técnica vehicular-SENATI, aplicando estudio de tiempo y movimientos. Universidad Privada del Norte.2012.

*Conclusiones:* Implementando las propuestas de mejora se estima incrementar la productividad en la planta de revisiones técnicas vehiculares , luego de aplicar estudio de tiempos y movimientos; tanto en la línea de vehículos pesados como livianos en un 64% y 56% respectivamente.

Se diagnosticó la situación actual de la planta de revisiones técnicas vehiculares aplicando estudio de tiempos y movimientos teniendo los siguientes resultados; el tiempo promedio utilizado en la revisión técnica de un vehículo liviano desde la recepción, revisión y certificación es de 43 minutos y que el 54.2% de este tiempo es utilizado por las etapas de recepción y certificación. Así como también se determinó el tiempo promedio utilizado en la inspección técnica de un vehículo pesado es de 51 minutos y que el 57.01% de este tiempo es utilizado también por las etapas de recepción y certificación. Se realizó el estudio de tiempo y movimientos a las etapas de recepción y certificación, determinándose que el tiempo promedio utilizado en la etapa de recepción es de 14.94 minutos

y que el pago representa el 44% del tiempo utilizado. Así como en la etapa de certificación se determinó que el tiempo promedio utilizado es de 13.32 minutos y que la elaboración de certificados representa el 44% del tiempo utilizado. Se evaluó el impacto económico que tendría implementar las propuestas de mejora concluyéndose que de implementar estas propuestas se incrementará la rentabilidad de la empresa, generando beneficios económicos teniendo solo en el primer año un retorno del 88.82% de la inversión con un valor actual neto de s/.6478.8 (Castrejon & Jimenez , 2012).

- b. *Autor* : Marreros Sandoval, Luis Jonathan. Implementación de un Sistema de Planeamiento y Control de la Producción y su influencia en la reducción de costos de producción en la Empresa Imprenta Editora Grafica Real S.A.C. Universidad Privada del Norte.Trujillo-Perú, 2008

Conclusiones: Se logró una reducción del costo de S/.789.32 antes de la implementación del sistema de planeamiento y control de la producción llegando a ser S/.729.06, es decir se redujo el costo en un 8%.El sistema brindará información acerca de los tiempos utilizados en cada proceso y materiales, éstos nos permitirán establecer estándares y a partir de esa información, buscar optimizar los tiempos y recursos de producción mejorando los métodos de trabajo. Todo esto en conjunto generará un aumento de la productividad siendo antes 84 etiquetas / nuevo sol y después del sistema PCP 91 etiquetas/nuevo sol.

Aún existe desorden en la planificación, pues se planteó que todo trabajo debe ser procesado con una orden de producción previamente coordinada con el jefe de producción, lo cual en algunas ocasiones no se cumplió en último momento, descuadrando todo lo ya planificado y esto genera que se paguen horas extras por trabajadores que estaban programados a trabajar en horas normales (Marreros, 2008).

## **B. Área de Logística**

### **B.1 Antecedentes Internacionales**

- a. *Autor*: Pierri Gordillo, Vera Karina. Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios, para una Empresa de Metal Mecánica. Universidad de San Carlos De Guatemala. 2009. Guatemala

*Conclusiones:* El presente trabajo propone llevar a cabo dentro de la organización los presupuestos de requerimiento de materiales y de producción, los cuales permitirán mejorar el control de los inventarios, planificando con anticipación las actividades que se realizarán.

El porcentaje de materia prima para la clasificación A, según el método de inventarios ABC es de 64.05%, clasificación B es de 20.43% y clasificación C es de 15.52%. Por lo que la lámina utilizada para el cuerpo de pila seca R-20 y latitas medicinales es la que mayor volumen monetario representa para la organización. Las proyecciones realizadas dentro de la organización varían del 5%-8% sobre las ventas reales, con el seguimiento del método propuesto para pronosticar ventas, se espera que al finalizar el año este porcentaje de variación reduzca a un 2%-3%. Cumplimiento de las órdenes de compra; 0% en faltantes de materia prima, 100% en cumplimiento con el tiempo de entrega de materia prima, en el caso de la lámina no debe exceder de tres meses. Responsable directo, departamento de compras (Pierri, 2009).

- b. *Autores:* Ascencio Lemus, José Gilberto; Domínguez Medrano, Karla Elisa; Himede Palomo, Juan Manuel; Juárez Rosales, David Edgardo. Propuesta de Mejora en Almacén de Materiales de una Empresa Salvadoreña. Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”. 2010. El Salvador

*Conclusiones:* Desde hace tiempo el Almacén, en específico la nave principal, ha venido sufriendo varios cambios debido a las diversas necesidades que la empresa ha experimentado. En su mayoría estos cambios llevaron consigo una reducción en el espacio con el que se contaba para almacenar la diversidad de materiales manejados; esto unido al aumento en volumen de los inventarios que con el tiempo se han ido diversificando todavía más, han provocado que se tuvieron que realizar varias redistribuciones de materiales como de Anaqueles para adaptarse al espacio disponible, sin ser ésta necesariamente la ubicación óptima para su adecuado manejo. Se obtuvieron como resultados luego de la propuesta de mejora del almacén lo siguiente: existen inconsistencias en la asignación de códigos para los productos, puesto que 1117 productos poseen un código que no coincide con ninguna de las familias existentes dentro del almacén. El 80% de los consumos anuales de productos del

almacén es explicado por 27 familias de un total de 187, lo cual sirve de parámetro para priorizar el manejo de dichas familias, pues una adecuada distribución de estos productos tendrá gran impacto en la eficiencia del proceso de recolección de pedidos (Ascencio, Domínguez, Himede & Juárez 2010).

## **B.2 Antecedentes Nacional**

- a. *Autores:* Ramos Menéndez, Karen Verónica; Flores Aliaga, Enrique Miguel. Análisis y Propuesta de Implementación de Pronósticos, Gestión de Inventarios y Almacenes en una Comercializadora de Vidrios y Aluminios. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2013. Lima.

*Conclusiones:* La presente tesis demuestra que existen ventajas económicas y estratégicas que no son identificadas ni practicadas por empresas pequeñas y medianas en el rubro de comercializadoras de vidrio y aluminio, y que de empezar a hacerlo se puede obtener beneficios económicos significativos.

Se concluyó que el uso de métodos de pronósticos cuantitativos son más asertivos a los usados por la empresa. Todos sus métodos de pronósticos son cualitativos, apoyándose en la experiencia de su personal, y se basan en su capacidad de almacenamiento y el costo de los productos en ese momento. La experiencia de sus compradores les permite reconocer los periodos o meses picos de demanda sobre cada tipo de producto (vidrio, aluminio y/o accesorios). Contrastando este método con el de Chase usando data de años anteriores, se obtuvo un ahorro de S/.40,000 para el año 2011. La TIR respecto a la implementación de racks y estanterías es de 29%, lo que refleja una tasa atractiva de recuperación de la inversión para la empresa, considerando que el periodo de retorno de la inversión es de 2.5 años aproximadamente. Actualmente la empresa tiene costos de operación que se podrían evitar al implementar la instalación de los racks y estanterías, lo que a un periodo más largo rentabiliza aún más el almacenamiento de los productos de la empresa (Flores & Ramos, 2013).

- b. *Autores:* Párraga Condezo, José Alan. Investigación, Análisis y Propuestas de Políticas de Planeamiento y Control de Inventarios para el Sector Comercial De Productos Siderúrgicos. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2011. Lima.

*Conclusiones:* El presente trabajo tiene como premisa básica, la indagación previa en un grupo de empresas del sector comercial de productos siderúrgicos. Por dicha razón, se ha entrevistado a los responsables del área logística de diez empresas para conocer sus prácticas en el manejo de inventarios. Se sugiere a las empresas del sector utilizar métodos de pronósticos un poco más elaborados sin llegar a complicaciones matemáticas que les permitan disminuir el margen de error natural que cometen cuando prevén sus ventas de forma empírica, dicho error disminuiría hasta en un 200% si aplican algún modelo de serie de tiempo sencillo que se ajuste mejor a su demanda. Las empresas pueden utilizar la teoría básica del dimensionamiento y determinación del stock de seguridad suponiendo que la demanda se ajusta a una distribución estadística teórica conocida (por ejemplo una Normal); pues se ha corroborado que varios ítems cumplen con esta consideración y aunque otros no cumplen como en el caso de la platina de 3/16 x 1 ½ x 6 m, hacerla extensiva para fines prácticos con un posterior ajuste por el juicio del experto genera mejores resultados que determinar dicho stock empíricamente. Los lead times del sector son pequeños, lo que conlleva a analizar la demanda en esos tiempos observándose que esta es intermitente y según la data estudiada una proporción de cerca del 40% de ítems mantiene ese comportamiento. Por dicha razón se debe profundizar su estudio para mejorar la calidad del pronóstico a realizar, por ello se sugiere que utilicen el método de Croston, para este tipo peculiar de comportamiento de la demanda (Párraga, 2011).

### **B.3 Antecedentes Locales**

- a. *Autores:* Castañeda Castillo Kareen Joselyn, Rodriguez Odar Jean Pierre. Diagnóstico Y Rediseño Del Sistema De Gestión Logístico En La Empresa Factoría Bruce S.A. Universidad Nacional de Trujillo. 2006. Trujillo.

*Conclusiones:* La presente tesis se desarrolló en la empresa factoría Bruce S.AC., teniendo como objeto principal rediseñar el sistema logística de la empresa y así poder mejorar el control y abastecimiento de los materiales que intervienen en la fabricación de una carrocería y lograr

reducir costos que implica el desarrollo de las actividades logística dentro de la empresa.

Teniendo presenta cuales eran los problemas en el área de logística de la empresa, se propuso las mejor en los sistemas de compras, almacén e inversiones y se determinó la mejora del nivel de servicio logístico al cliente, y se realizó la evaluación económica de los sistemas de gestión de presupuesto.

El estudio concluye con la aplicación del diseño logístico propuesto, se clasificó a los materiales de acuerdo a su categoría – impacto, lo cual nos va a permitir llevar un control estricto de stocks, se redujo el número de pedidos anuales de 1325 a 440, lo que permite un ahorro significativo de \$2791.07 anuales. El costo de almacenaje propuesto en comparación con el actual presenta un ahorro de \$ 2502.15 anuales. Se mejoró el nivel de servicio logística al cliente en un 22.9% (Castañeda & Rodríguez ,2006).

- b. *Autor:* Marín Valdivia, Wilder. *Mejoramiento de la Gestión de Almacén y Logística de la Empresa Fabricaciones Metálicas Carranza.* Universidad Privada del Norte. 2007. Trujillo.

*Conclusiones:* La presente tesis se desarrolló en la empresa Fabricaciones Metálicas Carranza, teniendo como objeto principal el mejoramiento de la gestión de almacén y logística de la empresa.

El estudio concluye con la aplicación la gestión de almacén y logística, se agilizó la gestión de documentos en el área del logística ya que ahora se elabora una cantidad menor (solo el 18%) de órdenes de compra con una relación a como se procedía anteriormente, se redujo en un 82% cumpliendo con el primer objetivo planteado, los materiales etiquetados en almacén alcanzan el 97.81% con respecto al 83% que se tenía rotulado antes del inicio del proyecto, se logró reducir la diferencia entre el inventario físico y el que se tienen en el sistema, superando el objetivo propuesto inicialmente en un 3% de un 25% planteado, ahora se cuenta con tal solo el 22%. Se consiguió cumplir con los objetivos haciendo uso del 75% del presupuesto establecido por el patrocinador (Marín, 2007)

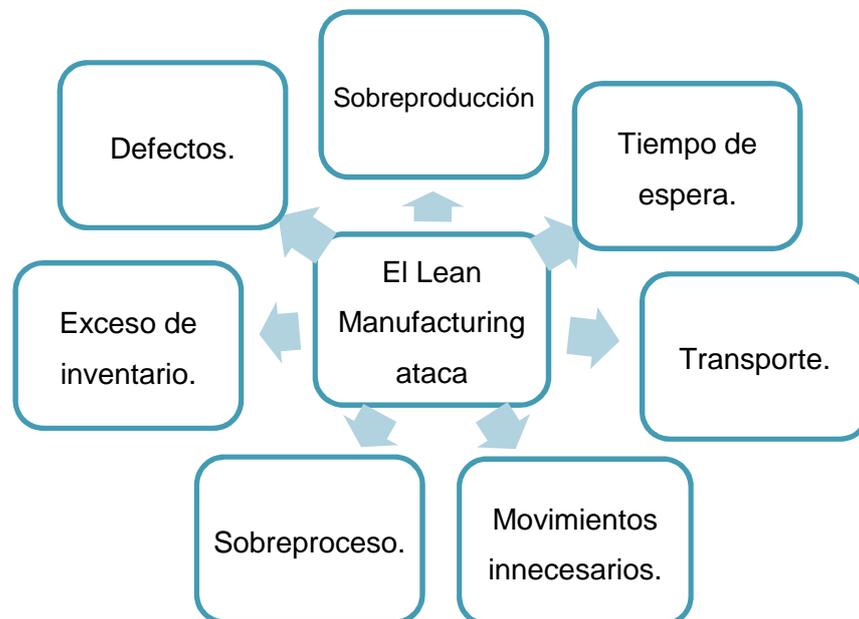
## 2.2. Base Teórica

### A. Temas Comunes

#### A.1. Manufactura Esbelta

El lean manufacturing o manufactura esbelta es un conjunto de herramientas que tienen como fin la eliminación del desperdicio, siendo éste definido como todas las acciones que no aportan valor al producto y por las que el cliente no está dispuesto a pagar. [Ver Diagrama N°04] (Rajadell & Sanchez, 2010).

Diagrama N°04: Despilfarros que ataca el Lean Manufacturing.



Fuente: Elaboración propia/(Rajadell & Sanchez, 2010)

Esta herramienta se origina en Japón debido a la necesidad de la empresa Toyota de fabricar automóviles a un buen precio, en pequeños volúmenes y de muchos modelos diferentes sin poder aprovechar los recursos de las economías de escala y la estandarización taylorista y fordiana (Rajadell & Sanchez, 2010).

Las razones por las que las empresas optan por la implantación de lean manufacturing es porque estas técnicas proporcionan pequeñas y frecuentes mejoras que incrementan la competitividad de manera sostenida en el

tiempo. A ésta se le suma la reducción de los costos globales mientras se mantienen los estándares de calidad y se disminuyen los tiempos de ciclo de fabricación (Rajadell & Sanchez, 2010).

a. Principios de Manufactura Esbelta (Galindo & Villaseñor, 2011).

El lean manufacturing se basa en catorce principios agrupados en cuatro categorías.

) Categoría 1: Filosofía a Largo Plazo.

Z Basar las decisiones administrativas en una filosofía a largo plazo.

) Categoría 2: Los procesos correctos van a producir resultados correctos.

Z Crear flujos continuos en los procesos para hacer que los problemas salgan a la luz.

Z Utilizar sistemas “jalas”.

Z Nivelar la carga de trabajo.

Z Crear una cultura en la que la gente se detenga para arreglar los problemas y se logre alcanzar la calidad adecuada desde el inicio.

Z La estandarización de tareas es la base para la mejora continua.

Z Utilizar el control visual para que todos los problemas sean visibles.

Z Utilizar la tecnología para ayudar al proceso y a la gente mas no para reemplazarla.

) Categoría 3: Agrega valor a la organización por medio del desarrollo de tu gente y tus socios.

Z Desarrollar líderes que comprendan el trabajo, vivan la filosofía y enseñen a los demás.

Z Desarrollar gente y equipos excepcionales orientados a la filosofía.

Z Respetar a los socios y proveedores.

) Categoría 4: Resolver continuamente problemas de raíz impulsa el aprendizaje de la organización.

Z Ir a ver uno mismo para comprender la situación.

Z Tomar decisiones lentamente y por consenso e implementarlas rápidamente.

Z Convertir a la empresa en una organización que persigue el aprendizaje por mejor de la reflexión y mejora continua.

b. Herramientas de Lean Manufacturing (Galindo & Villaseñor,2011).

La manufactura esbelta utiliza diversas herramientas para eliminar los despilfarros, entre estas se tiene:

- ) Mejora continua (Kaizen)
- ) 5's.
- ) Justo a tiempo.
- ) Kanban.
- ) Mantenimiento Productivo Total.
- ) Cambio rápido del modelo (SMED)
- ) Control de la Calidad Total.
- ) Verificación de Proceso (Jidoka)
- ) Dispositivos para prevenir errores (Poka Yoke)
- ) Producción Nivelada (Heijunka)

B. Temas del área de Producción

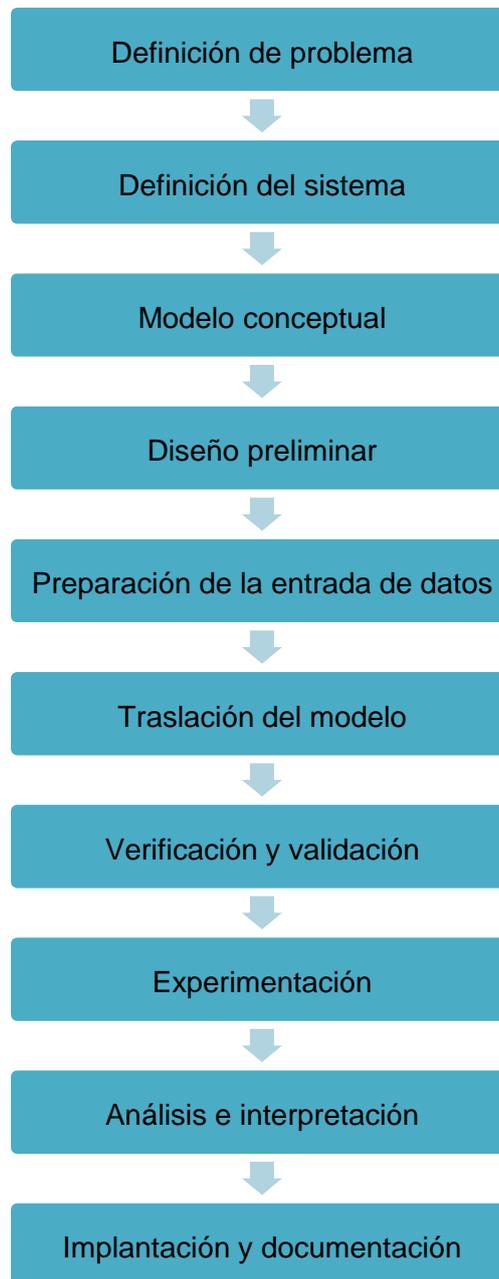
B.1 Distribución de planta

La distribución de planta es un concepto relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente. La finalidad fundamental de la distribución en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo (Rodríguez, 2012)

a. Características de una adecuada Distribución de Planta:

- ) Minimizar los costes de manipulación de materiales.
  - ) Utilizar el espacio eficientemente.
  - ) Utilizar la mano de obra eficientemente.
  - ) Eliminar los cuellos de botella. Facilitar la comunicación y la interacción entre los propios trabajadores, con los supervisores y con los clientes.
  - ) Reducir la duración del ciclo de fabricación o del tiempo de servicio al cliente.
  - ) Eliminar los movimientos inútiles o redundantes.
  - ) Facilitar la entrada, salida y ubicación de los materiales, productos o personas.
  - ) Incorporar medidas de seguridad. Promover las actividades de mantenimiento necesarias.
  - ) Proporcionar un control visual de las operaciones o actividades
  - ) Proporcionar la flexibilidad necesaria para adaptarse a las condiciones cambiantes
  - ) El tipo de distribución elegida vendrá determinado por:
    - ) La elección del proceso.
    - ) La cantidad y variedad de bienes o servicios a elaborar.
    - ) El grado de interacción con el consumidor.
    - ) La cantidad y tipo de maquinaria.
    - ) El nivel de automatización.
    - ) El papel de los trabajadores.
    - ) La disponibilidad de espacio.
    - ) La estabilidad del sistema y los objetivos que éste persigue.
- (Rodríguez, 2012)

Diagrama N°05: Proceso de construcción de un modelo de simulación.



Fuente: (Meyers & Stephens, 2006)

En el Diagrama N°06, se muestran los principios básico que rigen una adecuada disposición de planta"

Diagrama N°06: Principios básicos de la disposición de planta.

Principio de la integración total	<ul style="list-style-type: none"><li>• Integra de manera coherente mano de obra, materiales, maquinarias, métodos y actividades auxiliares.</li></ul>
Principio de la mínima distancia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permite que las distancias que vas a recorrer los materiales, máquinas y personas entre operaciones sean las más cortas.</li></ul>
Principio del flujo óptimo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordena las áreas de trabajo, de forma que cada operación se encuentre dispuesta de manera secuencial de acuerdo con el proceso de transformación de materiales.</li></ul>
Principio de la satisfacción y seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>• La distribución debe conseguir que el trabajo sea satisfactorio y seguro para los trabajadores.</li></ul>
Principio de la flexibilidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Una distribución que pueda ajustarse y reordenarse con menos costos e inconvenientes, será más efectiva.</li></ul>
Principio del espacio cúbico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilización efectiva del espacio vertical disponible hacia arriba como hacia abajo. También es necesario considerar la disposición de uno o varios pisos de planta.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia / (Díaz, Jarufe & Noriega, 2007).

b. Tipos de estudio: (Díaz, Jarufe & Noriega,2007).

Proyecto de una planta completamente nueva

Debido a:

- Expansión de la empresa
- Ubicación de una sucursal
- Innovación tecnológica
- Nuevas fuentes de recursos, en los que se requiere la explotación en el lugar de la ubicación.

Expansión o traslado a una planta ya existente

Debido a:

- Cambio de giro del negocio
- Ampliación del mercado
- Síntomas de utilización deficiente del espacio

Ubicación estratégica de la planta propuesta

Reordenación de una disposición ya existente

Debido a:

- Deficiente utilización del espacio
- Acumulación excesiva de materiales en proceso
- Excesivas distancias por recorrer en el flujo de trabajo
- Simultaneidad de cuellos de botella y ociosidad en los centros de trabajo.
- Trabajadores calificados realizando demasiadas operaciones poco complejas.
- Ansiedad y malestar de la mano de obra
- Accidentes laborales
- Dificultad de las operaciones

Ajustes menores en disposiciones existentes

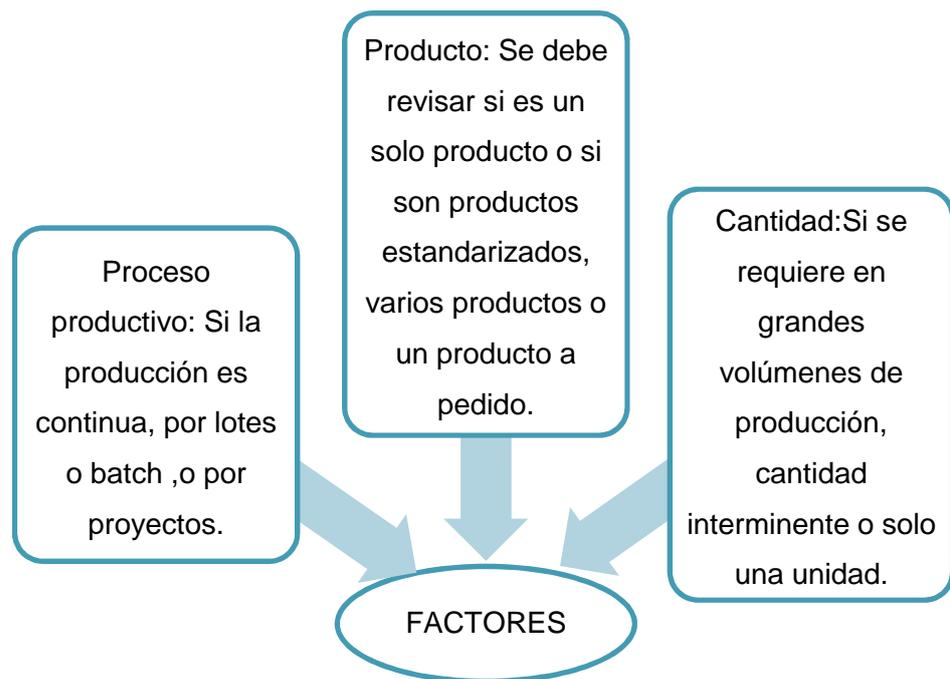
Debido a:

- ) Cambio en el diseño
- ) Requerimiento de instalación de una máquina nueva
- ) Variación de la demanda
- ) Variación de las condiciones de operación

c. Tipos de disposición o distribución de planta

Para la disposición de planta se presentan tres tipos de distribución fundamentales: por posición fija, por proceso y por producto. Los diseños de cada una de estas se diferencian entre sí con los siguientes tres factores:

Diagrama N°07: Factores para determinar el tipo de distribución de planta.



Fuente: Elaboración Propia / (Díaz, Jarufe & Noriega,2007)

El tipo de disposición que usaremos debido a las características de los factores de la empresa es la disposición por posición fija.

Diagrama N°08: Disposición por posición fija

Todos los elementos de producción se dirigen hacia la pieza.



MAQUINARIA Y EQUIPO



HERRAMIENTA



PERSONAS



MATERIALES

Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°09: Ventajas de una disposición por posición fija



Fuente: Elaboración Propia / (Díaz, Jarufe & Noriega,2007)

### c.1 Disposición por posición fija

Se trata de la disposición en la que el material o el componente principal permanecen en un lugar fijo y los trabajadores, las herramientas, la maquinaria y otras piezas de material son dirigidos hacia este.

El producto se elabora con el componente principal estacionado en una misma posición. Pero al final de las operaciones el producto se ubica en un lugar requerido para cumplir su función. La producción se maneja como un proyecto: por ejemplo, las distribuciones de planta para la construcción de barcos, aviones, etc.

### d. La planeación sistemática de la distribución (Systematic Layout Planning) (Estrada,2013)

Es una técnica organizada para realizar la planeación de una instalación, y está constituida por una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas en la planeación de la distribución de planta.

#### **Fundamentos**

Al planear la distribución de una planta industrial se deben considerar dos elementos básicos:

- ) **Producto (P;** o material o servicio): ¿Qué deberá hacerse o producirse? Se incluye materias primas, materiales semiprosesados, artículos terminados y materiales de servicio.
- ) **Cantidad (Q;** o volumen): ¿Qué cantidad de producto deberá producirse? Indica la cantidad de bienes o servicios que deberán producirse, suministrados o usados. Se puede expresar en términos de número de piezas, toneladas, volumen o valor de la cantidad producida o vendida.

Estos dos elementos son la base fundamental de todo trabajo de distribución de planta; por lo tanto, la información recabada de estos elementos es esencial para el desarrollo de la planeación de distribución. Existen otros elementos importantes a tomar en cuenta, como son:

- ) **Ruta o proceso (R):** indica el proceso donde se fabricará el producto; incluimos la lista del equipo y operaciones, hojas de procesos, hojas de flujo y la secuencia de fabricación.
- ) **Servicios de soporte (S):** son las funciones auxiliares de la planta en apoyo a la producción; así como también, al buen funcionamiento de la planta; ejemplo, mantenimiento, taller de herramientas, áreas de recepción y embarque, áreas de almacén, baños y vestidores, cafetería, etc.
- ) **Tiempo (T):** nos indica el tiempo que requerimos, con qué frecuencia y grado de urgencia de nuestro proyecto.

Entonces, para iniciar cualquier proyecto de distribución de planta tenemos los datos básicos que son:

**P. Producto.**

**Q. Cantidad**

**R. Ruta o secuencia del proceso**

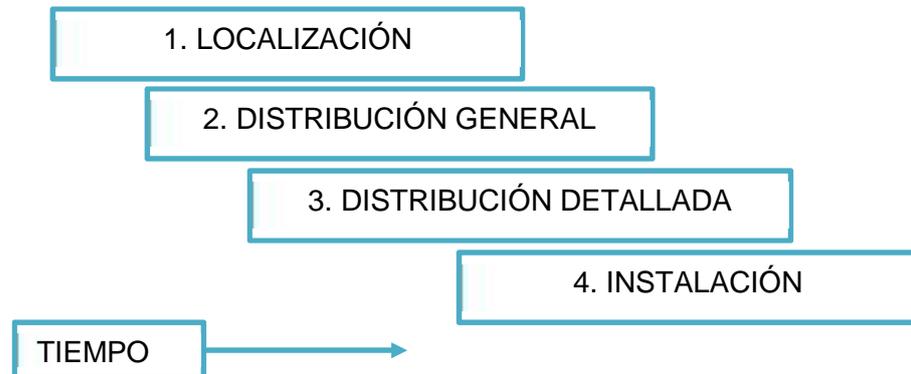
**S. Servicios de soporte.**

**T. Tiempo**

La planeación sistemática de la distribución de planta se compone de cuatro fases. Estas cuatro fases se presentan en el Diagrama N°10, que muestran su comportamiento y desempeño con respecto al tiempo.

- ) Localización: determina la localización del área a distribuir.
- ) Distribución general: establece el arreglo general del área a distribuir.
- ) Distribución detallada: ubica cada unidad específica de la maquinaria y equipo.
- ) Instalación. Planear la instalación, obtener la aprobación y efectuar los arreglos físicos necesarios.

Diagrama N°10: Fases de la planeación sistemática de la distribución de planta.



Fuente: (Estrada,2013)

La planeación sistemática de la distribución se basa en tres fundamentos

- ) Relaciones: indican el grado relativo de proximidad deseado o requerido entre máquinas, departamentos o áreas involucradas.
- ) Espacio: se da por la cantidad, clase y forma o configuración de los equipos a distribuir.
- ) Ajuste: el arreglo físico de los equipos, maquinaria, servicios, en condiciones reales.

Estos tres elementos constituyen la parte medular de cualquier proyecto de distribución de planta, en su fase de planeación. El Diagrama N°10, nos muestra las etapas del modelo de la planeación sistemática de la de planta que fue desarrollado por Richard Muther.

Anteriormente, indicábamos la importancia del producto (P) y la cantidad (Q) en cualquier diseño de distribución. Un análisis de ellos por separado y en su combinación es una condición necesaria previa a cualquier proyecto de planeación real. El proceso de la ruta y equipo, servicios de apoyo, información y los plazos también son fundamentales en los datos de entrada. Y además, la identificación de las distintas actividades (o áreas) incluidas en la distribución es un paso preliminar de la planeación.

En el Diagrama N° 11, el recuadro 1, nos indica que, el aspecto más significativo en la planeación de la distribución de una planta, es el flujo de materiales; en torno a la secuencia de las operaciones y la intensidad

de los materiales se busca un flujo efectivo a través del proceso, siempre avanzando hacia su acabado final sin deterioros o retrocesos excesivos.

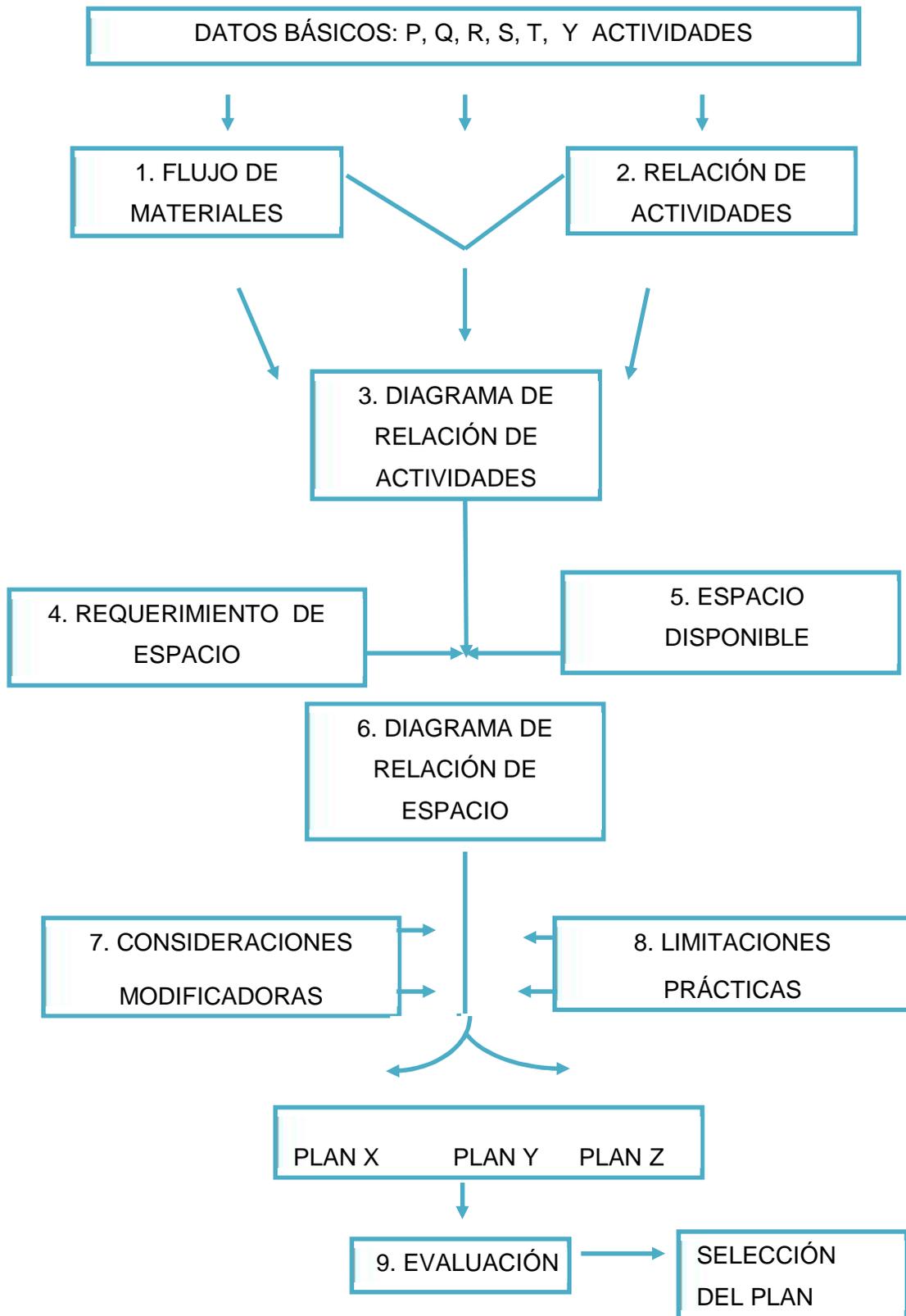
Además de las áreas de producción, el soporte de las áreas de servicio debe ser integral y planeada, como resultado tenemos el desarrollo de la Carta de la Relación de actividades (casilla 2); es decir que, la cantidad de relaciones entre las actividades de apoyo o servicios, con frecuencia es igual o de mayor importancia que las relaciones basadas en el flujo de materiales únicamente. Con la combinación de las casillas 1 y 2, obtenemos la casilla 3, que es el Diagrama de relación de actividades y/o de flujo. Este Diagrama nos presenta una distribución geográfica de las actividades, departamentos o áreas relacionadas entre sí, sin tener en cuenta el espacio real de cada actividad en cuestión.

El siguiente paso, casilla 4, es la necesidad de espacio, que se desarrolla a partir del análisis del proceso concerniente a las estaciones de trabajo, maquinaria y equipo, así como, los centros de servicio. Cuando el proyecto de distribución lo requiera, las necesidades de espacio se comparan con el espacio disponible (casilla 6) y se toma la decisión adecuada referente a la selección del espacio. Entonces, se construye la casilla 6, el Diagrama de Relación de Espacio

El Diagrama de relaciones espaciales es básicamente un diseño. Pero, no se trata de un diseño efectivo hasta que sea ajustado y manipulado para integrar con su espacio cualquier modificación que hubiere (casilla 7). Las consideraciones se deben justificar con las limitaciones prácticas como los costos, la seguridad y preferentemente con los empleados.

A medida que la integración y el ajuste de las modificaciones de diversas consideraciones y sus limitaciones se elaboran, una idea tras otra se examinan y prueban. Las ideas que tienen un valor práctico son retenidas y los que no se aprueban se descartan. Por último, después de abandonar esos planes que no parecen dignos; y con dos, tres, cuatro, o cinco alternativas de diseño propuestas, cada una de ellas tiene valor y después, el problema radica en decidir cuál de estos planes debe ser seleccionado. Estos planes alternativos pueden ser llama Plan X, Y Plan, y el Plan Z.

Diagrama N°11: La planeación sistemática de la distribución



Fuente: (Estrada,2013)

En este punto, un análisis de costos debe hacerse con fines de comparación y justificación. Además, algunas de evaluación de los factores intangibles también deben hacerse. Como resultado de esta evaluación, una de las alternativas deberá seleccionarse. La fase II del SLP es concluida (en la fase III, básicamente se sostiene el mismo patrón).

### **Enlace P, Q, R, S y T**

Hemos visto, como se construye el procedimiento para la distribución sistemática de la distribución. Ahora nos referiremos a los datos de entrada P, Q, R, S y T.

P, Q, S, R y T se presentan en la mayoría de los cálculos necesarios para el diseño de planeación de la distribución.

En la preparación de los datos correspondientes a las distintas casillas en el SLP, el procedimiento inicia con estos cinco elementos. Los diseños de los productos y los pronósticos de ventas deben integrarse al análisis PQ. En concreto, este análisis de la combinación de productos, junto con los análisis de la ruta (R), Servicios (S), y el tiempo (T), nos llevan a una identificación o delimitación de las actividades individuales (áreas, grupos de máquinas, estaciones de trabajo) involucradas, y en su momento a la distribución real.

P, Q, R y luego se combina con el flujo de materiales (casilla 1). P, Q, S y se integran para desarrollar la carta de relación de actividades (casilla 2). Con la carta de relación de actividades y el flujo de los materiales, ambos se combinan y construimos el Diagrama de relación de actividades (casilla 3). La ruta o proceso (R), junto con el tiempo (T), determinan la maquinaria y equipo necesarios. Del mismo modo, los servicios (S) se traducen en las diversas instalaciones de servicio que son necesarias para el proyecto. El proceso y los centros de servicio, posteriormente se transforman en las necesidades de espacio. Estas necesidades de espacio se trabajan en el SLP descritas anteriormente.

El diseño general se desarrolla después de fase II. La siguiente fase, III, implica la realización de planes detallados de diseño de cada máquina y equipo, pasillo, y área de almacenamiento, para cada una de las

actividades, departamentos o áreas que se presentaron preliminarmente el diseño de la distribución general.

En la planeación de la distribución detallada, el mismo patrón usado en la fase II se repite. Así que, ahora el flujo de materiales inicia el movimiento de los materiales dentro del departamento en cuestión; la relación de actividades dentro del departamento en cuestión. Similarmente, los requerimientos de espacio, son el espacio requerido para cada unidad de maquinaria y equipo; entonces se elabora el Diagrama de relación de espacio, un bosquejo del arreglo de los templetos o réplicas de las máquinas y equipos, personal y materiales o productos.

Finalmente el diseñador de instalaciones, tendrá varias alternativas y deberá seleccionar aquel plan que le sea más satisfactorio.

El mismo patrón se repite para cada área departamental y será planteado al detalle. Las fases se pueden empalmar, lo que indica que no es necesario concluir una fase para iniciar otra.

#### B.2 Estudio de métodos de trabajo (Salazar,2014).

El estudio de métodos de trabajo se divide en dos tipos de estudio, los que se muestran en el siguiente Cuadro.

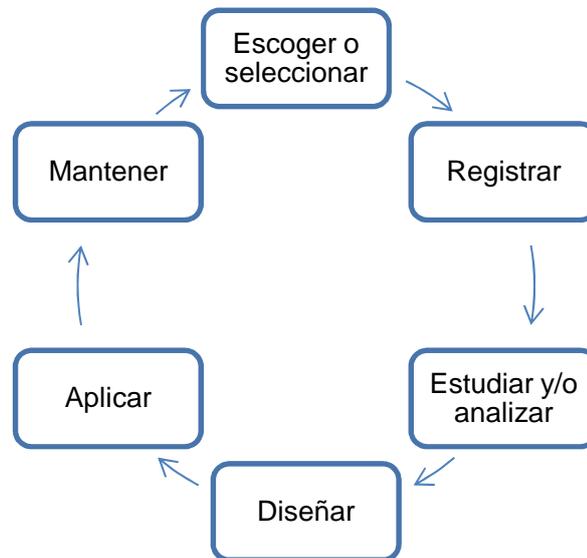
Cuadro N°04: Tipos de estudio del trabajo

Estudio de métodos	Estudio de tiempos
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Es el registro y examen crítico y sistemático de las maneras de realizar las operaciones, las actividades, procesos, etc. con el fin de efectuar mejoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo en que se lleva a cabo una operación, actividad o proceso desarrollados, por un trabajador, máquina u otro según una norma o método establecido.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

La Metodología para el perfeccionamiento del estudio del trabajo consta de cinco etapas principales que se muestran en el siguiente Diagrama:

Diagrama N°12 Metodología para el perfeccionamiento del estudio del trabajo.



Fuente: Elaboración propia

Esta metodología busca mejorar y eliminar los cuellos de botella, recursos restrictivos, factores limitantes del sistema. Algunos de estos pueden ser:

- Mal diseño o cambios frecuentes no planeados del producto
- Deshecho y desperdicio de materiales
- Normas de Calidad
- Mala disposición utilización del espacio
- Malo e inadecuado manejo de materiales
- Método ineficiente de trabajo
- Mala planeación de las existencias
- Problemas de mantenimiento
- Problemas de abastecimiento
- Mala ejecución del trabajo
- Malas condiciones de trabajo, etc.

a) Estudio de métodos

Se deben seguir los siguientes pasos:

- J Escoger o seleccionar: consta en seleccionar el trabajo, proceso, actividad, etc. que se ha de estudiar. Además se debe identificar las condiciones existentes como por ejemplo: tecnológica, humana, económica, etc.
- J Registrar o recolectar: Consignar todos los datos relevantes acerca del trabajo, tarea, proceso, operación, actividad, etc. Utilizando las técnicas más apropiadas disponiendo de datos de la forma más cómoda para analizarlos. Tomando en consideración que todo estudio debe contener las respuestas a las siguientes preguntas :¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Quién?, ¿Cuánto?, ¿ Por qué?, ¿Para qué?
- J Estudiar, examinar y analizar la información recopilada con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace en cuanto a propósito, lugar donde se lleva a cabo, orden donde se ejecuta, quien la ejecuta, el método y los medios usados para hacer el trabajo. Utilizando la técnica del interrogatorio; con el objetivo de:
  - ✓ Eliminar los trabajos, tareas, procesos, operaciones, actividades que no forman parte del trabajo
  - ✓ Cambiar, modificar, reordenar, el trabajo
  - ✓ Mejorar
- J Diseñar: Un método más económico tomando en cuenta la normatividad al trabajador, supervisor y jefe, definiendo y evaluando el cambio. Las bases teóricas que apliquen así como los conocimientos adquiridos, y sobre todo la creatividad.
- J Aplicar e implantar el nuevo método de trabajo y capacitación y/o adiestrar.
- J Mantener: Y controlar el método para buscar más adelante otra oportunidad. Pudiéndose interpretar también con las nuevas filosofías de producción como el inicio de un ciclo para la técnica de la mejora continua.

## Los Diagramas

Esta metodología incluye el uso de herramientas importantes como son los Diagramas.

Un Diagrama se puede considerar como la representación gráfica de la solución de un problema o procedimiento. En el estudio del trabajo los Diagramas son muy importantes, se utilizan con el objetivo de registrar la información pertinente y suficiente.

Los Diagramas de proceso consisten en presentar en un Cuadro de manera general, de como suceden las cosas; tomando en cuenta las principales operaciones e inspecciones.

Las condiciones para llevar a cabo un Diagrama de proceso son las siguientes:

- ✓ Debe de contener un encabezado: ¿Qué se hace? , ¿Cuándo se hace? ¿Dónde se hace? lugar y trabajador ¿Quién lo hace?
- ✓ Iniciar el Diagrama en una línea que esté al lado derecho, tomando como base a este, la línea o componente principal.
- ✓ A la derecha de cada símbolo se le coloca una descripción breve.
- ✓ Adicionar los componentes secundarios de derecha a izquierda.

En la Figura N°01 (siguiente página), se muestra la simbología del Diagrama de proceso y su significado.

Figura N°01: Simbología del Diagrama de proceso y su significado.

SIMBOLOGÍA DE DIAGRAMAS	
<b>OPERACIÓN</b> 	Indica las principales fases de un trabajo o procedimiento, por lo común, cuando la pieza, material o producto que sufre un cambio
<b>INSPECCIÓN</b> 	Verificación de la calidad, cantidad o ambas
<b>TRANSPORTE</b> 	Se utiliza para indicar el movimiento del material, equipo y/o trabajador.
<b>DEMORA</b> 	Indica la demora en el desarrollo del proceso, trabajo, procedimiento, etc. de la pieza del material o producto
<b>ALMACENAMIENTO</b> 	Indica el depósito del objeto, material, o producto bajo vigilancia o resguardo en un almacén, en donde se lleve control de las entradas y salidas

Fuente: Elaboración propia

## b) Estudio de tiempos

Según Niebel (citado en Fernandez-Rios, 1995) el estudio de tiempos puede definirse como una técnica que, en base a la medida del contenido de trabajo a realizar siguiendo un método determinado y utilizando un equipamiento, permite establecer los tiempos estándar para la realización de tareas, valorar el rendimiento de un tiempo de esfuerzo y proporcionar una clara justificación para las demoras inevitables, descansos personales y la fatiga de trabajador.

Se trata pues de establecer tiempos estándar que tendrán múltiples aplicaciones entre las que podemos indicar a modo de ejemplo:

Obtener la máxima productividad en el mismo tiempo

Obtener la mayor utilización de equipamiento técnico

Obtener un mayor rendimiento del trabajador

Técnicas para los estudios de tiempos (Caso, 2006).

El estudio de tiempos es una técnica de medida del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, realizada en condiciones determinadas, para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar una tarea de acuerdo con una norma de ejecución preestablecida.

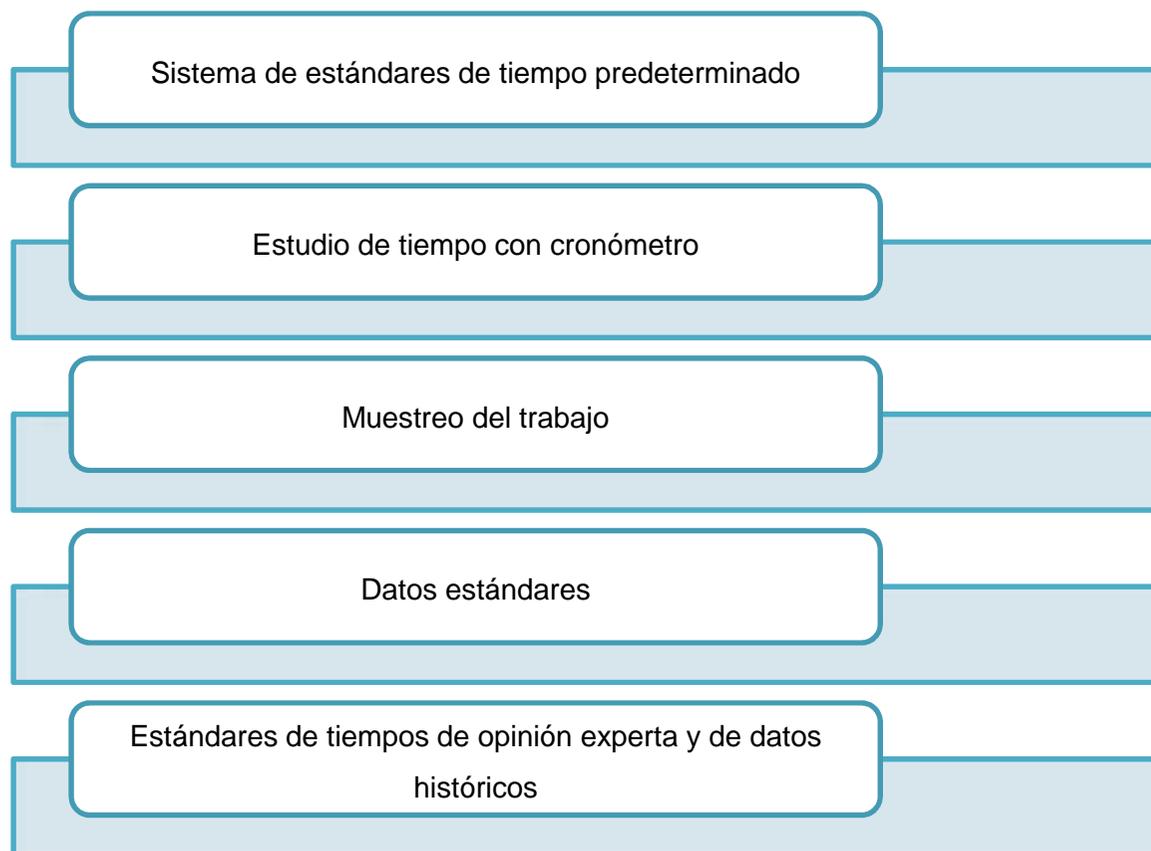
Muestreo del trabajo que es la técnica que usaremos en este proyecto de investigación es un proceso de observar al azar el desenvolvimiento de los empleados para determinar cómo aprovechan su tiempo. Los supervisores lo hacen todo el tiempo un muestreo de trabajo de sus empleados. Estos muestreos informales podrían ser mucho más científicos y justos si se realizaran correctamente.

El muestreo de trabajo se divide en tres técnicas:

### b.1 Estudio de razones o proporciones elementales

La tarea principal del trabajador (la que hace la mayor parte del tiempo) define el título de su puesto. Pero muchas otras actividades (productivas e improductivas) también ocupan tiempo. Cada unidad deber ser medida y comparada con el tiempo total.

Diagrama N°13: Técnicas de estándares de tiempo utilizados.



Fuente: Elaboración Propia / (Meyers, 2000).

Cuadro N°05: El tipo de técnica de estándares de tiempo que se debe utilizar.

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN			
TIEMPO DE CICLO	LOS 1000 ALTOS	LOS 100 MEDIOS	LOS 10 BAJOS
<b>LARGO</b>	Muestreo de trabajo	Muestreo de trabajo	Opinión de experto
		Cronómetro	Muestreo de trabajo
			Historia
<b>MEDIO</b>	Muestreo de trabajo	Cronómetro	Opinión de experto
		Cronómetro	Historia
	PTSS		Cronómetro
<b>CORTO</b>	PTSS	PTSS	Cronómetro
		Cronómetro	Opinión de experto

Fuente: (Meyers, 2000).

Ésta es la razón entre los elemento. Un estudio de razones elementales determinará cuál es el porcentaje del tiempo que requiere cada elemento de trabajo.

) División elemental y estimación de razones

Deben listarse los elementos del trabajo y estimarse las razones. Se hacen algunas observaciones rápidas antes de iniciar el estudio para calcular estas razones, pero las estimaciones sirven para determinar la cantidad de observaciones que hay que hacer para llegar a un nivel específico de confianza y exactitud.

) Exactitud

La exactitud mide que tanto se acerca nuestra razón a la razón real de un elemento. Una exactitud de  $\pm 5\%$  (nuestra metal normal de exactitud) indica que la razón está dentro del 5% del verdadero tiempo del elemento. Si la razón de una verdadera tarea es 25%, una exactitud de 5% permitiría que el observador registrara cualquier razón entre el 23.75% y el 26.25% ( $\pm 1.25$ ) y estar dentro de la tolerancia por exactitud.

Cuadro N°06: División elemental y estimación de razones

NÚMERO DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	RAZÓN DEL ELEMENTO
1	Cargar y descargar	20% - Productivo
2	Tiempo de máquina	35% - Productivo
3	Puesto en marcha	15% - Productivo
4	Cambio de herramientas	7% - Productivo (en la tolerancia por retraso)
5	Inspección	5% - Productivo (en la tolerancia por retraso)
6	Manejo de materiales	4%- Productivo (en la tolerancia por retraso)
7	Lejos y ocioso	4%- Improductivo( 10% en tolerancias)
	Total	100%

Fuente: (Meyers, 2000).

) Nivel de confianza

Se refiere a que tan seguro quiere estar quien realiza el muestreo de trabajo sobre las razones resultantes. Al principio de un estudio se requieren estimaciones que están basadas en muy poca información y su grado de confianza es poco. La pregunta es ¿cuántas observaciones necesitamos para lograr un nivel específico de confianza? Un nivel de confianza del 95% indica que nuestras razones son exactas (dentro de un rango de +-5%) el 95% de las veces. El 5% restante seremos imprecisos en un sentido (por exceso) o en el otro (por debajo), pero no por mucho.

) Muestra

Una muestra es una observación de un operador una vez. El muestreo de trabajo consiste en observar suficientes empleados las veces suficientes para reunir las muestras necesarias para obtener exactitud y confianza previstas en el estudio, entonces el muestreo de trabajo de un operador será un indicador de cómo aprovecha su día. La observación del operador debe hacerse a primera vista y en momentos elegidos al azar sin ninguna planeación previa. La ciencia del muestreo se basa en la teoría de que una muestra aleatoria tiende a exhibir las mismas características de toda la población, una muestra única no lo conseguirá pero muchas muestras sí.

) Aleatoriedad

La aleatoriedad es un requisito del muestreo. El tiempo exacto de una observación debe ser totalmente al azar o se perderán la exactitud y la confianza del estudio. La aleatoriedad puede generarse de muchas formas.

Por ejemplo:

- o Tablas de números aleatorios
- o Botón de calculadora de números aleatorios
- o Sacando números de un sombrero
- o Los últimos cuatro dígitos de los números telefónicos del directorio

) Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra que es el número de observaciones requeridas para alcanzar la exactitud y confianza que deseamos.

Formula:

$$= \frac{Z^2(1 - p)}{(P)(A^2)}$$

Dónde:

N=número de observaciones necesarias

Z=Número de desviaciones estándar requeridas para cada nivel de confianza.

Cuadro N°07 valores de los niveles de confianza

Nivel de confianza	Z
99.5	3.25
99.0	2.575
95.0	1.960
90.0	1.645
80.0	1.245
75.0	1.151

Fuente: (Caso, 2006).

p=porcentaje del tiempo total en que los empleados ejecutan un elemento de trabajo

P=porcentaje elemental.

A=exactitud deseada. La mayor parte del tiempo, el estudio utiliza una exactitud de +-5%.

b.2 Estudio de muestreo de desempeño

El muestreo de desempeño requiere observar al operador para calificarlo. La calificación o valoración fue un tema de mucha importancia cuando se hizo el estudio de tiempos con cronómetro, y esto es exactamente lo que se debe hacer en el muestreo de desempeño. La observación de un operador ocurre en un momento y

es en ese momento cuando el observador debe juzgar la velocidad y el ritmo de aquél.

Tal velocidad y ritmo varían según el trabajador, y aún este mismo exhibe diferencias de un instante al otro. Para el muestreo de trabajo, el muestreo del desempeño perfecciona y hace más precisas las razones.

#### b.3 Estudio para el establecimiento de estándares de tiempo.

El muestreo de trabajo también sirve para establecer con exactitud y rapidez los estándares de tiempo.

Estos estudios se valen de todas las técnicas de muestreo del trabajo y son su fin último. El procedimiento paso a paso es exactamente el mismo que en el estudio de razones elementales y de muestreo de desempeño. Los datos adicionales que se necesitan son las unidades producidas y las tolerancias. El sistema de desarrollo de estándares de tiempo se inicia después de completar las otras dos técnicas.

### B.3 Metodología Propuesta por Martha Peluffo, Edith Catalán, José Luis Molina y Montserrat Marsal.

Este modelo está compuesto por cinco etapas: la primera el diagnóstico sobre la situación de la organización en los procesos de conocimiento, seguidamente la identificación de objetivos que se desean alcanzar con la estrategia, consecutivamente la aplicación de herramientas para desarrollar y compartir conocimiento, después la gestión de información y por último la medición por medio de indicadores. (Citado en Zamora, 2003). (Ver Diagrama N°14)

#### a. Diagnóstico

El diagnóstico se enfoca en dos direcciones: una que define el estado de la organización en la construcción de conocimiento y otra que descubre las condiciones de la organización que afectan su avance.

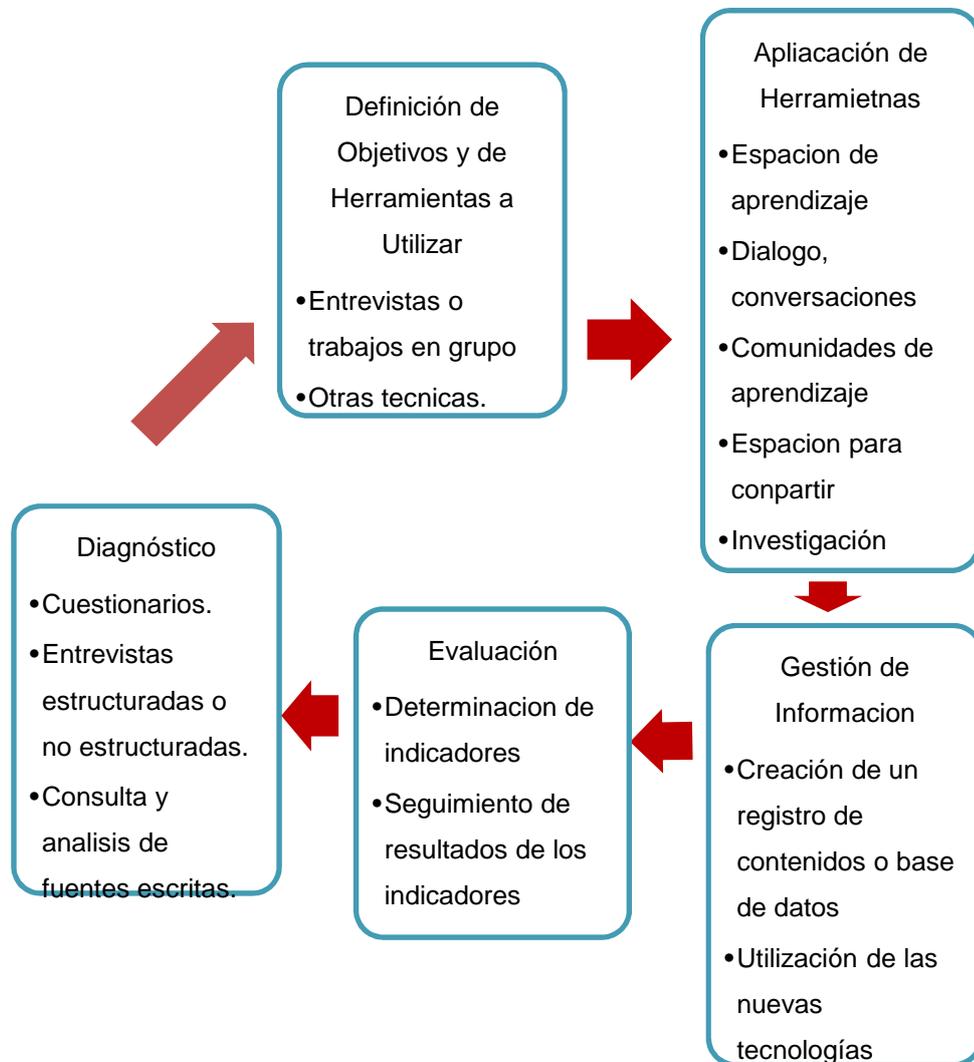
El diagnóstico es importante para determinar a partir de qué nivel se deben empezar a trabajar los procesos de conocimiento en la organización. Si una organización no dispone de una buena comunicación

interna, si las personas no tienen margen de maniobra ni poder de decisión o si los procesos básicos no están identificados y asegurados, es evidente que existen problemas al interior de la organización y lo primero que hay que hacer es abordar esas tareas. (Citado en Zamora, 2003).

Martha Peluffo y Edith Catalan del ILPES, proponen la aplicación de tres tipos de diagnósticos:

- ) El mapa de conocimiento organizacional, que responde a la pregunta ¿Cuánto sabe la organización de lo que sabe? Consiste en identificar el conocimiento que la organización sabe que conoce. (Zamora, 2003).

Diagrama N°14: Herramientas de las Etapas de la Metodología Propuesta por Martha Peluffo, Edth Catalan, Jose Luis Molina y Montserrat Marsal



Fuente: Elaboración Propia/ (Zamora, 2003).

- ) Diagnóstico de prácticas habituales: consiste en determinar los flujos existentes de conocimiento en el proceso que va desde el que comparte hasta quien lo recibe. (Zamora, 2003).
- ) Evaluaciones de las capacidades dinámicas de la organización: este diagnóstico permite reconocer la capacidad en la organización (tanto personal como del colectivo) para crear y compartir conocimiento. (Zamora, 2003).

b. Definición de Objetivos y de Herramientas a Utilizar

Se deben definir los objetivos que se desean alcanzar con la estrategia de conocimiento. Esto depende del diagnóstico previamente realizado y de las prioridades que la organización determinen relación con su competencia y con las practicas existentes en la construcción y transformación del conocimiento(Zamora, 2003).

Entre los objetos a delimitar se podrían tener los siguientes: la concientización o visualización del valor del conocimiento, la definición de las necesidades de conocimiento de tipo de conocimiento que es importante para la organización, la organización para desarrollar los procesos, el diseño y puesta en marcha de un modelo de construcción y socialización de conocimiento (Zamora, 2003).

Una vez que se conocen los objetivos se deberían definir las iniciativas a ejecutar y el momento de hacerlo. Para ello es importante contar con la participación de todos o al menos de un grupo bien representativo de los miembros de la organización, preferiblemente guiados por un facilitador (Zamora, 2003).

c. Aplicación de Herramientas

Esta etapa consiste en ejecutar las iniciativas de desarrollo de conocimiento definidas en la fase anterior, aprovechando o estimulando el entusiasmo y las capacidades de todos los miembros de la organización para crear nuevo conocimiento o para compartir y transformar el ya existente (Zamora, 2003).

Martha Peluffo y Edith Catalán del ILPES, hacen referencia a dos formas de construcción de nuevo conocimiento, una (llamada como modelo occidental oriental de generación de conocimiento) que resulta de las

soluciones propuestas para los problemas de las personas son las preguntas o cuestionarios. Y otra forma, llamada “modelo orientas de generación de conocimiento”, que estipula que el conocimiento se crea a partir de la transformación del conocimiento táctico individual en conocimiento explícito colectivo. (Zamora, 2003).

#### d. Gestión de Información

Una vez creado el nuevo conocimiento, es necesario contar con un mecanismo y una plataforma adecuada para el manejo de la información y de los documentos en los que se haya transformado el conocimiento explícito. Ello significa determinar la forma de sistematizar los conceptos construidos, almacenar y actualizar la información, de tal manera que sea fácil a acceder a ella. (Zamora, 2003).

#### e. Evaluación

La definición de los indicadores se realiza en la segunda etapa, cuando se diseña la estrategia de conocimiento a seguir. Se deben identificar con el objetivo de medir el éxito logrado en la implementación y en los propósitos que la organización busca con ella. (Zamora, 2003).

Los indicadores también deben contar con un seguimiento cada cierto periodo de tiempo para determinar su evolución y tomar acciones correctivas necesarias. (Zamora, 2003).

Además, la evaluación se convierte en una oportunidad para agudizar la actitud de los miembros de la organización sobre el sentido de propósito de los procesos de conocimiento. (Zamora, 2003).

### B.4. Plan de Incentivos (Alles, 2011).

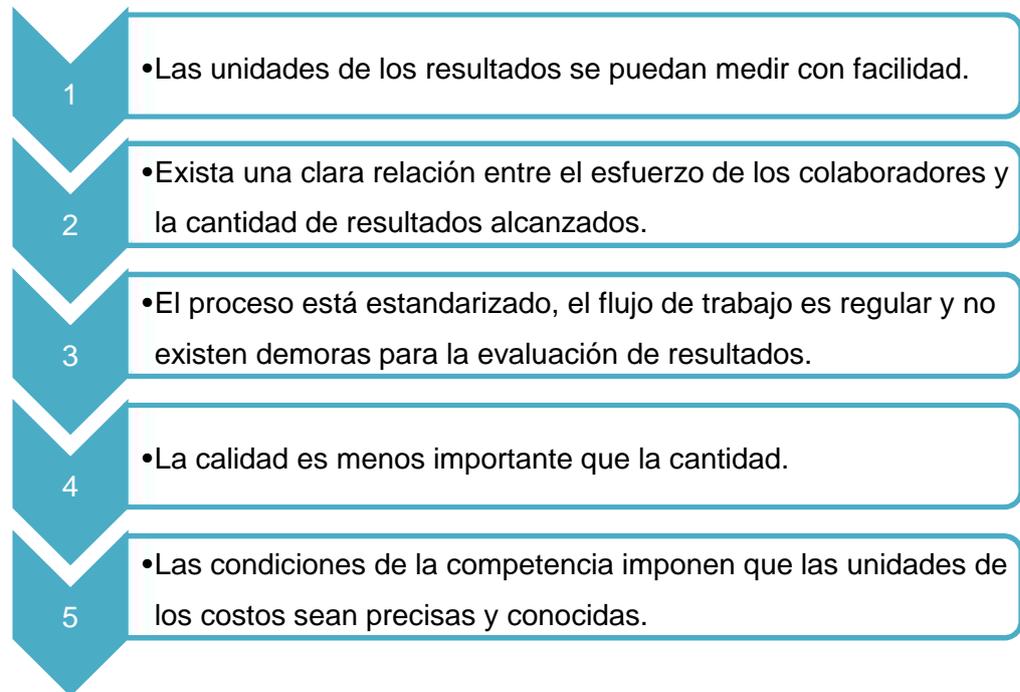
El plan de incentivos debe implementarse sólo bajo diversas situaciones mostradas en el Diagrama a continuación.

Entre los principales planes de incentivos en el mercado se tienen los siguientes:

- ) Plan de Bonificación Anual: Plan que implica brindar al final de cada año a determinados colaboradores un monto de dinero en función a su contribución al desempeño de la empresa.

Reparto de Acciones de la Organización a los colaboradores: Distribución gratuita de acciones entre determinados colaboradores. El bono pagado en dinero se sustituye por papel de la empresa

Diagrama N°15: Condiciones para la implementación de un plan de incentivos



Fuente: Elaboración propia/(Alles,2011).

- ) .Opción de Compra de Acciones de la Organización: Plan que ofrece la compra de acciones a los colaboradores a precios subsidiados. El objetivo es que el colaborador se convierta en accionista independiente con ayuda de la empresa.
- ) Participación de los Resultados: Relaciona el desempeño del colaborador con la consecución de metas y resultados establecidos para determinado periodo. Brinda a los colaboradores un porcentaje de los resultados de la empresa o del departamento al que pertenece.
- ) Reparto de Utilidades a los Colaboradores: Este plan está legalmente reglamentado y ordena que anualmente se distribuya entre los colaboradores parte de las utilidades.
- ) Remuneración por competencias: Remuneración asociada al grado de información y el nivel de capacitación de cada colaborador y que premia

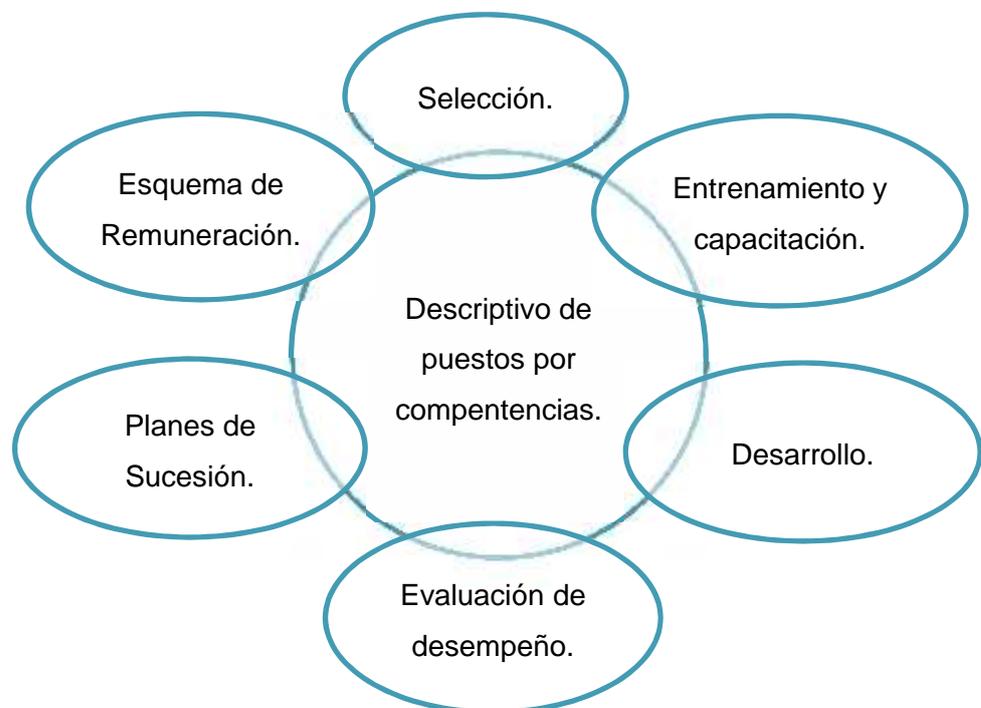
las habilidades técnicas o competencias que contribuyen al éxito de la empresa.

a. Descriptivo de Puestos por Competencias (Alles, 2011).

El descriptivo de puestos por competencias indica las competencias que son necesarias para desenvolverse en un determinado puesto de trabajo.

La información que brinda tiene diversas aplicaciones mostradas en el Diagrama N°16.

Diagrama N°16: Aplicaciones de los descriptivos de Puestos por Competencias



Fuente: Elaboración propia/ (Alles,2011).

El proceso de elaboración del descriptivo de puestos por competencias se muestra en el siguiente Diagrama:

Diagrama N°17: Proceso de Elaboración del Descriptivo de Puestos por Competencias.



Fuente: Elaboración propia/(Alles,2011).

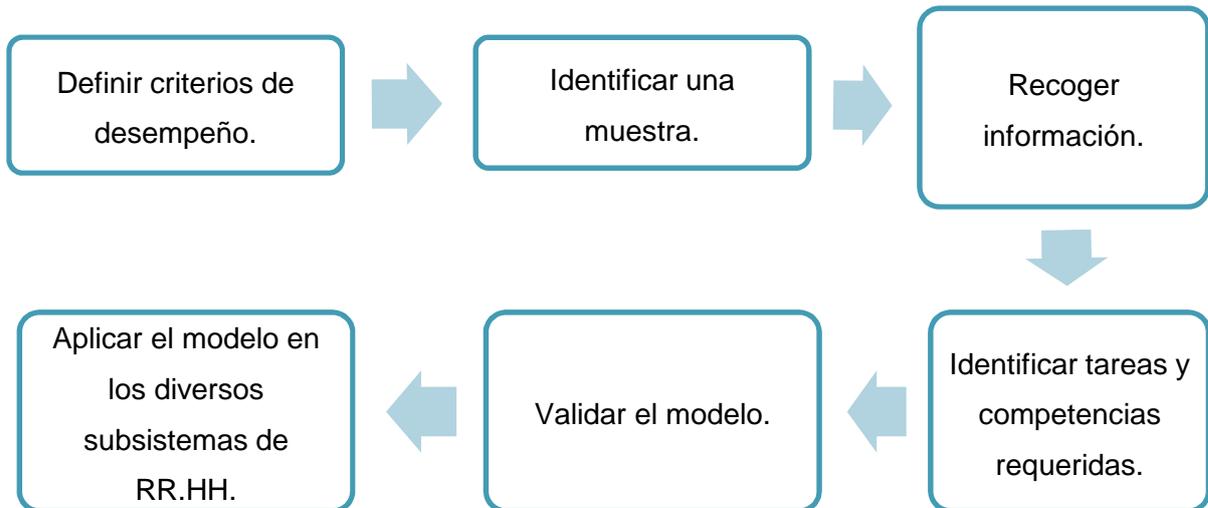
) Definición de Competencias necesarias

El proceso para la definición de competencias se muestra en el Diagrama N°18.

) Definición de grados/niveles de competencias

Todos los grados o niveles de las competencias deben ser definidas mediante frases explicativas tal como se muestra en el Cuadro N°08.

Diagrama N°18: Proceso de Identificación de Competencias



Fuente: Elaboración propia/(Alles,2011).

Cuadro N°08: Ejemplo de Definición de Competencias y sus grados.

Trabajo en equipo: Habilidad para participar activamente en la consecución de una meta común. Supone facilidad para la relación interpersonal y la capacidad de comprender la repercusión de las propias acciones sobre el éxito de las de los demás.	
D	Escasa comunicación y visión del equipo. Trabaja individualmente sin aceptar opiniones de otros. Sus colaboradores y éstos no lo ven como parte del grupo.
C	No tiene buena comunicación con jefes y colaboradores. Intenta lograr un ambiente de colaboración pero no siempre lo logra. Ocasionalmente intenta motivar a su personal.
B	Tiene comunicación y contribuye con jefes, pares y colaboradores. Tiene visión de trabajo en equipo y lo promueve. Motiva a los otros y reconoce sus méritos.
A	Da prioridad al éxito del equipo frente al éxito personal. Su visión del equipo incluye además a sus jefes, pares colaboradores, a sus clientes y proveedores internos como socios. Anima y motiva a los demás.
D: Insatisfactorio    C: Mínimo Necesario    B: Bueno    A: Alto	

Fuente: Elaboración Propia/(Alles,2011).

- ) Descripción del puesto con su respectiva asignación de competencias y grados.

Una vez definidos los niveles de cada una de las competencias requeridas para cada puesto se procede a determinar cuál es el grado que se requiere por cada puesto, tal como se muestra en el Cuadro N°09.

- ) Análisis/Evaluación de las Competencias del Personal.

Una vez determinado el nivel requerido de cada una de las competencias para el puesto a analizar, se procede a evaluar a los colaboradores de dicho puesto para identificar puntos débiles que deben ser reforzados.

Cuadro N°09: Ejemplo de Descripción de Puesto por Competencias

Perfil: Jóvenes profesionales para el área de tecnología				
Competencias	A	B	C	D
Iniciativa-Autonomía	X			
Habilidad Analítica	X			
Trabajo en equipo	X			
Orientación al cliente	X			
Capacidad de Aprendizaje	X			
Productividad/Responsabilidad	X			

Fuente: Elaboración propia/(Alles,2011).

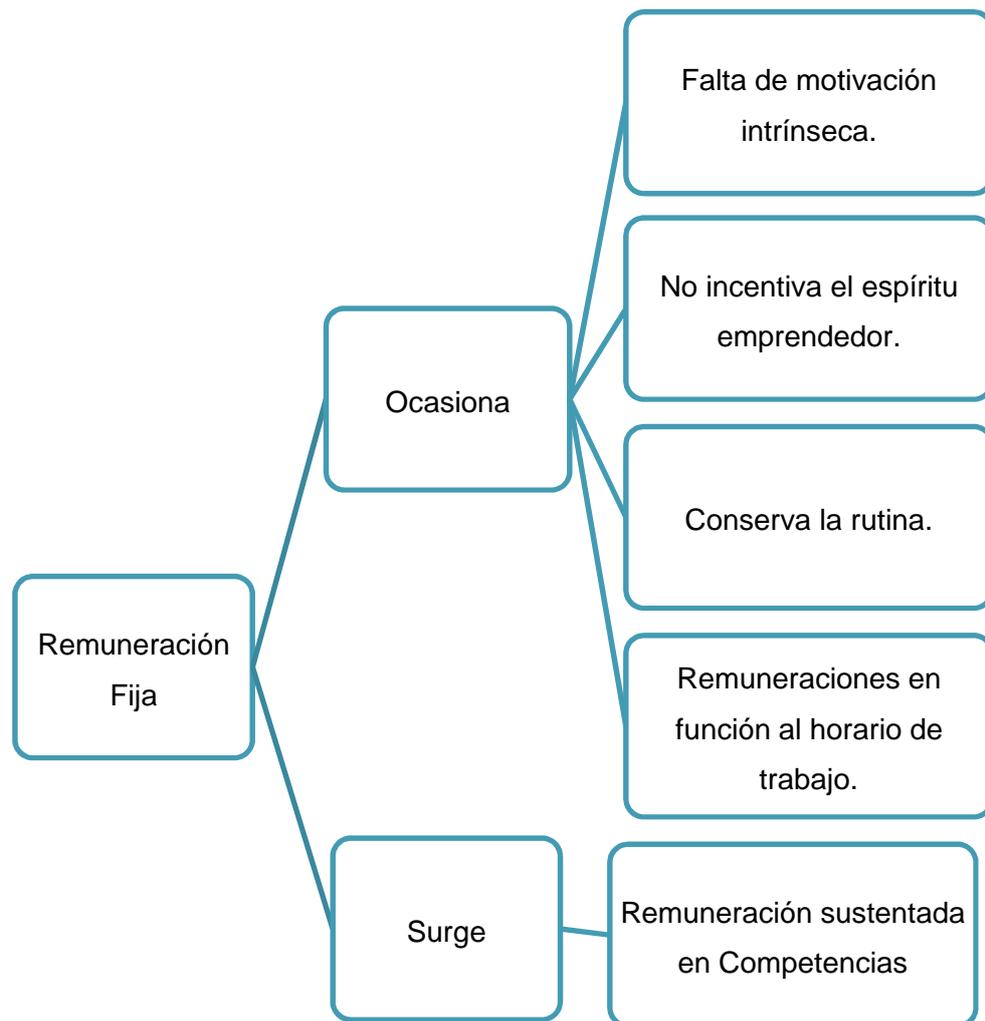
b. Remuneración por Competencias

La remuneración por competencias se relaciona con el grado de información y el nivel de capacitación de cada persona. Se basa en premiar ciertas habilidades, técnicas o comportamientos del trabajador, siendo él el punto focal y no el puesto; por lo tanto, varios trabajadores del mismo puesto recibirán salarios diferentes de acuerdo a las competencias que cada uno posea (Alles,2011).

El objetivo es remunerar de manera personalizada a cada trabajador dependiendo de sus competencias personales como capacidad técnica, personalidad, creatividad, innovación, conocimiento, entre otros (Alles,2011).

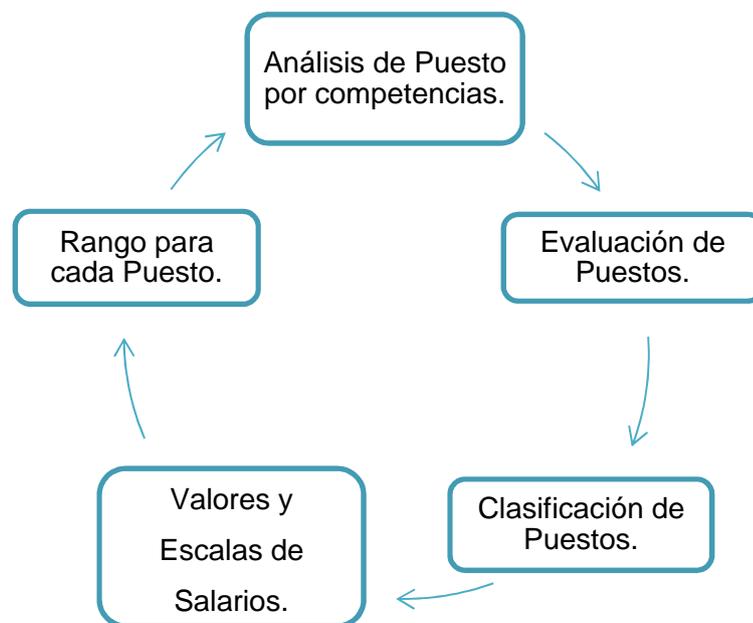
La implementación de esta remuneración consta de cinco pasos mostrados en el Diagrama N°20 ubicado en la página siguiente.

Diagrama N°19: Origen de la Remuneración Sustentada en Competencias.



Fuente: Elaboración propia/(Alles,2011).

Diagrama N°20: Pasos para la implementación de la Remuneración por Competencias.



Fuente: Elaboración Propia/(Alles,2011).

### C. Temas del área de Logística

#### C.1 Gestión de la Cadena de Suministro

La gestión de la cadena de suministro se definió como “Abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes, desde la etapa de materia prima (extracción) hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados. Los materiales y la información fluyen en sentido ascendente y descendente en la cadena de suministros” (Ballou, 2004); por otro lado la gestión de la cadena de suministros está definida por el mismo Council of Logistics Management como “La coordinación sistemática y estratégica de las funciones de negocio tradicional y las tácticas utilizadas a través de esas funciones de negocio, al interior de una empresa y entre las diferentes empresas de una cadena de suministros, con el fin de mejorar el desempeño en el largo plazo tanto de las empresas individualmente como de toda la cadena de suministro”(Iglesias,2010).

A partir de esto, se puede asumir que la gestión de la cadena de suministro es la coordinación sistemática y estratégica de las funciones no solo de una empresa en particular sino de todas las implicadas en la cadena de aprovisionamiento, para la mejora a largo plazo de todas estas como una cadena global.

El Diagrama N°21 de la siguiente hoja, muestra como todas las empresas involucradas, son vistas como una sola, desde proveedores hasta clientes.

#### a. Gestión de Inventarios

El inventario o stock es un recurso almacenado que se utiliza para satisfacer (atender) una necesidad actual o futura. La mayoría de las organizaciones tienen algún tipo de inventario y el respectivo sistema, procedimiento o método para llevar a cabo su planificación y control.

Los inventarios, que son recursos almacenados, poseen un valor económico que la empresa debe rentabilizar. Esta rentabilización será tanto mayor cuanto más correcta sea la gestión de los mismos (Cabañero, Castán & Núñez, 2000)

##### a.1 Funciones de los inventarios

En cuanto a los inventarios o stocks que denominamos productivos, se les atribuye las siguientes funciones mostradas en el Diagrama N°22 (Cabañero, Castán & Núñez, 2000).

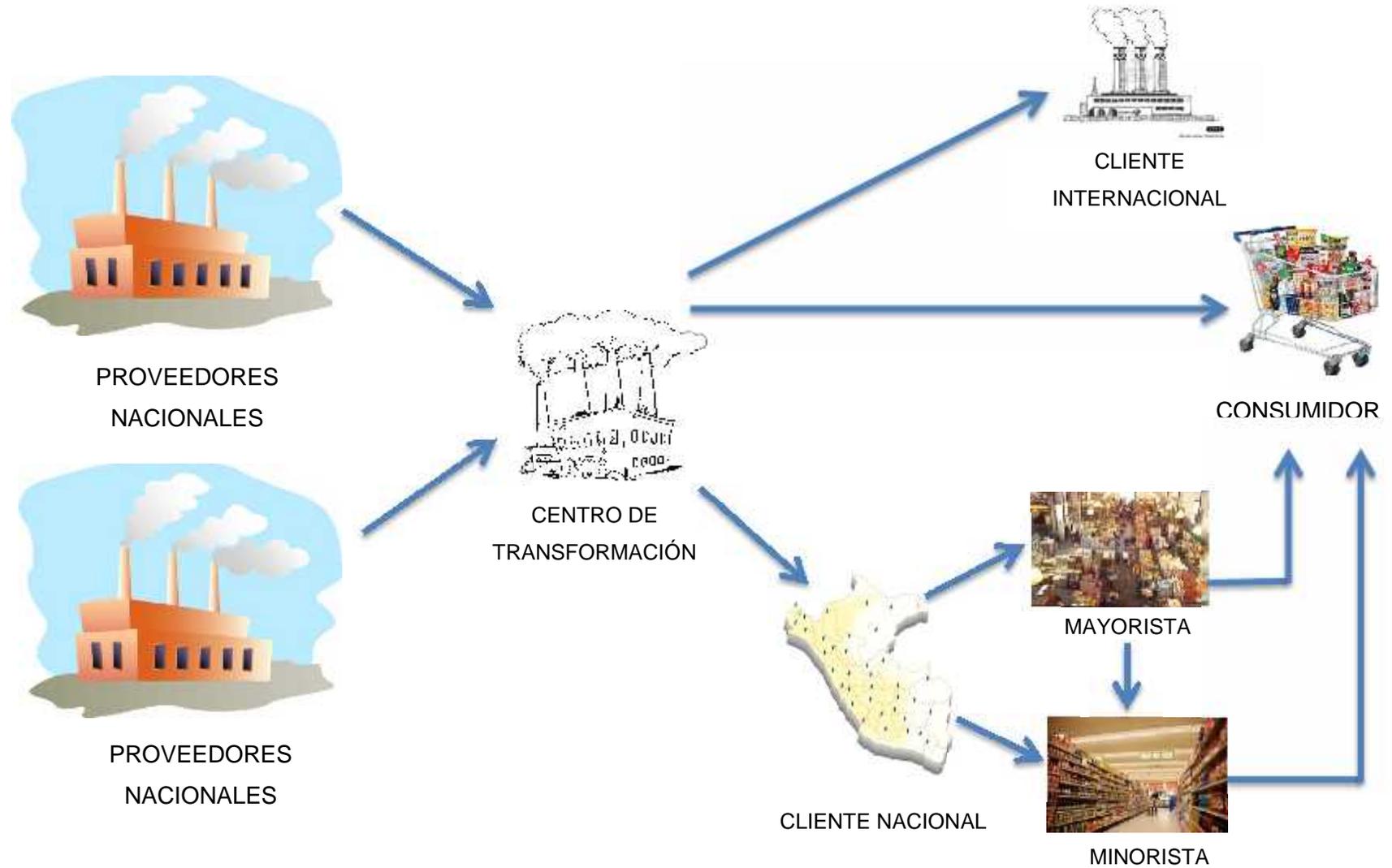
##### a.2 Clasificación de Inventarios

Los inventarios se pueden clasificar desde muy diferentes criterios. Las clasificaciones más útiles para la gestión de inventarios son las mostradas en el Diagrama N°23 de la siguiente página (Tapia, 2006).

##### a.3 Costos relevantes de la gestión de Inventarios

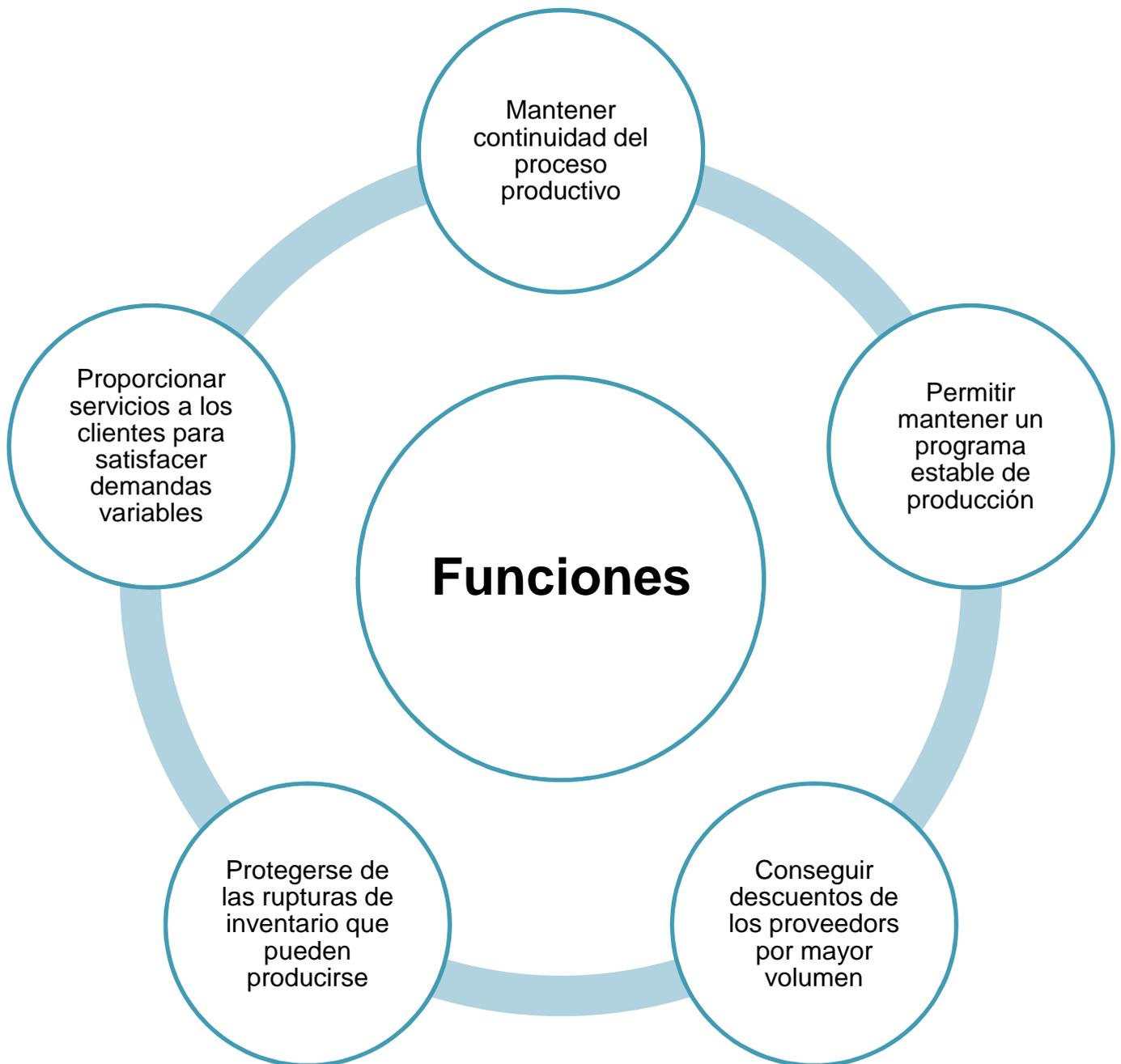
La cuestión fundamental que se plantea en la empresa es controlar el equilibrio entre dos fuerzas de sentido contrario que contribuyen a determinar el volumen de existencias almacenadas: por una parte la empresa desea asegurar la continuidad de su ritmo de producción, pero por otra parte, el mantenimiento de las existencias le hace incurrir en unos costes que crecen con el aumentar del nivel de inventario(Tapia,2006).

Diagrama N°21: Gestión de la Cadena de Suministro



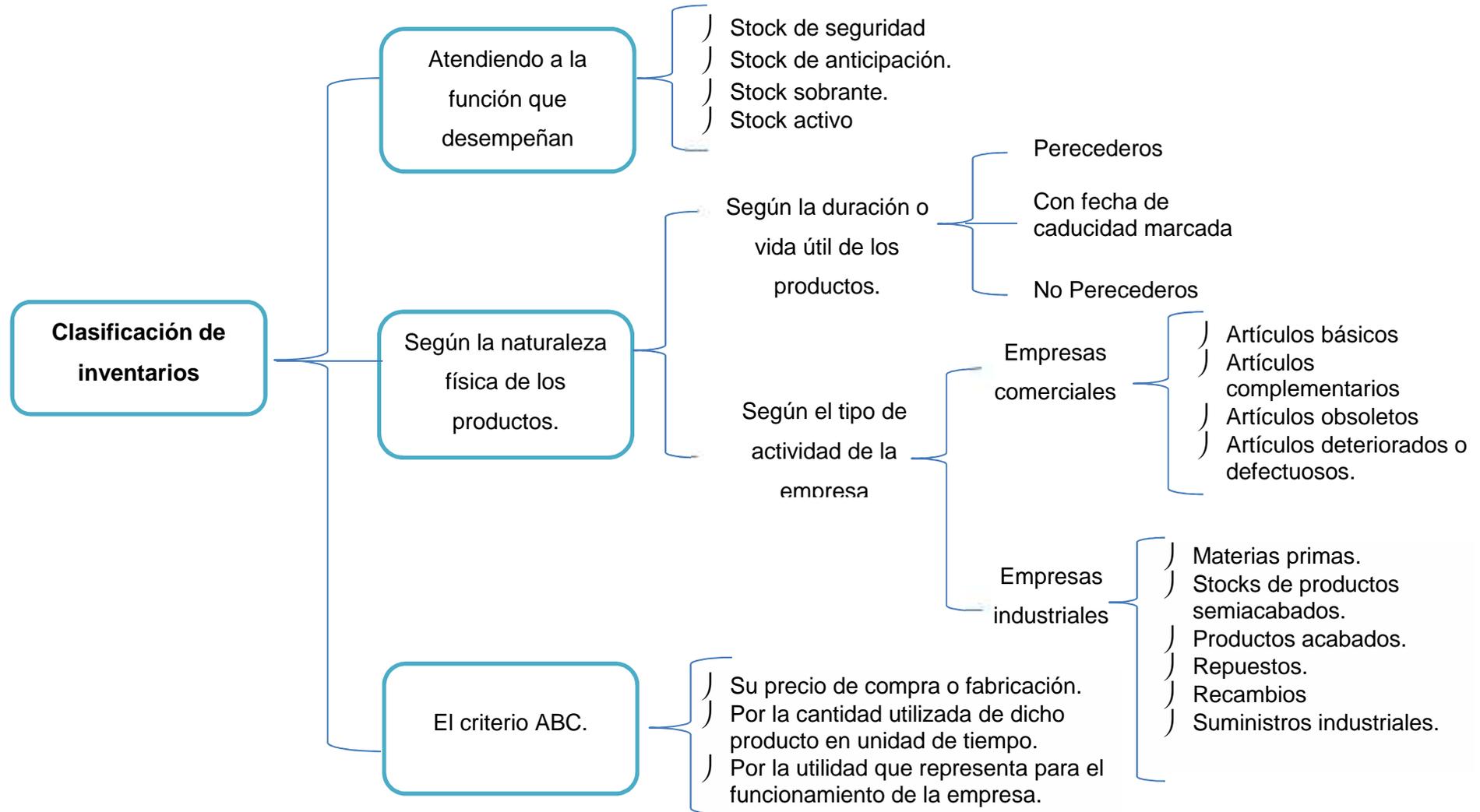
Fuente: Elaboración Propia/ (Guerola,2010)

Diagrama N° 22: Función de inventarios



Fuente: Elaboración Propia/(Cabañero, Castán & Núñez, 2000)

Diagrama N° 23: Clasificación de inventarios



Fuente: Elaboración propia / (Tapia,2006).

Una buena técnica de gestión de inventarios es un factor fundamental del equilibrio financiero de toda empresa, pues mantener stocks amplios entraña el riesgo de provocar serias pérdidas de beneficios, tanto a corto como a largo plazo. Pero la ruptura o falta de existencias puede acarrear graves problemas que pueden convertirse en una tara de carácter estructural y que se traduce siempre en altos costes y pérdidas de beneficios e imagen.

En los modelos aplicados en la gestión de existencias, los costos asociados a ellas juegan un papel fundamental. Es necesario, pues, examinar todos los costes de forma crítica antes de reincluirlos en un modelo de gestión.

Los costos que afectan a la gestión de inventarios los podemos ver en el Cuadro N°10.

#### a.4 Objetivos estratégicos de los inventarios (Díaz de Santos, 2007)

La eficaz gestión de los inventarios debe planificarse de tal forma que permita a la empresa alcanzar cinco objetivos clave:

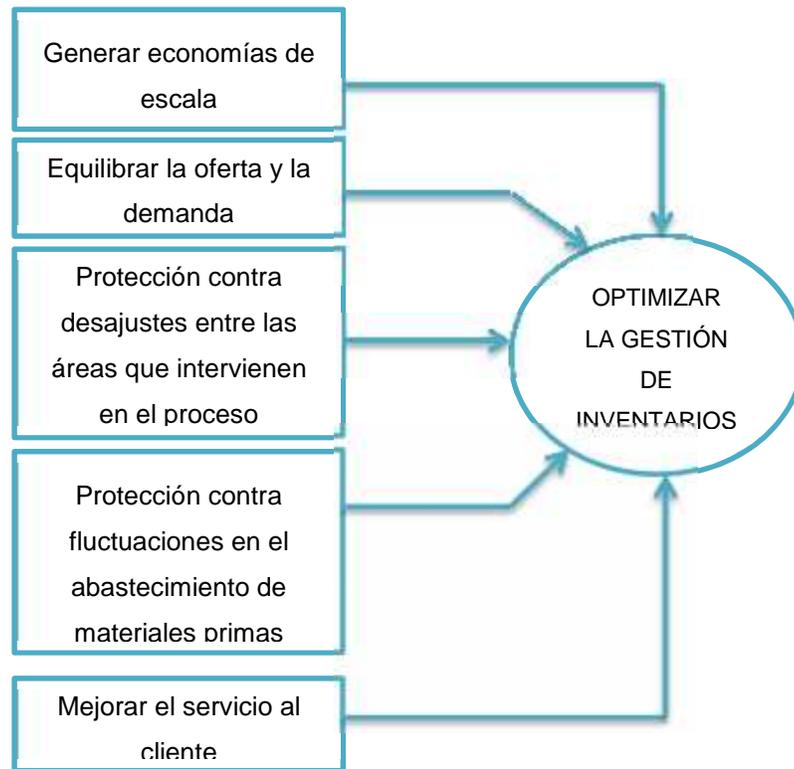
- Generar economías de escala: las compras en cantidades adecuadas permiten a la empresa generar importantes ahorros, tanto en los precios de compra, en el transporte, como en la producción.
- Equilibrar la oferta y la demanda: los inventarios actúan como un “colchón” entre el mercado y la producción, con el fin de dar tiempo a esta última para que se ajuste al nivel de la demanda.
- Protección contra fluctuaciones en el abastecimiento de materiales primas: en ocasiones, las materias primas de algunas empresas sólo se obtienen en un determinado periodo del año: en otros casos, las empresas pueden realizar stocks de importancia ante un inminente aumento de los precios.
- Protección contra desajustes entre las áreas que intervienen en el proceso: fundamentalmente, estos desajustes pueden producirse, por fallos en los plazos de entrega por parte de los proveedores.

Cuadro N° 10: Costos que afectan a la Gestión de Inventarios

Costos de adquisición o de compra	Costos de lanzamiento.	Costos de almacenamiento	Costos de ruptura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el coste originado por la adquisición de las existencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salarios de los agentes de los servicios de aprovisionamiento.</li> <li>• Gastos con motivo del estudio del mercado de compras.</li> <li>• Trámites administrativos de lanzar el pedido</li> <li>• Gasto de local, energía eléctrica, calefacción, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los que soporta la empresa por el hecho de tener existencias.</li> <li>• Coste de funcionamiento del almacén: Salarios, gasto de energía, gasto de entretenimiento de locales, del equipo, gastos de seguro de mantenimiento</li> <li>• Pago de impuestos</li> <li>• Coste de obsolescencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los costes de ruptura no se derivan del uso o mantenimiento de los stocks, sino de su carencia, y suelen ser consecuencia de una mala gestión de los stocks.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia/(Tapia,2006).

Diagrama N°24: Objetivos clave de la gestión de inventarios



Fuente: (Diaz de Santos ,2007)

#### a.5 Técnicas de control de inventario

Existen muchas técnicas disponibles para administrar eficazmente el inventario de la empresa

##### ) Clasificación ABC

Tanto en organizaciones de bienes tangibles e intangibles, se manejan diferentes productos todos ellos con sus características propias, el manejo de estos productos sugiere una diferencia dependiendo de la importancia de estos procesos en la compañía y de su viabilidad de adquisición, no podemos suponer que todos los productos se deben controlar igual, esto seguramente incurriría en costos innecesario. Es por ello que dentro de las herramientas de gestión de la cadena de suministro la clasificación ABC se presenta como una alternativa muy poderosa (Cusinga, 2013).

La mayoría de las referencias bibliográficas utilizan como criterio el valor de los inventarios y dan porcentajes relativamente arbitrarios para hacer esta clasificación. Por ejemplo, el 20% de los productos representan el 80% del valor acumulado de ítems, esta es la zona A (0%-20%), ubicamos el 50% del valor acumulado de los ítems y esta sería la zona B (20%-50%). Finalmente ubicamos el 100% del valor acumulado de los ítems y esta sería la zona C - 14 -(50%-100%). Por otro lado también otros ítems y criterios de evaluación (Cusinga, 2013).

Cuadro N°11. Tipo de Clasificación

Ítem de clasificación	Criterios para clasificar
<b>Productos</b>	Costo, beneficio, volumen de ventas, volumen de compras, etc.
<b>Proveedores</b>	Volumen de compras, calidad, condiciones de pago, retrasos en los plazos de entrega, etc.
<b>Inventarios</b>	Demanda, Costo, Volumen de ventas, tipo de materiales, movimiento de los productos, características físicas, etc
<b>Clientes</b>	Volumen de compras, forma y ciclo de pago

Fuente: (Tapia, 2006).

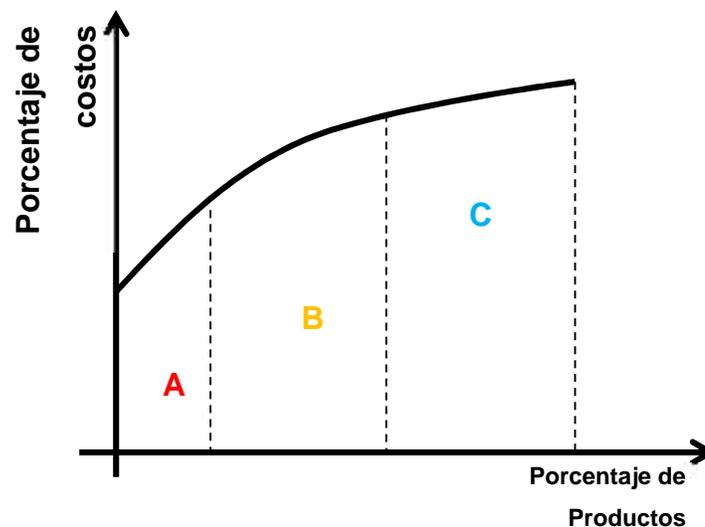
De esta manera se pueden utilizar diferentes criterios para clasificar es por ello que los valores anteriores son arbitrarios, pues cada organización tiene sus particularidades, es preciso ser consciente de la realidad de la organización para poder usar alguno de estos criterios.

La siguiente gráfica muestra la clasificación ABC, sin el uso de datos numéricos explícitos, para cada empresa se debe utilizar el criterio que mejor sea y utilizar con mucho criterio la clasificación ABC siendo flexibles a los resultados que estas arrojan (Gráfico N°01)

Asimismo, existe otra forma de clasificación conocida como ABC multicriterio que además de utilizar los criterios del ABC/Pareto, que muestra una clasificación que utiliza básicamente el valor y costo para la

clasificación de los productos, se incluye además valores cualitativos a partir del conocimiento específico y detallado de criterios como: Valor de inventario, margen de ganancia, obsolescencia, reemplazabilidad entre otros los cuales se ponderan por un peso determinado y de esta manera se realiza la clasificación teniendo una lista con mayores consideraciones. Para este trabajo se considerará únicamente el método ABC/Pareto pues es el primer acercamiento científico a la planificación de gestión de inventarios por lo cual no se tiene detallado ni registrado valores cuantitativos que nos permitan, a su vez, proponer ponderaciones cualitativas a los criterios antes mencionados y así optar por esta forma de clasificación, que sería ideal se pueda optar luego de implementar y tener ya establecido un adecuado sistema de gestión de inventarios.

Gráfico N°01: Diagrama Pareto ABC



Fuente: (Cusinga, 2013).

### ) Kardex

Las empresas que adoptan el sistema de inventario permanente deben implantar un procedimiento de rutina que permita controlar con exactitud el movimiento de las mercancías. Para visualizar claramente esta información se requiere un kardex. El kardex o fichero de mercancías está formado por tarjetas que permiten controlar las cantidades y los costos de las entradas y salidas de un artículo determinado, y dar a conocer las existencias en cualquier momento sin necesidad de realizar un inventario físico. Cada

tarjeta de kardex constituye un auxiliar de la cuenta mercancías no fabricadas por la empresa, en la que la suma de los saldos de las tarjetas representa el total de las mercancías en existencia, a precio de costo (Bedoya, 2014)

El manejo del kardex de inventarios puede variar en muchos aspectos. Así, cuando se reciben los documentos de autorización, puede ser conveniente evaluar las disponibilidades antes de dar instrucciones de hacer la entrega física de los materiales. Si se aplica este procedimiento se puede detectar aquellos materiales cuya existencia se ha reducido, base para determinar un nuevo pedido a los proveedores o los departamentos productos. En cualquier evento, las partidas recolectadas para entrega deben ser registradas en el kardex, al igual que los créditos. Periódicamente deben efectuarse algún control cruzando información con los registros en libros, con objeto de cerciorarse de que los movimientos del kardex son contemplados en dichos registros (Santillana, 2001).

✓ Métodos de valuación de inventario

Para la administración de los inventarios a través de la tarjeta kardex es necesario utilizar un método y un sistema de administración.

Los Sistemas de administración de inventarios son:

) Sistema periódico

) Sistema permanente

En el sistema periódico se realiza periódicamente mientras que el sistema permanente es de una forma más cotidiana es decir más repetitiva.

Los Métodos de administración de inventarios para el kardex se muestran en el Diagrama N° 25: (Aguirre, Cuevas, Rodríguez Roncancio, & Villalba, 2011).

b. Gestión de Almacén

Todos los esfuerzos realizados en logística para conseguir la excelencia en el servicio al cliente, junto a una reducción drástica de los stocks, han potenciado la necesidad de tener una organización eficaz en los almacenes, constituyendo hoy en día, sin duda alguna, uno de los puntos neurálgicos más importantes para una correcta política de distribución.

Los avances tecnológicos actuales, tanto en el campo de la manipulación física de los materiales como de las técnicas de almacenaje propiamente dichas, junto con la aplicación extensiva de la información o incluso la robótica, han creado un campo de cultivo suficientemente sustancioso como para hacer que los almacenes constituyan una de las áreas más tecnificadas dentro de la llamada cadena logística de distribución.

Diagrama N° 25: Métodos de administración de inventarios



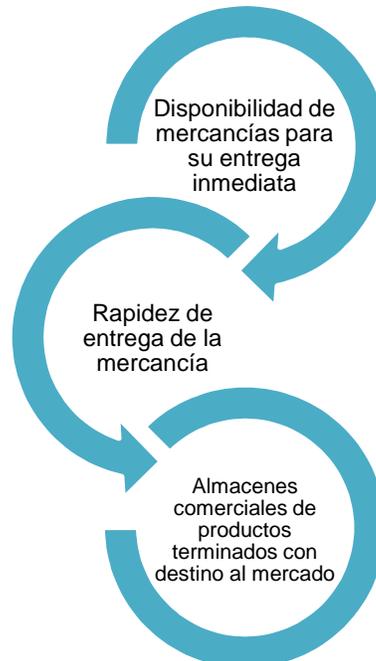
Fuente: Elaboración Propia / (Aguirre, Cuevas, Rodríguez Roncancio, & Villalba, 2011).

Los tres parámetros en los cuales se fundamenta básicamente el servicio comercial desde un punto de vista logística se encuentran en el Diagrama N°26 (Anaya, 2000).

Podríamos decir que mientras la “disponibilidad” es fundamentalmente responsabilidad directa del gestor de materiales, ya que es él el que tiene que decidir el nivel de stocks requerido en los almacenes, la rapidez y la fiabilidad de las entregas depende en gran medida de una correcta gestión de la función de almacén y transporte

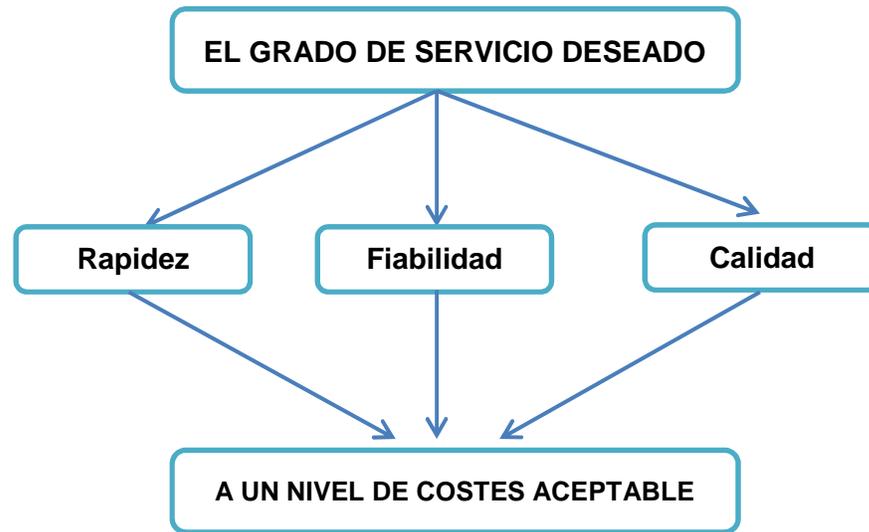
En este orden de ideas, podríamos decir que el objetivo fundamental de una correcta gestión de almacenes se basa en el principal de conseguir el grado de servicio requerido por el mercado (por ejemplo, entregas en 24 o 48 horas con una fiabilidad del 95%), a un nivel de costes aceptable para la empresa. (Anaya, 2000).

Diagrama N°26: Parámetros en los cuales se fundamenta básicamente el servicio comercial desde un punto de vista logística



Fuente: Elaboración Propia/(Anaya, 2000).

Diagrama N°27: Objetivo Básico



Fuente: Elaboración Propia /(Anaya, 2000).

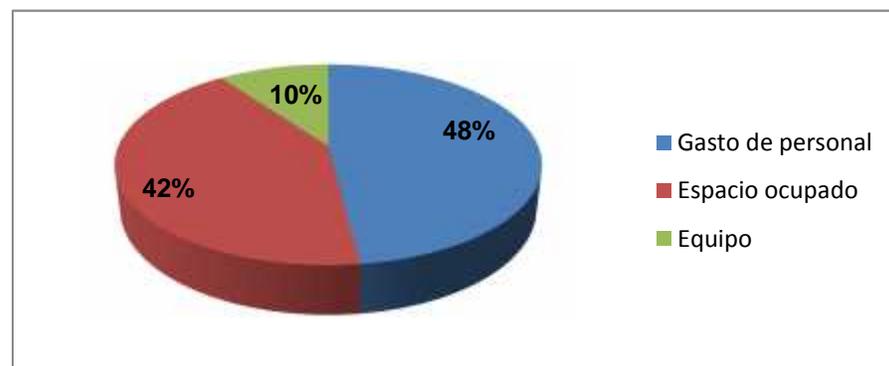
Si tenemos en cuenta que, dentro de los gastos logísticos de una empresa, la manipulación de los productos, en un almacén de los llamados convencionales, representa una cifra en torno a un 48% de la totalidad de los gastos que genera el mismo, es fácil comprender cómo la antigua figura del jefe del almacén, al cual se le consideraba básicamente el custodio de los productos, para ser la de un manager capaz de conseguir los objetivos de servicio con la máxima eficacia y productividad.

De la misma manera que ha evolucionado su responsabilidad, las exigencias de su perfil laboral también cambian; de tal forma que el jefe de almacén ya no es sólo una persona con capacidad de trabajo demostrada, honradez y fidelidad a la empresa, conocedora en profundidad de los productos almacenados, y con cualidades especiales para el “manejo de hombres” como se decía anteriormente, sino que básicamente debe ser un “manager”, técnicamente preparado para saber optimizar la utilización de los recursos tanto tecnológicos como humanos que tiene a su disposición con objeto de dar el máximo servicio mínimo coste posible. En consecuencia, las cualidades personales de un responsable de almacén son muy similares a los que hoy en día se exige a un director de fábrica (Anaya, 2000).

En un almacén de los llamados convenciones, la distribución de gastos podría centrarla aproximadamente en los siguientes términos: (Ver Gráfico N°02)

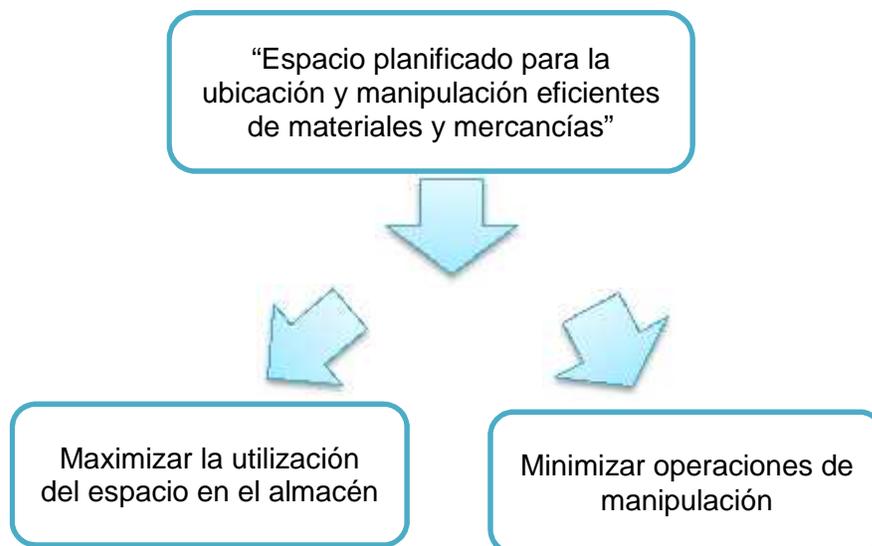
Como resumen, podríamos decir que un almacén debe responder fundamentalmente a los requerimientos de un espacio debidamente dimensionado, para una ubicación y manipulación eficiente de materiales y mercancías, de tal manera que se consiga una máxima utilización del volumen disponible con unos costes operacionales mínimos.

Gráfico N°02: Elementos de costos en almacén



Fuente: (Anaya, 2000).

Diagrama N°28: Concepto de almacén



Fuente: Elaboración Propia /(Anaya, 2000).

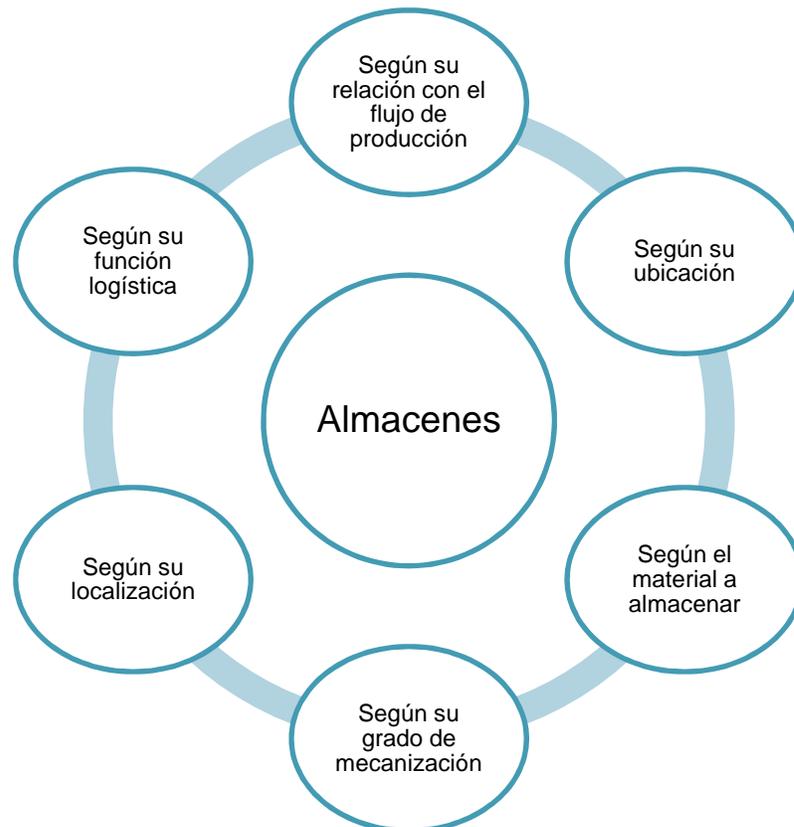
### b.1 Tipos de Almacenes

Cada almacén es diferente de cualquier otro. Por ello es necesario establecer mecanismos para clasificar los almacenes. Algunos de los parámetros según los que clasificar podemos verlo en el Diagrama N° 29.

✓ Según su relación con el flujo de producción

Se pueden clasificar los almacenes según su relación con el flujo de producción en los siguientes grupos mostrados en el Diagrama N°30 de la siguiente página (Departamento de Organización de Empresas [UPV], 2013).

Diagrama N°29: Clasificación general de los almacenes



Fuente: Elaboración Propia / (UPV, 2013).

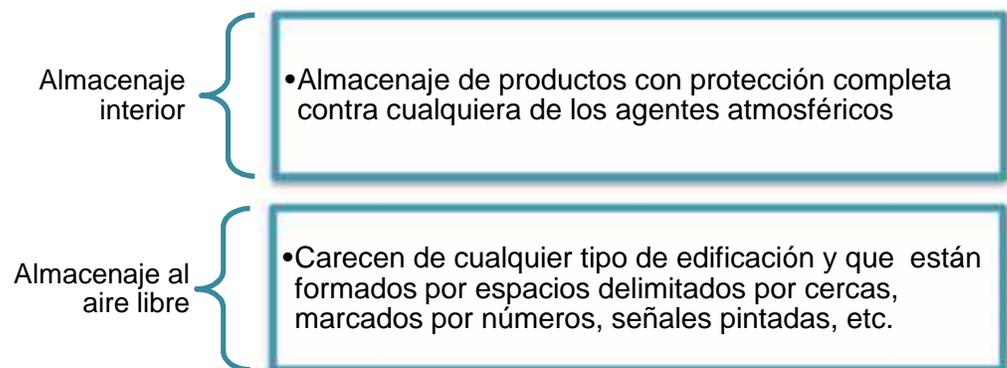
Diagrama N°30: Clasificación los almacenes según su relación con el flujo de producción



Fuente: Elaboración Propia / (UPV, 2013).

✓ Según su ubicación

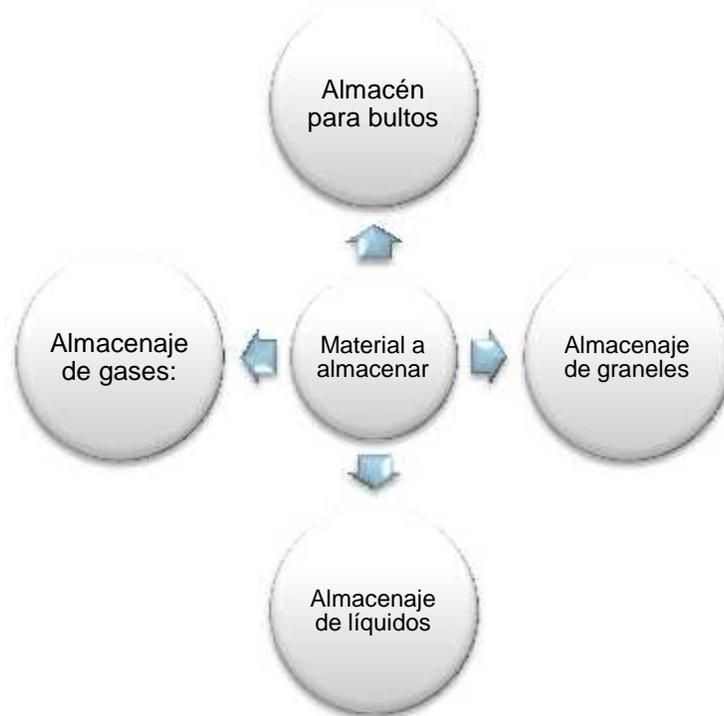
Diagrama N°31: Clasificación los almacenes según su ubicación



Fuente: Elaboración Propia / (UPV, 2013).

✓ Según su material a almacenar

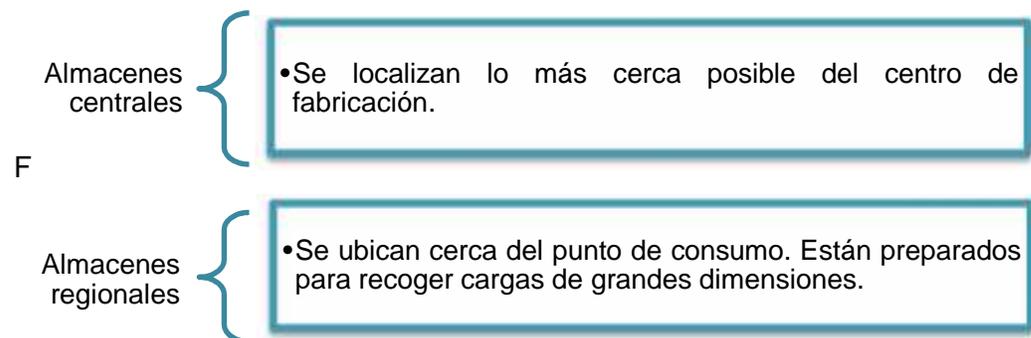
Diagrama N°32: Clasificación los almacenes según material a almacenar



Fuente: Elaboración Propia /(UPV, 2013).

✓ Según su localización

Diagrama N°33: Clasificación los almacenes según localización



Fuente: Elaboración Propia

La elección de almacenes centrales o almacenes regionales depende del tipo de carga y la estructura de costes de la empresa. Así productos de bajo valor, o costes de transporte elevados, conducen al uso de almacenes regionales. Por el contrario con costes de almacén elevados, por el valor del producto, implican almacenes centrales. En cualquier caso existen métodos para la evaluación de la mejor decisión(UPV, 2013).

✓ Según su función logística

Según la función logística del almacén se pueden clasificar los almacenes del siguiente modo:

Centro de consolidación: Estos almacenes reciben productos de múltiples proveedores y los agrupan para servirlos al mismo cliente (UPV, 2013).

Diagrama N°34: Centro de Consolidación

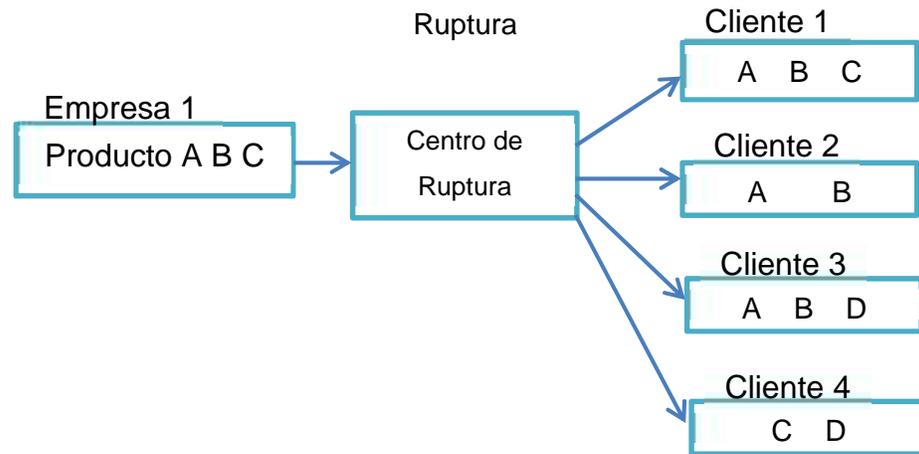


Fuente: (UPV, 2013).

Son muy habituales en industrias cuyos productos tiene una gran cantidad de componentes. Una empresa optará por aprovisionarse a través de un centro de consolidación pues le permitirá reducir la congestión en la recepción de pedidos (UPV, 2013).

Centro de ruptura: Tienen la función inversa de los centros de consolidación. Recibe la carga de un número reducido de proveedores y sirven a un gran número de clientes, con necesidades dispares (UPV, 2013).

Diagrama N°35: Centro de Ruptura



Fuente: (UPV, 2013).

Reducen el número de contactos de los fabricantes con los clientes finales y reducen el movimiento de los clientes que únicamente han de acudir a un centro de ruptura para recoger múltiples productos (UPV, 2013).

#### b.2 Procesos de Almacenes

Todo almacén, para poder realizar su trabajo, debería tener tres procesos bien definidos e interrelacionados, que siempre están presentes, independientemente del tipo de industria en la que se encuentre la organización o del tipo de almacén que se maneje; estos procesos son, en primera instancia, la recepción; segundo, el almacenamiento propiamente dicho y, por último, el despacho; estos tres grandes procesos definen de manera general todo el trabajo del almacén (Julián, 2012).

En el Diagrama N°36, se muestra la forma cómo los tres procesos se encuentran interrelacionados dentro del almacén y que el buen desempeño de cada uno se reflejará en el desempeño global del almacén; para esto las relaciones de cada proceso, con sus pares, deben ser relaciones efectivas, lo cual traerá como resultado que las relaciones del almacén con las demás áreas de la organización también sean efectivas (Julián, 2012).

Diagrama N°36: Procesos de Almacenes



Fuente: (Anaya, 2000)

## ✓ Proceso de Recepción

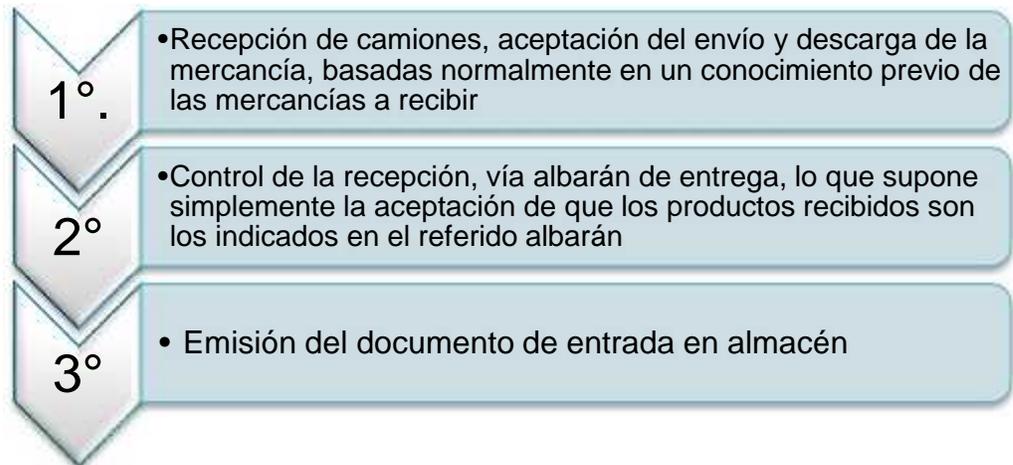
Corresponde a todas las actividades operativas en relación los procesos de recepción de mercancías, bien sean procedente de fábrica, proveedores o traspasos del stock desde otro almacén

A estas operaciones, que con frecuencia tienen un carácter periódico, a veces no se les presta el interés que requieren desde el punto de vista de control. Sin embargo, ténganse en cuenta que cualquier error, omisión o retraso en los procesos de entradas repercuten de forma inexorable en los procesos de salida y en consecuencia en la calidad de servicio prestado por la empresa (Anaya, 2000).

Típicamente comprende las siguientes actividades mostradas en los Diagramas N° 37 y N° 38:

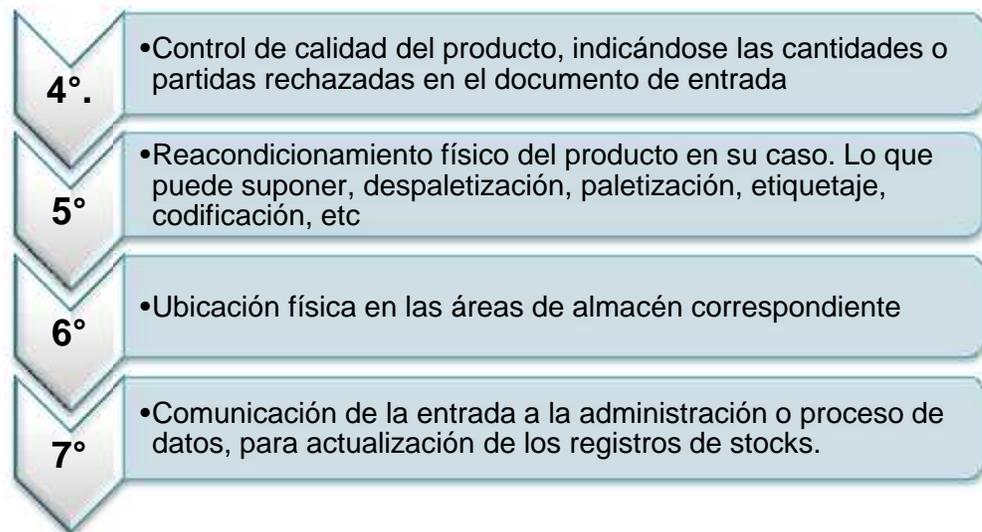
Con respecto al Diagrama N° 37 se debe recalcar que se debe suponer un recuento físico real del producto, con indicación en el documento de la cantidad realmente recibida, así como del código y/o nomenclatura interna del producto para la empresa y el número de ubicación en el almacén en su caso (Anaya, 2000).

Diagrama N°37: Actividades del proceso de entrada



Fuente: Elaboración Propia/ (Anaya, 2000).

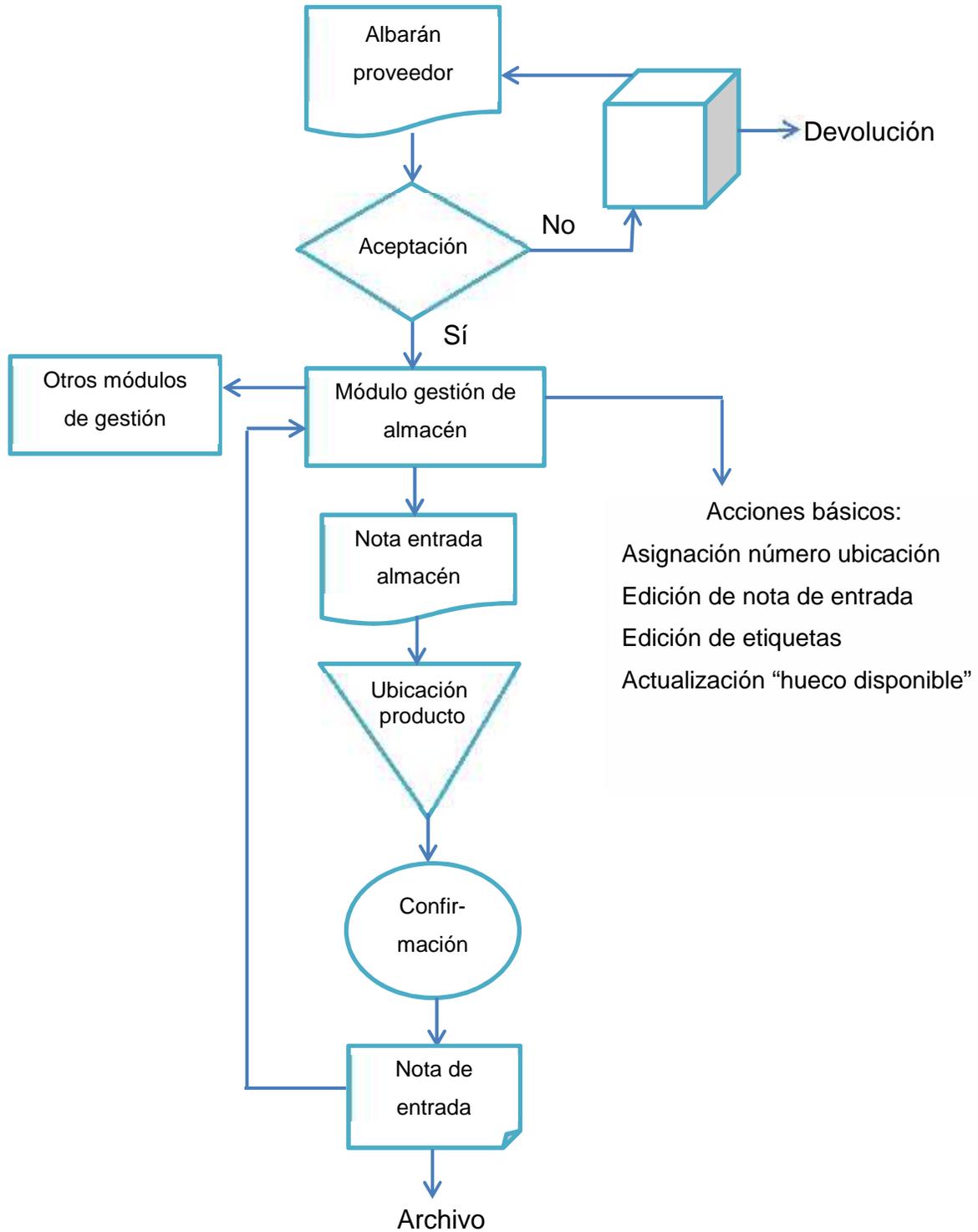
Diagrama N°38: Continuación de Actividades de proceso de entrada



Fuente: Elaboración Propia / (Anaya, 2000).

Obsérvese que en el Diagrama N°39, la edición de la nota de entrada (albarán), que figura en el Diagrama de flujo, suele ser un proceso manual en donde se deja constancia del material recibido y aceptado y en base al cual se va a ubicar el producto en el “hueco” disponible correspondiente.

Diagrama N°39: Diagrama de flujo del proceso de entrada



Fuente: (Anaya, 2000).

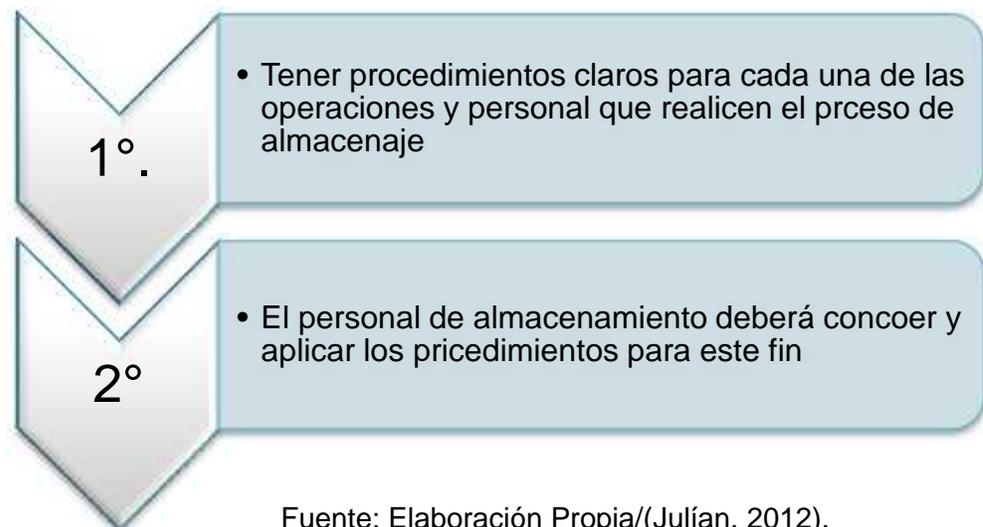
Los productos rechazados por falta de calidad o cualquier otra circunstancia darían lugar a un proceso de devolución al proveedor o fábrica (Anaya, 2000).

✓ Proceso de Almacén

Muchos reducen el trabajo del almacén a este proceso, cuando piensan en almacenes, piensan rápidamente almacenaje; sin embargo, el almacenamiento tiene que ver directamente con los niveles de stock con los que contamos, la mejor forma en la que se deben almacenar los materiales para evitar su deterioro; también implica la mejor forma de ubicarlos y movilizarlos; claro está, basados en una planificación anticipada.

Resumiendo el proceso de almacenamiento, se debe tener en cuenta los siguientes puntos para realizar de la forma más correcta este proceso (Julián, 2012). Como se muestra en los siguientes Diagramas

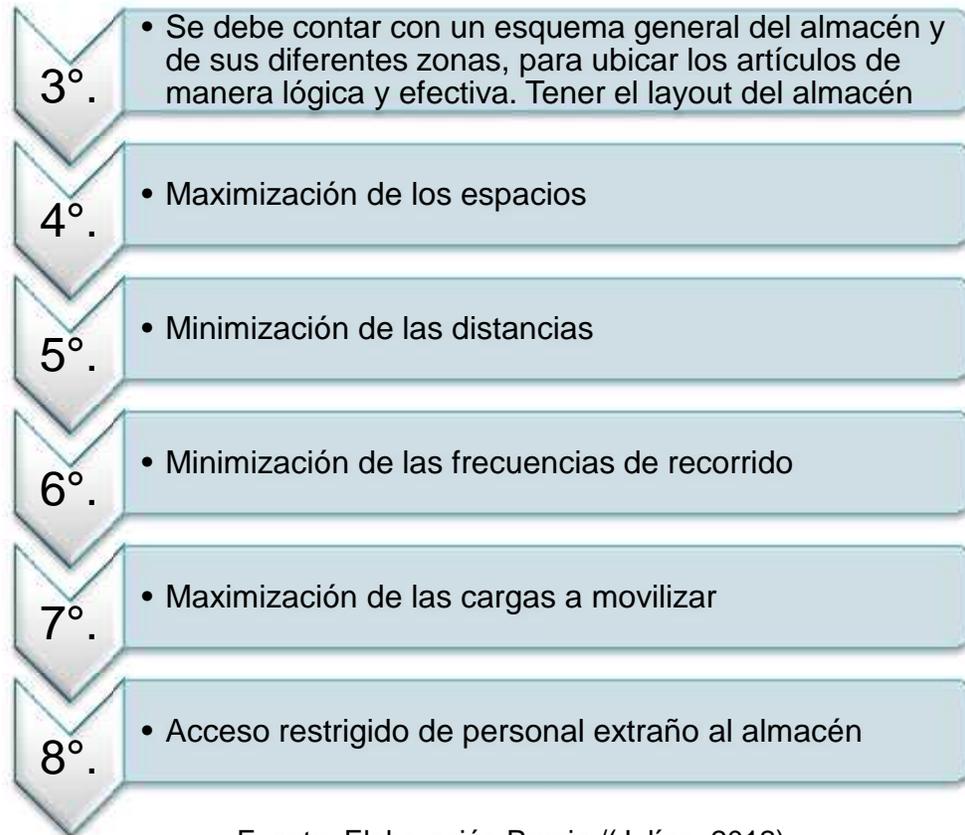
Diagrama N°40: Puntos para el proceso de Almacenaje



Los dos primeros puntos engloban las actividades a realizar y las demás son algunas de estas actividades más en detalle: (Julián, 2012).

La continuación de los pasos del proceso de almacenaje se observan en el Diagrama N° 41, de la página siguiente

Diagrama N°41: Continuación de pasos del proceso de Almacenaje



Fuente: Elaboración Propia /(Julián, 2012).

✓ Proceso de Despacho

Los flujos de salida, corresponden fundamentalmente a operaciones de: (Ver Diagrama N°42, en la siguiente página)

Todas ellas deben venir debidamente documentadas en los albaranes de salida y con las firmas correspondientes que autorizan la operación, así como de la referencia correspondiente al documento fuente que lo originó.

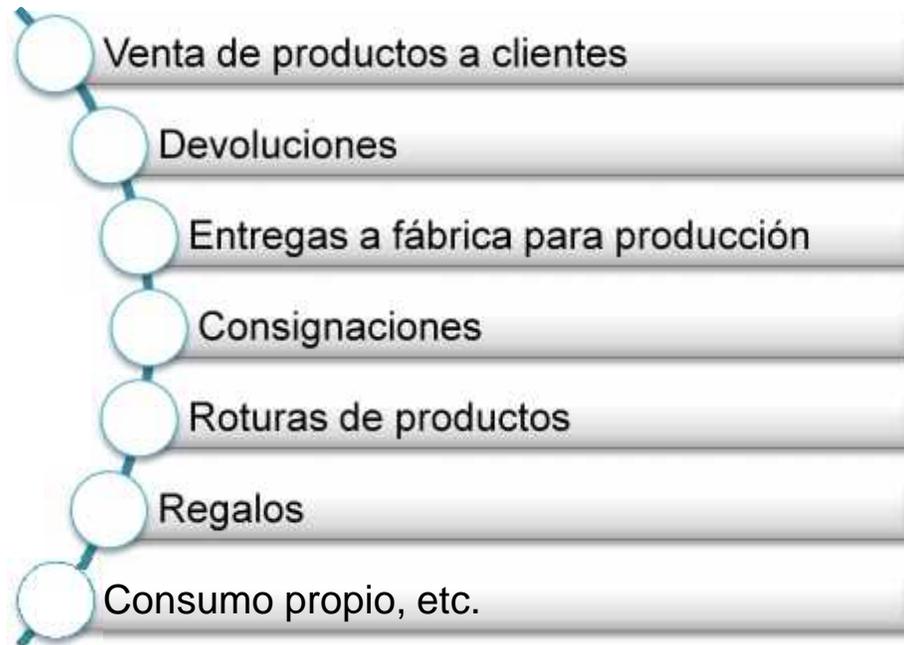
En los procesos de salida hemos de distinguir claramente tres frases (Anaya, 2000).

) Picking de producto

) Preparación del pedido

## ) Expedición

Diagrama N°42: Operaciones del flujo de salida



Fuente: Elaboración Propia/(Anaya,2000)

El picking del producto, representa todo el proceso inherente a la localización física del artículo, selección de la cantidad requerida según el albarán de salida (o documento específico de picking) hasta su traslado al área de preparación de pedidos.

La preparación de pedido comprende toda la operativa relacionada con las siguientes operaciones: (Anaya, 2000).

- ✓ Clasificación de artículos por pedido
- ✓ Empaquetado de productos
- ✓ Etiquetaje
- ✓ Paletización en su caso
- ✓ Control

La expedición supone todas las actividades necesarias desde que se preparó el pedido hasta su embarque en los muelles para efectuar el transporte propiamente dicho. O sea: (Anaya, 2000).

- ✓ Distribución de carga por destinos
- ✓ Asignación de tipo de vehículos requeridos y contratación en su caso.
- ✓ Preparación de hojas de ruta
- ✓ Carga de vehículos
- ✓ Confirmación de la salida a proceso de datos
- ✓ Control de la distribución

### b.3 Layout del almacén

Al almacén lo podríamos dividir idealmente en dos áreas:

- Área de almacén general
- Área de picking de producción

Mientras que el área de almacén general, contiene una determinada cantidad de todos los productos almacenados, el área de picking sólo contiene una cantidad pequeña y predeterminada de productos de alta popularidad, para atender a las necesidades de servicio de un período corto (por ejemplo una semana)

En este orden de ideas, la organización física del almacén (layout) se ajustaría al idiograma mostrado en la página siguiente.

Obsérvese que en el área de picking o recogida de pedidos se ha situado una pequeña cantidad de productos, por ejemplo la venta para una semana, de todos los artículos que tienen mayor actividad, por ejemplo los productos A y B del análisis anterior.

En el gráfico lo denominamos A = alta actividad, M = media actividad y B = baja actividad

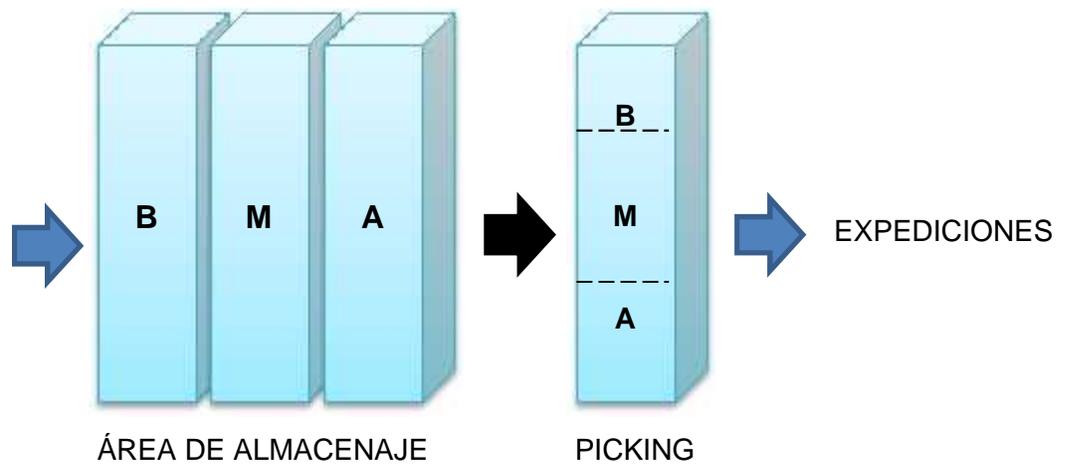
A los artículos de mayor actividad los situaremos a nivel del suelo o primer nivel, ya que ello permite a un operario su recogida manual, sin la necesidad

de algún útil adicional (máquina elevadora o escalera), lo que le da una mayor rapidez y versatilidad al sistema. (Anaya, 2000).

La filosofía se aplica para situar los artículos en las áreas generales de almacenaje.

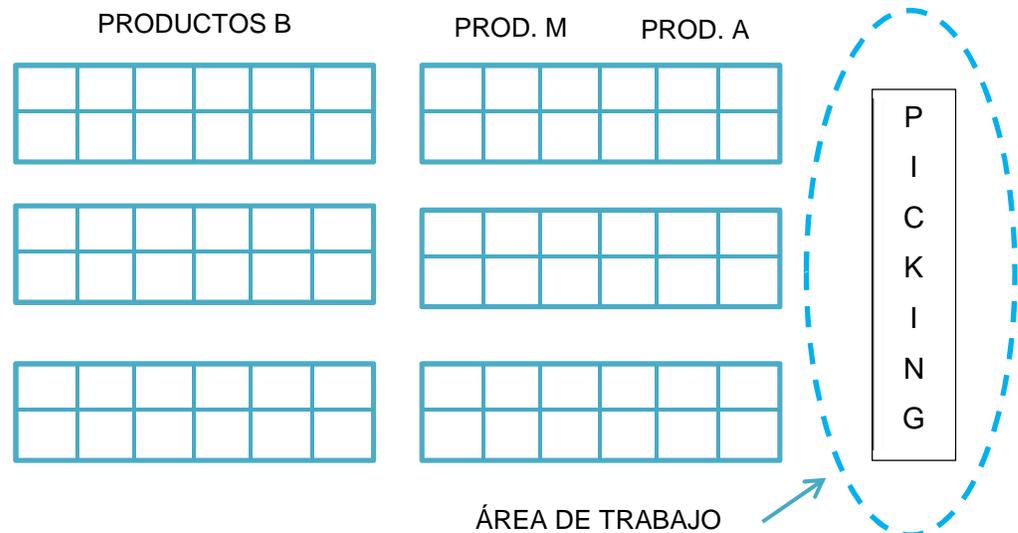
La misma organización vista en planta sería la siguiente: (Ver Diagrama N°44) (Anaya, 2000).

Diagrama N°43: Ubicación según popularidad



Fuente: (Anaya, 2000).

Diagrama N°44: Layout del almacén



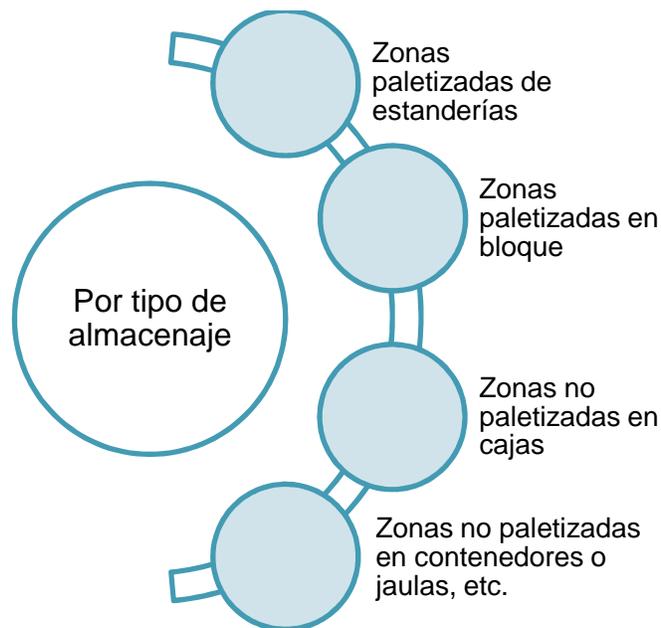
Fuente: (Anaya, 2000).

✓ Zonificación y codificación de áreas de almacén

La zonificación responde a un conjunto prácticos, técnicos e incluso legales o reglamentarios para una correcta ubicación y localización de productos dentro de un almacén.

Entre los diferentes criterios que inducen a situar los productos en zonas concretas dentro de un almacén, destacan los siguientes:

Diagrama N°45: Por tipo de almacenaje



Fuente: (Anaya, 2000).

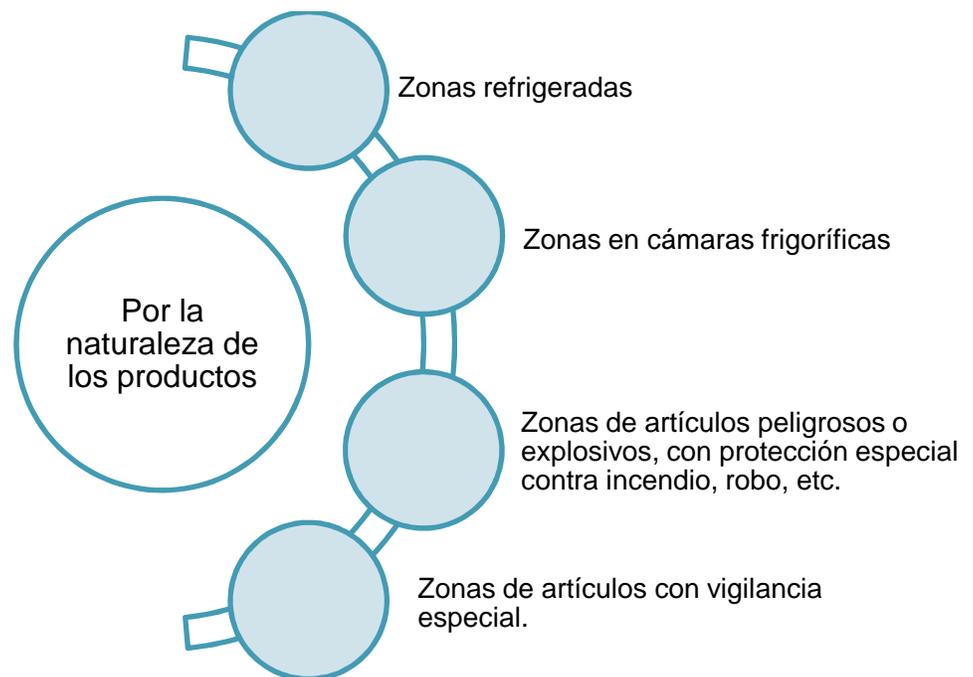
*Por la división industrial o familia de productos* : Los productos en sí a veces sugieren zonas de almacenamiento independiente e incluso de obligado cumplimiento por razones legales, tales como farmacia y veterinaria, alimentación humana y alimentación animal, o bien por razones prácticas, como grandes aparatos domésticos y pequeños aparatos domésticos, etc.

*Por razones de complementariedad*: Los productos se consideran complementarios cuando habitualmente se piden juntos por ejemplo, pinturas y accesorios para pintar. En este caso se recomienda agruparlos en una misma zona, ya que así aumenta la productividad del picking y disminuyen en general los costes de manipulación de forma ostensible

Ver criterio por naturaleza del producto en el Diagrama N°46, de la siguiente hoja.

A cada zona de almacenaje le corresponde una determinada cantidad de “ubicaciones”, las cuales deben estar perfectamente identificadas con un código de ubicación, de tal manera que actúan como si fuese virtualmente un plano de coordenadas donde a cada hueco o estante le corresponde un código de identificación.

Diagrama N°46: Por la naturaleza de los productos



Fuente: (Anaya, 2000).

En los casos más habituales de estanterías suele adaptarse un sistema de codificación alfa – numérico para su identificación, tal y como se expone a continuación:

La numeración de la estantería tiene una lógica similar a la identificación de una vivienda en una zona concreta dentro de una ciudad (Anaya, 2000). Así tenemos:

Cuadro N°12: Comparación entre vivienda y almacén

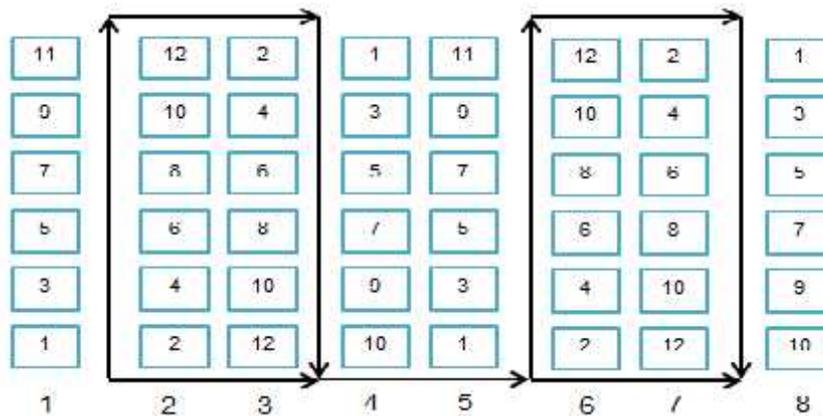
Vivienda	Almacén
Código de distrito postal	Zona (A, B, C...)
Calle	N° de pasillo
N° de calle	Profundidad del pasillo
Piso	Altura del estante

Fuente: Elaboración Propia / (Anaya, 2000).

✓ Sistema de codificación por estanterías

Cuando se utiliza una estructura de estanterías, de tal manera que se permite a los equipos de manutención (elevadoras en general) realizar recorridos de ida y vuelta en el mismo pasillo, tal y como se puede observar en el Diagrama N° 47, se aplicará entonces el denominado sistema de “ubicación lineal”, que consiste en: (Anaya, 2000).

Diagrama N° 47: Numeración por estantería



Fuente: (Anaya, 2000).

Cada estantería dentro de un lineal se le asigna un número correlativo, indicativo de la profundidad, que empieza siempre en la cabecera de su recorrido, tal y como se indica en el Diagrama anterior.

La identificación del nivel se efectúa también con números correlativos iniciando la numeración a nivel del suelo.

De tal manera que el número de ubicación estará representado de la siguiente forma:

Lineal, 01, 02, 03... (o bien A,B,C...)

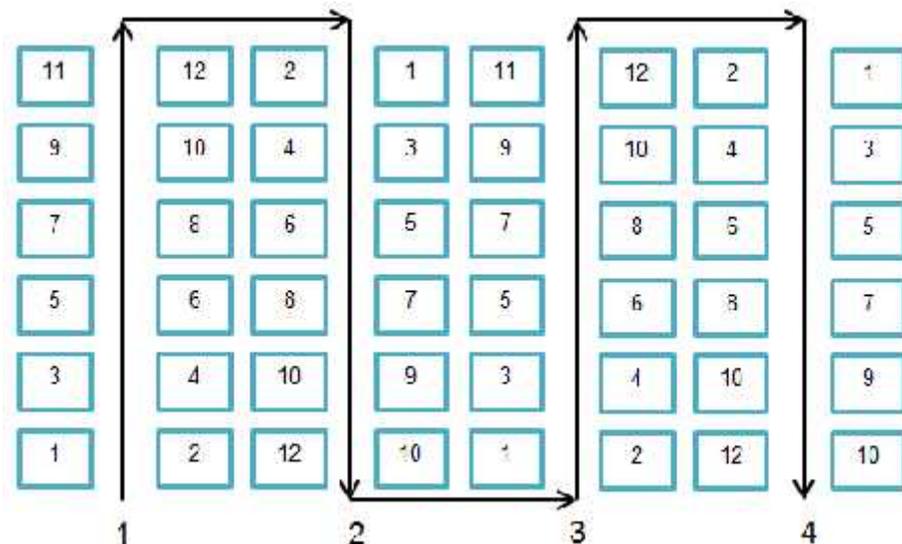
Profundidad, 1,2, 3, 4, 5...

Nivel. 1, 2, 3, 4 .....

✓ Sistema de codificación por pasillos

A cada pasillo se le asigna un número correlativo, tal y como se ve en el Diagrama N° 48, de tal manera que un pasillo sólo puede recorrer en un solo sentido (ascendente y descendente)

Diagrama N° 48: Numeración por pasillo



Fuente: (Anaya, 2000).

La profundidad de cada estantería se enumera en el sentido ascendente de la circulación, teniendo en cuenta que los números pares se sitúan en la derecha y los impares a la izquierda, empezando la numeración en el pasillo siguiente en el otro extremo y con la misma lógica

La profundidad de cada estantería se enumera en el sentido ascendente de la circulación, teniendo en cuenta que los números pares se sitúan a la derecha y los impares a la izquierda, empezando la numeración en el pasillo siguiente en el otro extremo y con la misma lógica

Cuando se emplea el sistema de codificación por pasillo, se denomina “ubicación tipo peina”, atendiendo al sentido del picking en zig – zag: (Anaya, 2000).

El código de ubicación sería el siguiente:

Lineal, 01, 02, 03...(o bien A,B,C...)

Profundidad, 1,2, 3, 4, 5...

Nivel. 1, 2, 3, 4 .....

En definitiva, la identificación de cualquier parte del almacén estaría dada por las siguientes coordenadas:

- Zona almacén
- Estantería o pasillo
- Profundidad
- Nivel o altura del estante

#### C.2 Just in time (Julían, 2012).

El sistema de producción Just in Time (JIT) o Justo a Tiempo fue desarrollado por la empresa japonesa Toyota Motor Corporation y adaptado por muchas empresa en Europa y Estados Unidos a principios de los ochenta y, aunque el fin primordial del mismo es el aumento del beneficio por medio de la reducción de costos, permite además conseguir otros tres subobjetivos orientados a lo largo del objetivo principal.

- ) Control cuantitativo, al permitir la adaptación, en cantidad y variedad, a las fluctuaciones diarias mensuales de la demanda.
- ) Calidad asegurada, al tenerse la certeza de que cada proceso únicamente proporciona al proceso siguiente unidades en buen estado.

) Respeto a la dimensión humana, en cuanto al sistema utiliza recursos humanos para alcanzar sus objetivos de coste.

El JIT es un método racional de producción que elimina por completo los elementos innecesarios a fin de reducir los costos. Su idea básica radica en producir, en todas las fases del proceso de fabricación, lo que se necesita en el momento adecuado y la cantidad requerida en cada caso.

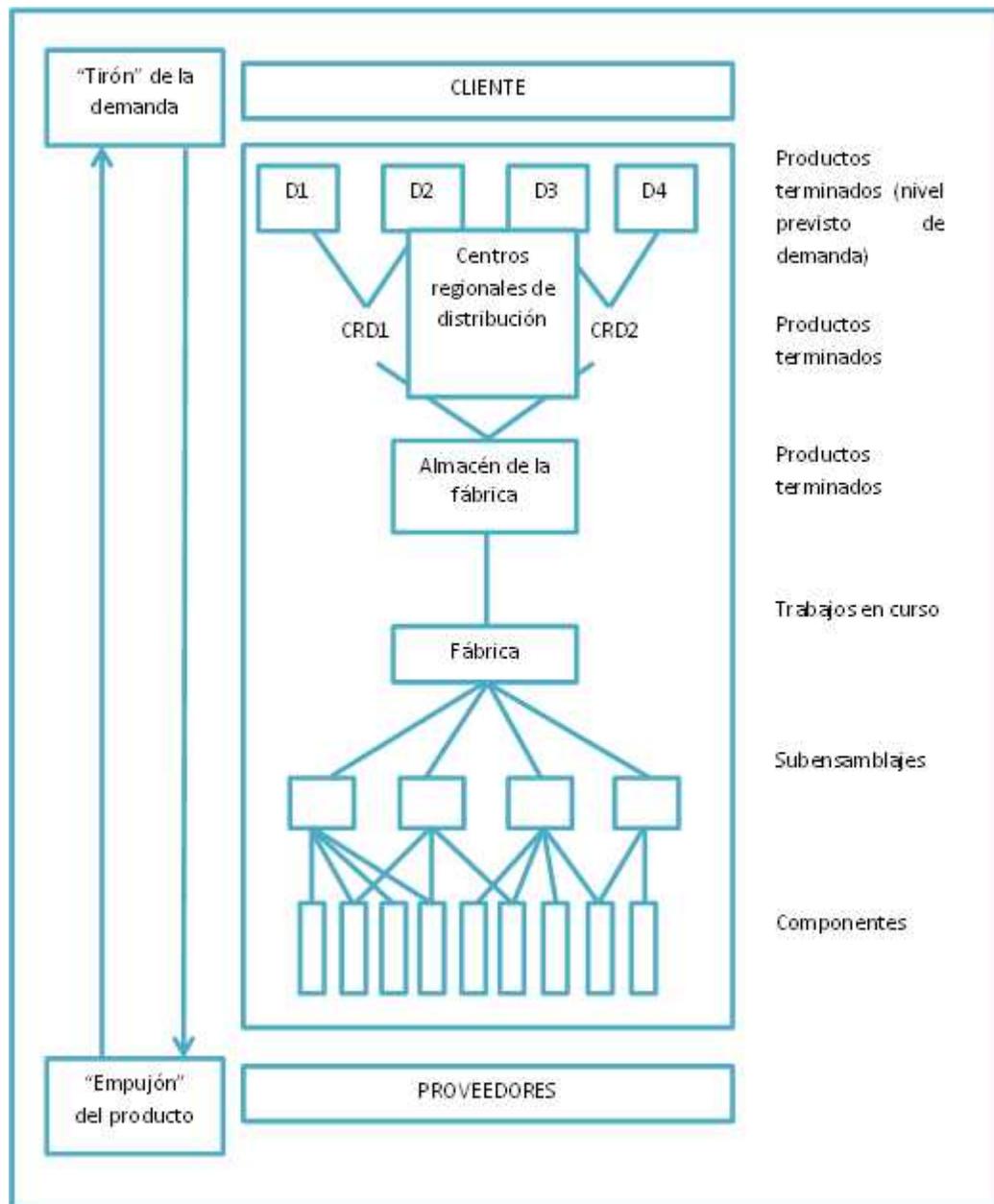
Mediante la puesta en práctica de dos conceptos clave Just in time y autocontrol, se logra un flujo de producción adaptado a las variaciones de la demanda, tanto en cantidad como en variedad. Ya hemos indicado que JIT significa ante todo producir las unidades necesarias en la cantidad asimismo necesaria y en el tiempo preciso. Autocontrol debe interpretarse como autocontrol de defectos y sirve de soporte al concepto de producción en el momento oportuno, al impedir la entrada en el flujo de unidades defectuosas que perturbarían el proceso siguiente

El enfoque JIT es un sistema basado en la demanda. En cada operación se produce tan sólo lo necesario para satisfacerla según el producto de que se trate; por tanto, lleva inherente el concepto de **tirón**, donde la demanda situada al extremo del canal logístico tira de los productos hacia el mercado y detrás de los productos, el flujo de componentes y materiales se determina también por la misma demanda. Esta forma de proceder del JIT contrasta con el sistema tradicional de empujón, donde los productos se fabrican y/o montan en lotes que, siguiendo un programa fijo, se adelantan a la demanda del mercado, con lo que productos y componentes se van acumulando a modo de stocks a lo largo de la cadena logística

El Diagrama N° 49 nos ilustra la visión de ambos procesos productivos.

La gestión de flujo tirando, paradójicamente, se basa en cierto stock intermedio, pero un stock exactamente dimensionado en función de la demanda del cliente y de las propias características productoras, sobre todo, fiabilidad y flexibilidad. De esta manera la gestión de la producción se simplifica y se pueden desplazar recursos para tensar más el flujo, es decir, reducir sistemáticamente los stocks intermedios a medida que se incide más en las acciones que mejoran la fiabilidad y flexibilidad de las instalaciones.

Diagrama N° 49: “TIRÓN” contra “EMPUJON” en la cadena logística



Fuente: (Anaya, 2000).

### C.3. Desarrollo de Personal

#### a. Análisis y perfil de puesto

Analizar puesto, comprende una serie de procedimientos para reunir y analizar la información sobre sus contenidos, las tareas a realizar, los

requerimientos específicos, el contexto en el que las tareas son efectuadas y qué tipo de personas deben contratarse para esa posición. Cuando las compañías definen correctamente los puestos se facilitan otras tareas relacionadas con el área del Talento Humanos, entre ellas las de reclutamiento y selección de nuevos empleados.

Cualquier sistema de gestión de recursos humanos con independencia de su complejidad y evolución, requiere herramientas básicas para el desarrollo de sus políticas y prácticas. Una de ellas es la descripción de puestos, con prescindencia del tamaño de la organización.

La información del análisis de puestos se utiliza como base para diversas actividades relacionadas con la administración del talento humano (Dolan, L., Jackson, E., Schuler, S. & Valle, R. 2003), como se muestra en el Diagrama N°50.

Diagrama N°50: Actividades de la administración del talento humano



Fuente: Elaboración propia/ (Dolan et.al., 2003)

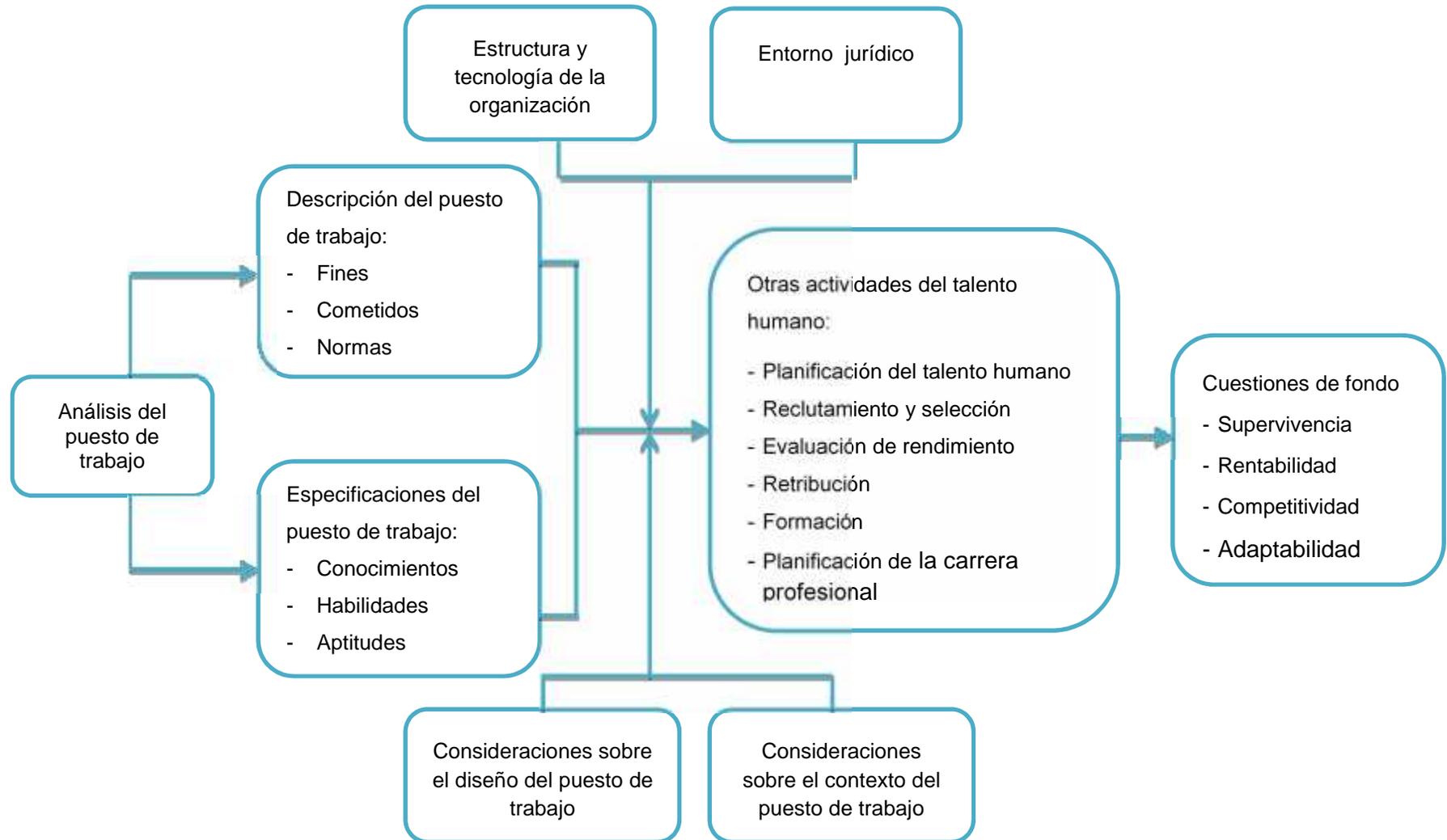
El análisis del puesto de trabajo a menudo da lugar a dos tareas principales: la descripción del puesto de trabajo y la especificación de los requisitos del puesto de trabajo (Balkin, Cardy & Gomez, 2008), tal como se muestra en el Diagrama N°51.

a.1. Fines e importancia (Balkin et al.,2008).

Como se muestra en el Diagrama N°51, de la página siguiente, además de servir de ayuda a la hora de tomar diversas decisiones relativas al talento humano, tales como selección, promoción, evaluación del rendimiento y otras actividades y funciones, el análisis del puesto de trabajo se necesita para validar los métodos y técnicas que se emplean para tomar dichas decisiones. Es importante porque proporciona la base para el establecimiento o la reevaluación de los siguientes temas generales que conciernen a la organización:

- ) Estructura de la organización: Ayuda a decidir de qué forma deberá dividirse el conjunto total de tareas de la organización en unidades, divisiones, departamentos, unidades de trabajo, etc.
- ) Estructura de los puestos de trabajo: Ayuda a decidir de qué forma deberán agruparse los trabajos en puestos y familias de puestos.
- ) Grado de autoridad: Ayuda a comprender la forma en que se distribuye la autoridad para la toma de decisiones.
- ) Alcance de control: Ayuda a conocer las relaciones de dependencia jerárquica en una organización, así como la cantidad y tipo de puestos (personas) que están bajo las órdenes de uno de nivel superior (jefe)
- ) Criterios de rendimiento: Debido a que los criterios de rendimiento se establecen en relación al puesto de trabajo, puede evaluarse el rendimiento individual y de grupo.
- ) Redundancia de empleados: El análisis del puesto de trabajo ayuda a determinar las duplicidades de empleados que se producen durante las fusiones, las adquisiciones y las reproducciones del tamaño de la plantilla.

Diagrama N°51: Relaciones y aspectos del análisis del puesto de trabajo



Fuente: Elaboración propia/ (Balkin et al.,2008).

a.2. Diseño y análisis (Balkin et al.,2008).

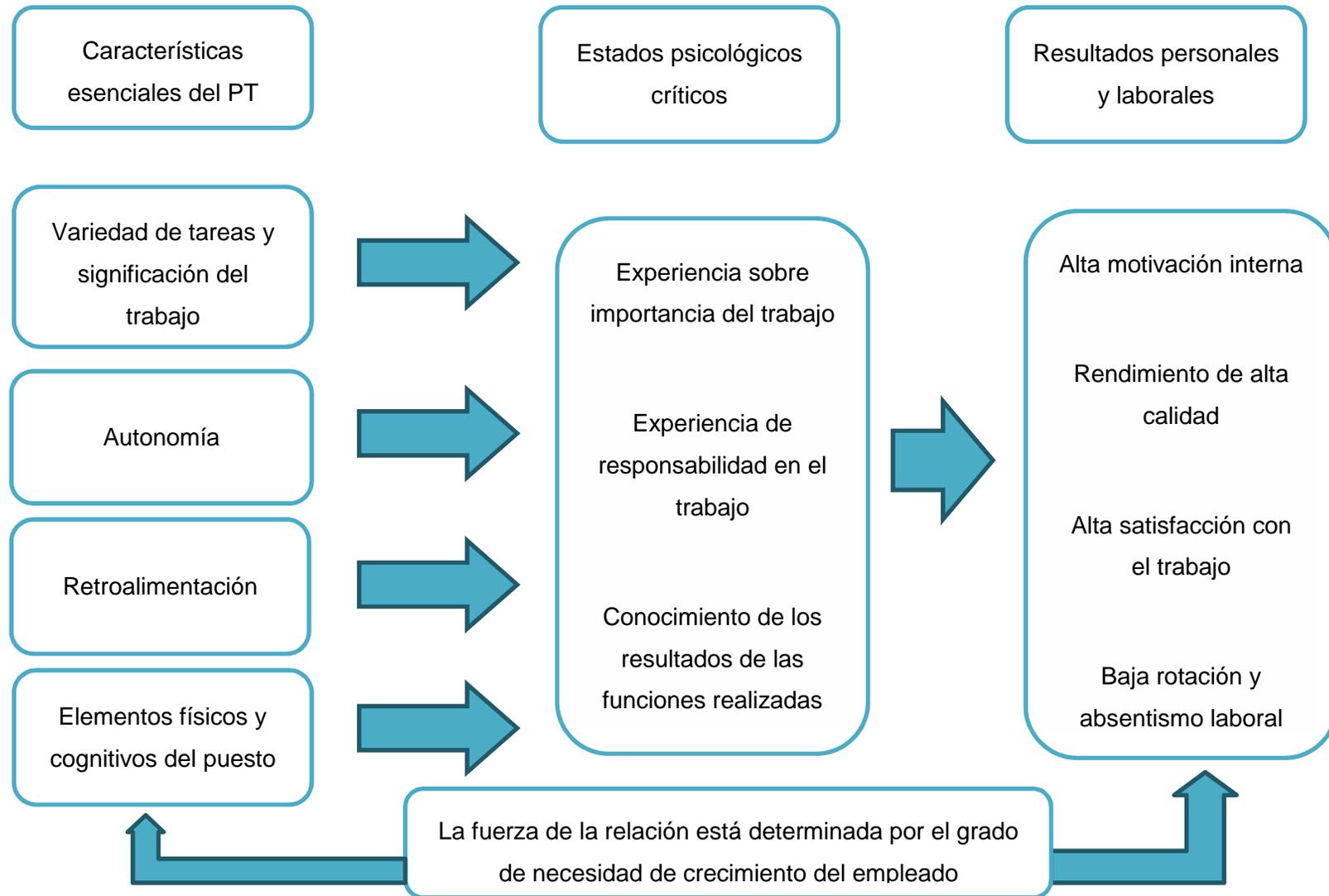
El análisis de puesto proporciona información sobre sus características, cometidos y fines y por tanto suministrar datos que posibilitan la intervención en él y modificarlo. Permite convertir trabajos aburridos y monótonos, que invitan al absentismo, en trabajos más dinámicos y menos repetitivos en los que la sensación de logro, responsabilidad y exigencia son mayores, afectando positivamente al comportamiento del individuo.

El análisis de puesto de trabajo nos permite conocer tres aspectos clave en el diseño de los puestos: sus características, cometidos y fines.

) Característica. El diseño del puesto de trabajo debe abarcar varias características esenciales, como se muestra en el Diagrama N°52, de la página siguiente:

- Variedad de habilidades: Grado en el que un puesto requiere llevar a cabo diversas actividades que suponen el uso de un conjunto de habilidades y talentos diferentes de la persona.
- Significación del puesto: Grado en el que un puesto tiene una importancia sustancial para la vida de otras personas, ya sean de la propia organización como del mundo en general.
- Autonomía: Grado en el que un puesto proporciona libertad, independencia y discreción a la persona para programar el trabajo y decidir los procedimientos mediante los cuales se llevará a cabo.
- Retroalimentación del puesto: Grado en el que realizar las actividades que requiere el puesto de trabajo aporta a la persona información directa y clara sobre la efectividad de su rendimiento.
- Elementos cognitivos del puesto: Componentes (elementos) concretos de un puesto, como la comunicación, la toma de decisiones, el análisis o el procesamiento de la información.

Diagrama N°52: Las características del puesto de trabajo y su impacto sobre la motivación del trabajo



Fuente: Elaboración propia/(Balkin et al.,2008).

- Elementos físicos del puesto: Elementos o componentes concretos de un puesto, como iluminación, colores, sonidos, velocidad o ubicación.
- ) Cometidos: Las actividades y comportamientos concretos que constituyen el puesto de trabajo se denominan cometidos.
- ) Fines: El aspecto crucial de un puesto de trabajo es la razón por la se ha creado y existe. ¿Por qué existe este puesto de trabajo? ¿Cómo y por qué se relaciona con el producto final o con el objetivo d la organización?
- ) Características individuales: Es esencial conocer las características del individuo para determinar cuál es el diseño más adecuado y factible. Si se pretende enriquecer con éxito el puesto de trabajo, el empleado debe contar con los conocimientos pertinentes para llevar a cabo las nuevas tareas.
- ) Sistemas tecnológicos de la organización: Hace referencia a las máquinas, métodos y materiales que se emplean para obtener el producto. El tipo de tecnología (en el sistema) puede tener una gran influencia sobre el contenido del análisis del puesto de trabajo. (Balkin et al., 2008).

### a.3. Métodos para reunir información (Dolan et.al., 2003).

- ) Observación directa: en los casos más simples, el entrevistador observa las tareas y completa el formulario a partir de lo que ve, sin la participación directa del empleado.
- ) Entrevista: el analista entrevista al ocupante del puesto.
- ) Cuestionario: el ocupante del puesto completa un cuestionario
- ) Mixta: administración conjunta de por lo menos dos de estas variantes

La conveniencia de utilizar un método y otro, o una combinación de ellos, dependerá de cada caso. Lo más usual es utilizar varios métodos al mismo tiempo, y será el especialista el que opte por uno u otro.

a.4. Descripción y especificación (Balkin et al., 2008).

El resultado del análisis del puesto de trabajo son las descripciones del puesto de trabajo y la especificación de los requisitos del puesto de trabajo. Normalmente, en la descripción del puesto de trabajo se ofrece una lista de diferentes aspectos relativos a qué se hace, cómo se hace y por qué se hacen las cosas, mientras que en la especificación se detallan los conocimientos, habilidades y aptitudes necesarios para el mismo (los requisitos exigibles al trabajador), así como el tipo de responsabilidad asignado. Los documentos finales del análisis del puesto de trabajo deberán incluir, al menos, los parámetros mostrados en el Diagrama N°53 de la página siguiente.

En el Cuadro N°13, se puede observar un ejemplo de perfil de puesto de un ayudante de ventas; es así como después de un análisis de puesto debe quedar una correcta descripción de ello.

b. Reclutamiento y selección del personal (Casanovas, Gracia, López – Jurado & Yagüez, 2007)

La gestión del talento humano consiste en todo un conjunto de procedimientos dirigidos a reclutar personal cualificado, perfeccionarlo y conservarlo. Con objeto de poder acometer esta tarea es necesaria una adecuada planificación, reclutamiento y selección.

La planificación, en el área de talento humano, toma su punto de partida ante la necesidad de toda organización de disponer de forma permanente de personal competente con tal de acometer las tareas exigidas.

Con carácter general se puede distinguir cinco etapas en la planificación del capital humano de la empresa:

- ) Análisis de la política, objetivos y estrategias de la empresa
- ) Análisis de los objetivos y las estrategias en el talento humano
- ) Evaluación del talento humano disponible
- ) Previsión de las necesidades del talento humano
- ) Elaboración y puesta en marcha de los planes en el talento humano con objeto de hacer concordantes las necesidades y las disponibilidades

Diagrama N°53: Parámetros finales que debe incluir un análisis del puesto

*Denominaciones del trabajo*

Grupo de puestos idénticos con respecto a sus cometidos más importantes

*Departamento*

Donde se localiza el puesto de trabajo

*Fecha*

En la que se ha realizado el análisis del puesto de trabajo.

*Nombre del titular*

Son útiles para el mantenimiento de los archivos

*Resumen del puesto de trabajo*

Resumen del puesto de trabajo que puede utilizarse para la asignación de puestos.

*Cometidos y responsabilidades principales*

Lo que hacen posible un producto o servicio

*Requisitos del puesto de trabajo*

Descripción de la experiencia, educación, formación, acreditaciones, etc.

*Contexto del puesto de trabajo*

El entorno que rodea un puesto de trabajo

Fuente: Elaboración propia/(Dolan et.al., 2003).

Cuadro N°13: Ejemplo de perfil de puesto de trabajo

	Código
<p><b>DENOMINACIÓN DEL PUESTO:</b></p> <p>Ayudante de ventas</p>	
<p>Almacén #Dept: 280/Madrid – Centro</p> <p>Denominación del superior inmediato: Superior de ventas</p> <p>Titulares actuales: José Briones, Antonio Lafarga</p> <p>Realizado por : Pablo Álvarez</p> <p>Autorización del gerente del área: Rafael Rodríguez/20 de enero de 1996</p>	
<p><b>OBJETIVO DEL PUESTO DE TRABAJO:</b></p> <p>Bajo la dirección del supervisor de ventas, el ayudante de ventas es responsable de atender con rapidez y cortesía a los clientes, a fin de maximizar las ventas y el servicio al cliente, así como de promocionar una imagen de la empresa de calidad y profesionalidad</p>	
<p><b>FUNCIONES CLAVE DEL PUESTO:</b></p> <p>80% Maximizar las ventas y el servicio al cliente</p> <p>5% Mantener el mostrador de mercancías</p> <p>5% Registrar todas las transacciones en la caja</p> <p>5% Realizar todo el trabajo por escrito necesario</p> <p><u>5%</u> Realizar las actividades de mantenimiento precisas</p> <p>100%</p>	
<p><b>ALCANCE DE LAS RESPONSABILIDADES:</b></p> <p>a. Dimensiones: Volumen medio de ventas de 1200000 \$/año</p> <p style="padding-left: 40px;">Número de transacciones media de 500 por año</p> <p>b. Relaciones: Tratar directamente con los clientes</p> <p style="padding-left: 40px;">Promover el trabajo en equipo con los compañeros de trabajo</p>	

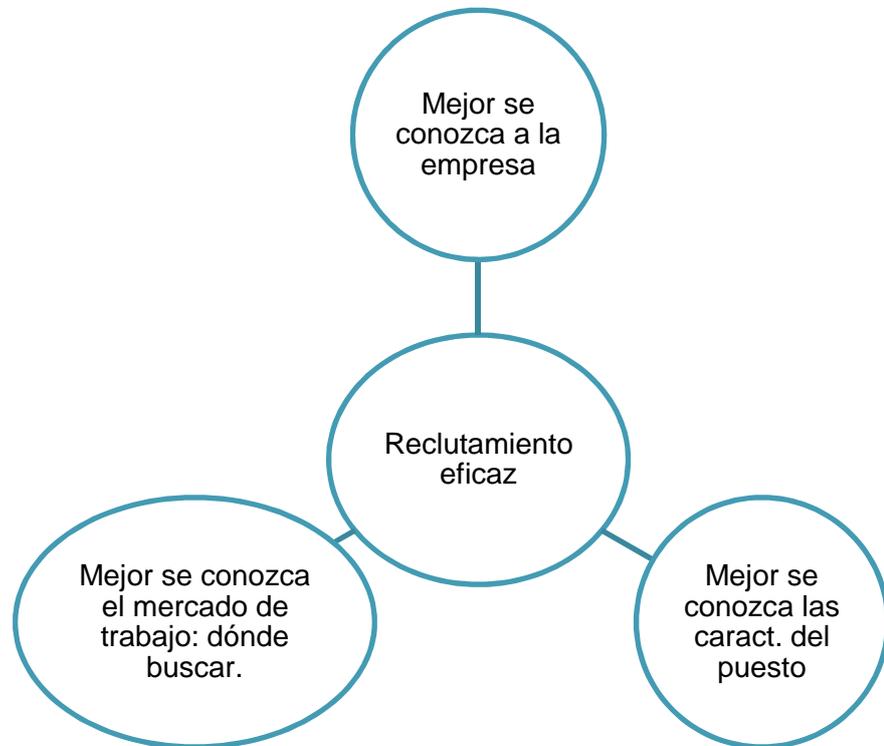


a. b.1. Proceso de reclutamiento (Casanovas et al.,2007).

Entendemos por reclutamiento toda serie de actividades dirigidas a atraer la atención de candidatos cualificados con objeto de ocupar los puestos de una organización. De hecho, el reclutamiento trata de conseguir una cantidad suficiente de candidatos sobre los que posteriormente se realizará el proceso de selección.

Con carácter general, se afirma que el reclutamiento será tanto eficaz conforme:

Diagrama N°54: Reclutamiento eficaz



Fuente: Elaboración propia/ (Casanovas et al., 2007).

Las estrategias del proceso de reclutamiento son básicamente dos:

- ) Reclutamiento externo: Los candidatos pertenecen al exterior de la empresa y para contactar con ellos podemos utilizar los anuncios en prensa o página web de la empresa, agencia de colocación, centros de formación, etc.

La principal ventaja del reclutamiento externo descansa en la introducción de nuevas aportaciones a la empresa. Nuevos puntos de vista, opiniones, que pueden enriquecer a la empresa

) Reclutamiento interno: Visualiza la búsqueda de candidatos dentro de la propia empresa.

Destacan ventajas como:

- Que el trabajador promovido tiene un conocimiento sobre la empresa, normas y costumbres
- Resulta menos costosa que el reclutamiento externo
- La persona promocionada suele ser aceptada mejor por sus nuevos colaboradores que si llegara de fuera. Aunque eso no siempre es así.

El producto final de la fase de reclutamiento consiste en una recolección de cv o formularios de empleo los cuales serán analizados con objeto de despreciar aquellos que se consideren poco interesantes por alguna razón concreta. Aquellos candidatos que superan esta fase pasaran a la selección.

#### b.2. Fase de selección (Casanovas et al., 2007).

Una vez contamos con una cartera de candidatos como consecuencia del proceso de reclutamiento, podemos iniciar la fase de selección.

La selección de personal se materializa en un conjunto de acciones encaminadas a incorporar aquellos elementos que, se esperan, resultan idóneos para desarrollar el quehacer normal de la empresa.

Los costos derivados de esta fase se esperan que sean compensados gracias a una mayor eficiencia del personal incorporado, más apto para realizar la actividad. Caso de no acertar en nuestra selección haríamos frente a tres tipos de costos.

- ) Costos de selección
- ) Costos producidos por las ineficiencias durante el tiempo de trabajo
- ) Costos de despido

Se puede utilizar diferentes herramientas en el proceso de selección pero cualquiera de ellas debe cumplir dos conceptos básicos:

- ) Fiabilidad: Hace referencia a la consistencia de la medición ya sea a lo largo del tiempo o entre evaluadores.
- ) Validez: Mide hasta qué punto las puntuaciones de una prueba o entrevista se relacionan con el rendimiento real en el puesto de trabajo. Representa lo bien que una técnica se ha utilizado para valorar a los candidatos.

## 2.2 Definición de Términos

- ) Almacén: Es el local, área o espacio, ubicado estratégicamente y adecuadamente donde se guardan los diferentes tipos de materiales necesarios para la buena marcha y operatividad de la organización. Ellos están sujetos en este lugar a controles de inventario, operaciones de ingreso, salida, reubicación, modificaciones de presentación, registros, custodia y conservación transitoria o temporal, etc. (Portal, 2011).
- ) Chasis: parte de un vehículo consta de un bastidor que integra entre sí y sujeta tanto los componentes mecánicos, como el grupo motopropulsor y la suspensión de las ruedas, motor incluyendo la carrocería (Wikipedia,2014).
- ) Encuestas: La encuesta es un instrumento de la investigación de mercados que consiste en obtener información de las personas encuestadas mediante el uso de cuestionarios diseñados en forma previa para la obtención de información específica (Thompson, 2005).
- ) Entrevistas: se utilizan para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el analista. Quienes responden pueden ser gerentes o empleados, los cuales son usuarios actuales del sistema existente, usuarios potenciales del sistema propuesto o aquellos que proporcionarán datos o serán afectados por la aplicación propuesta. El analista puede entrevistar al personal en forma individual o en grupos algunos analistas prefieren este método a las otras técnicas que se estudiarán más adelante. Sin embargo, las entrevistas no siempre son la mejor fuente de datos de aplicación (Avilez, 2006).
- ) Furgones isotérmicos: Es un vehículo aislado térmicamente y dotado, además, de una instalación (grupo compresor frigorífico) capaz de mantener una temperatura

interior constante por debajo de cierto nivel, con el fin de conservar mercancías perecederas. Se emplea para el transporte de carnes frescas o congeladas, productos de heladería, congelados en general y todos los alimentos que necesitan temperaturas controladas (Motorgiga, 2010).

- J) Furgón metálico: Es un vehículo comercial ligero utilizado para transportar bienes o grupos de personas. Una furgoneta tiene en la parte posterior una zona de carga de forma ortogonal y techada, al contrario que un pickup, que la tiene al aire libre. Esta zona está vacía para transportar objetos grandes (Wikipedia, 2013).
- J) Gestión: Hace la referencia a la administración de recursos, sea dentro de una institución estatal o privada, para alcanzar los objetivos propuestos por la misma. Para ello uno o más individuos dirigen los proyectos laborales de otras personas para poder mejorar los resultados, que de otra manera no podrían ser obtenidos (Concepto, 2013).
- J) Stock: Se utilizan para referirse a los artículos que permanecen almacenados en la empresa a la espera de una posterior utilización. Son recursos ociosos que tienen un valor económico y que están pendientes de ser vendidos o empleados en el proceso productivo. La inmensa mayoría de las empresas tienen artículos o recursos que no están siendo utilizados actualmente, pero que se espera poder emplearlos en un futuro inmediato (Pincolini, 2013).



# **CAPITULO 3**

# **DIAGNOSTICO**

### 3.1. Descripción general de la empresa

#### A. Referencias generales donde se desenvuelve la Empresa.

##### A.1. Misión de la empresa

Somos una empresa que brinda las mejores soluciones a sus necesidades y oportunidades con la fabricación de estructuras metálicas para carrocerías, mejorando la calidad de su servicio de transportes de personal y/o mercadería; buscando siempre el bienestar y desarrollo de su talento humano, teniendo presente la imagen que proyectamos a nuestra sociedad

##### A.2. Visión de la empresa

Ser la mejor opción en el mercado en soluciones integrales de carrocerías metálicas para transporte de personal y/o mercadería; porque entendemos y satisfacemos las necesidades de nuestros clientes ofreciéndole un servicio completo y oportuno

#### B. Entorno

##### B.1. Principales competidores

- ) Bruce
- ) Metalbus
- ) Contibus
- ) Halcón
- ) Apple Bus
- ) Servicios Generales Metalmecánica
- ) Metalmecánica ARSOL SRLS

##### B.2. Mercado

El mercado de la empresa Jorluc S.A.C se basa principalmente en comerciantes de productos refrigerantes, así como empresas de transporte interprovincial, que se encuentra principalmente en el norte del país en los departamentos de Piura, La libertad y Chiclayo, así como también de Cajamarca

### B.3. Principales Proveedores

Cuadro N°14: Principales proveedores de Jorluc SAC

<b>Empresa</b>	<b>Producto</b>
<b>SAFE</b>	Extintores
<b>Kowar</b>	Paneles eléctricos
<b>Indutec</b>	Accesorios de acabado
<b>Armo</b>	Vidrios
<b>Apple Glass Peruana</b>	Lunas
<b>Amrroe'd</b>	Fibra de vidrio (mat - 450)
<b>Ventanas Velmarp</b>	Ventanolas
<b>Acces Bus</b>	Faros de VII Generación
<b>Comercial RC</b>	Tubos y planchas
<b>Dirome</b>	Sistema Eléctrico
<b>Matizados</b>	Pintura

Fuente: Elaboración propia

### B.4. Clientes

En el Cuadro N°15, de la página siguiente, se detallan los clientes y las empresas de seguros que tienen como proveedor a Jorluc SAC.

Cuadro N°15: Principales clientes de Jorluc SAC

<b>Clientes</b>	<b>Seguros</b>
Agropecuaria Chimú	Rimac
América	Pacífico Peruano Suiza Seguros y Reaseguros
Nor Aves	Seguros y Reaseguros La Positiva
Transporte Olano Tour	
América	
Hnos Quispe	
Transportes Ilucan	

Fuente: Elaboración propia

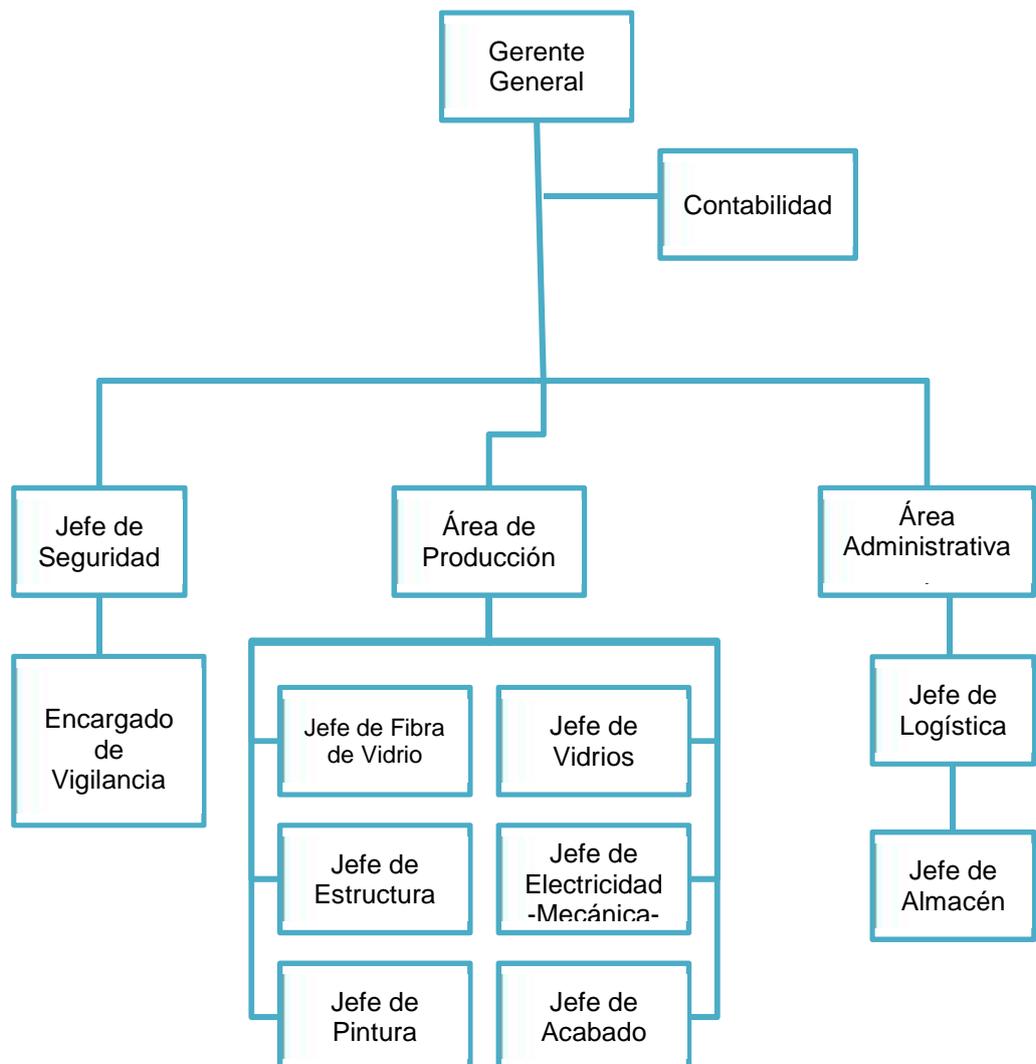
C. Descripción General de la Empresa.

C.1. Breve descripción general de la Empresa.

JORLUC S.A. es una empresa metalmecánica fundada por el señor Jorge Ledesma Gastañadui dedicándose inicialmente solo al cambio, reparación y venta de parabrisas para los vehículos, para posteriormente dedicarse a la implementación, ensamblaje y fabricación de la fabricación de carrocerías para vehículos industriales menores: barandas metálicas, furgones metálicos, cámaras frigoríficas y cámaras isotérmicas, en óptima calidad. La empresa está ubicada en Panamericana norte km 561 lote19

C.2. Organización de la Empresa (Organigrama).

Diagrama N° 55: Organigrama de la empresa

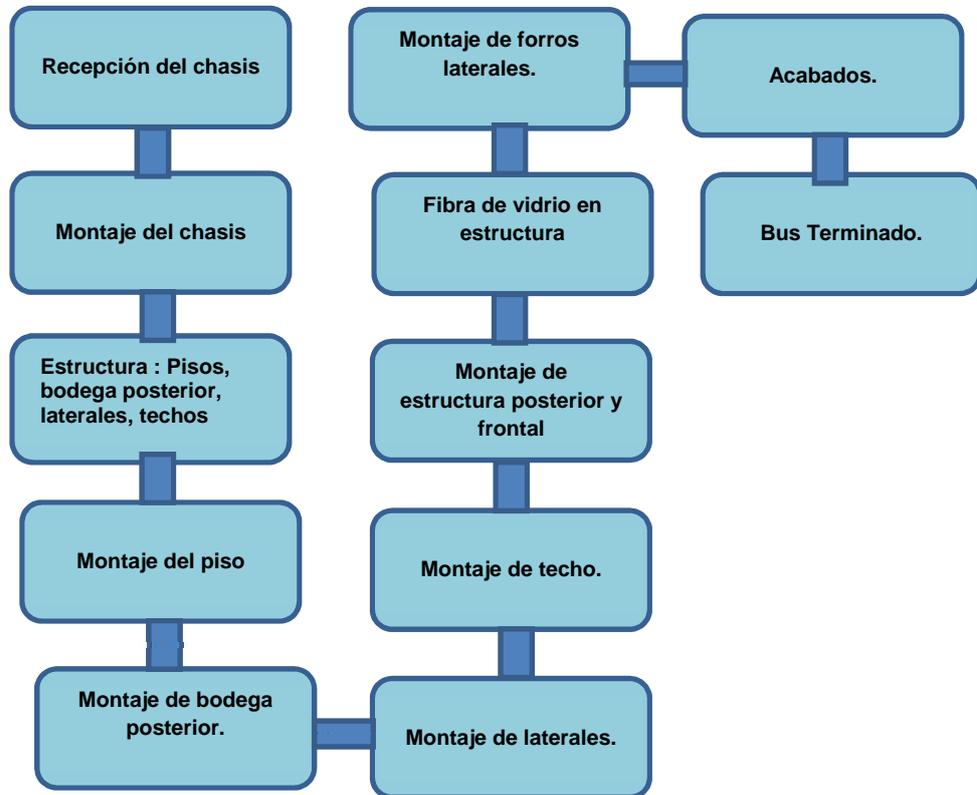


Fuente: Elaboración propia

D. Proceso Productivo

D.1. Diagrama de Flujo productivo de la Empresa.

Diagrama N°56: Flujo productivo de JORLUC SAC



Fuente: Elaboración propia

**3.2. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis**

Las áreas donde se llevaron a cabo el trabajo de aplicación, fueron las de producción y logística

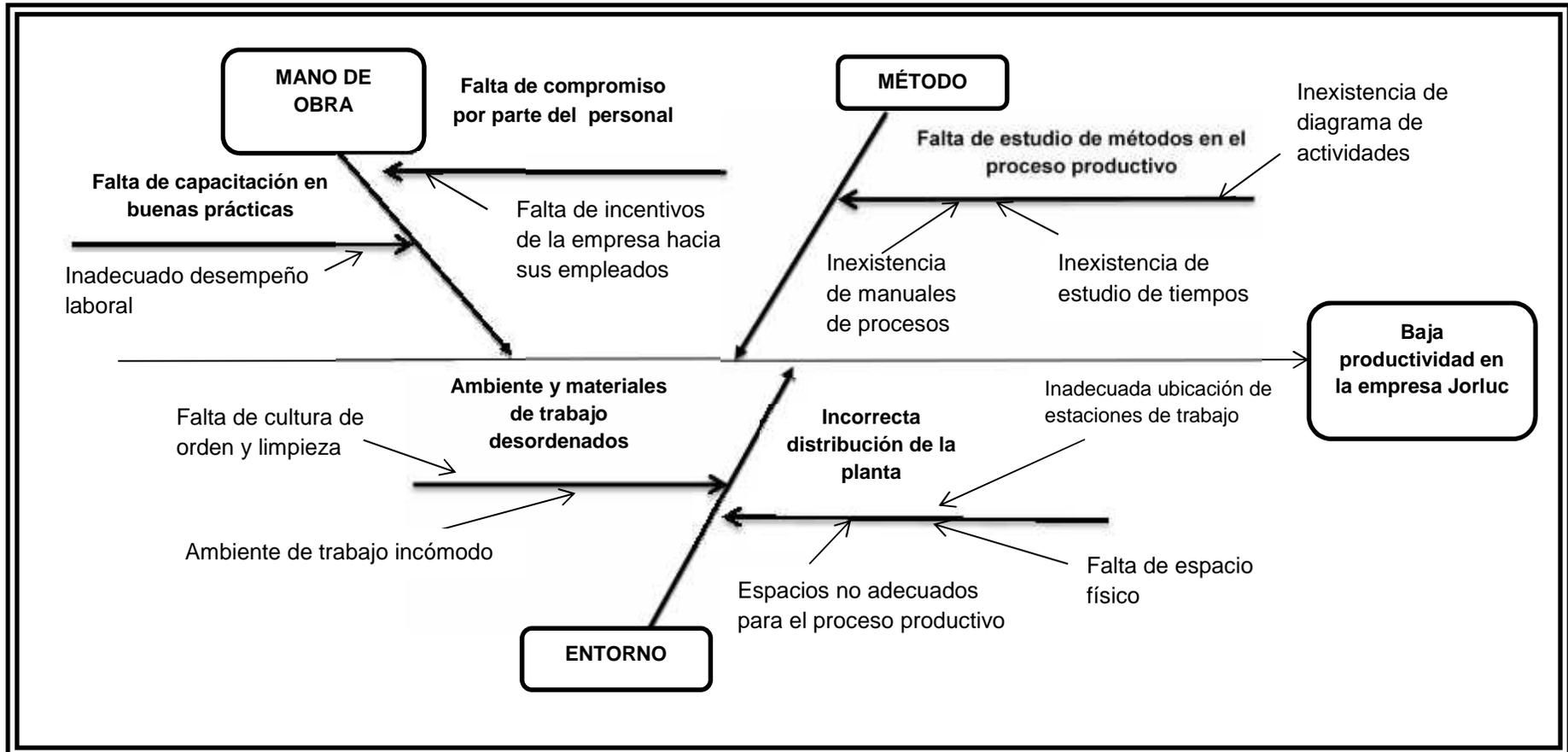
En el área de producción el trabajo se realizó en toda la planta partiendo del patio de producción que es la principal área porque es ahí donde se realiza el montaje de buses y todas las estaciones de trabajo terminan sus actividades en esta área.

En el área de logística, se trabajó con el almacén, ya que gran parte del problema de logística se veía afectado por ello.

### 3.3. Identificación del problema e indicadores actuales

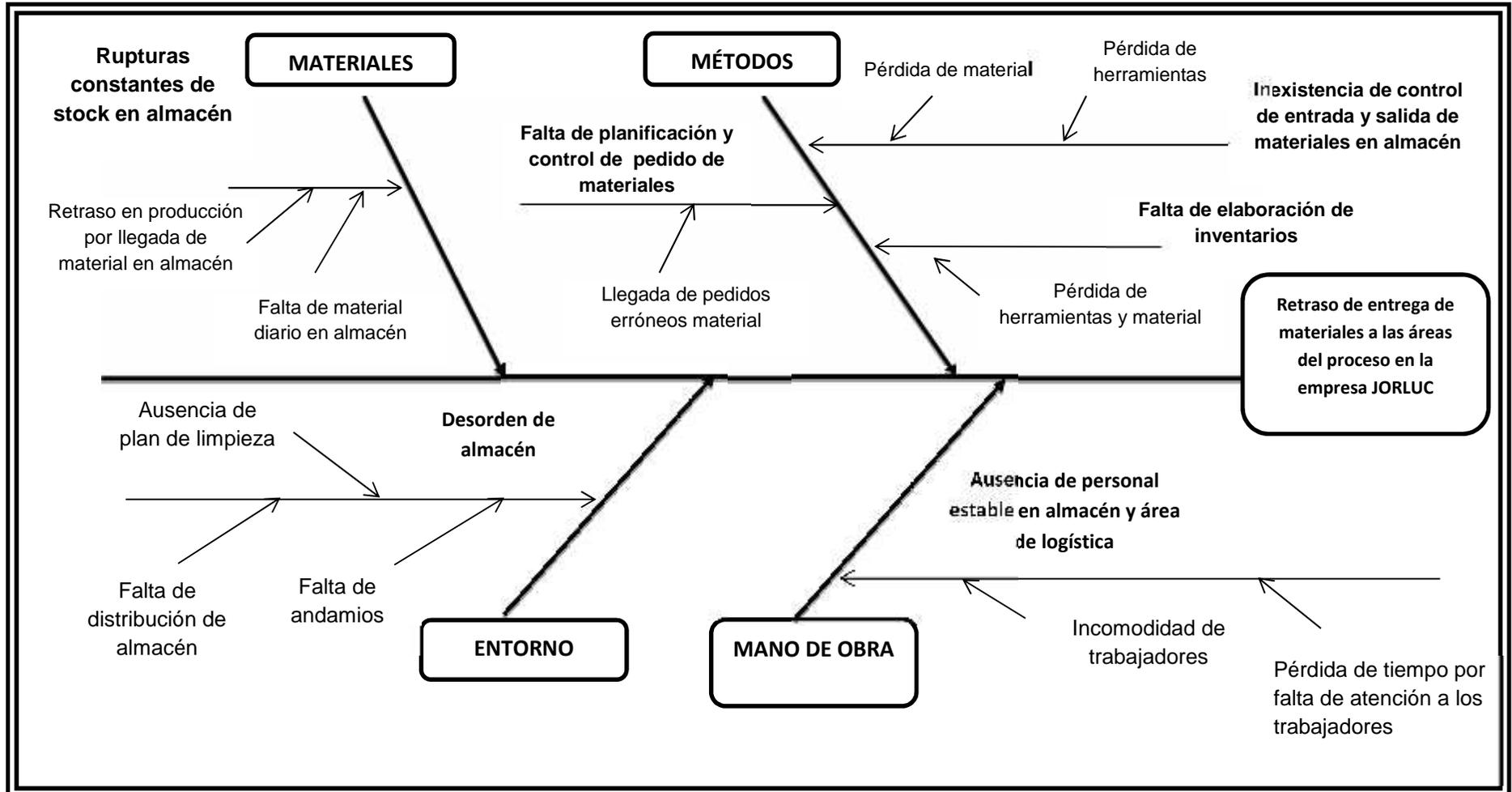
#### 3.3.1 Análisis de Causa Efecto

Diagrama N° 57: Problemática de la empresa en el área de producción



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama N° 58: Problemática de la empresa en el área de logística



Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.2 Matriz de Priorización Matriz de Priorización

Para la evaluación de las causas raíces se realizaron encuestas a colaboradores de cada área. (Ver formato en Anexo N°01 y N°02).

) Área de Producción:

- Jefe de Estructura
- Jefe de Pintura
- Jefe de Acabados
- Jefe de Fibra de vidrio
- Jefe de Electricidad y mecánica
- Jefe de Vidrios

) Área de Logística

- Jefe de Estructura
- Jefe de Pintura
- Jefe de Acabados
- Jefe de Fibra de vidrio
- Jefe de Electricidad y mecánica
- Jefe de Vidrios

Se clasificó de acuerdo al nivel de impacto que cada causa raíz implica en la problemática, como se muestra a continuación:

- ✓ Alto = 3
- ✓ Regular = 2
- ✓ Bajo = 1

En las siguientes páginas se muestran las tablas N°1 y N°2 que corresponden a las matrices de priorización del área de producción como del área de logística.

Tabla N°01: Matriz de priorización para el área de producción

Puesto	RESULTADOS ENCUESTA	CAUSAS										
		Cr1: Resistencia al cambio	Cr2: Inadecuado desempeño laboral	Cr3: Falta de incentivos de la empresa hacia sus empleados	Cr4: Inexistencia de manuales de procesos	Cr5: Inexistencia de diagrama de actividades	Cr6: Inexistencia de estudio de tiempos	Cr7: Falta de cultura de orden y limpieza	Cr8: Ambiente de trabajo incómodo	Cr9: Inadecuada ubicación de estaciones de trabajo	Cr10: Espacios no adecuados para el proceso productivo	Cr11: Falta de espacio físico
Jefe de fibra de vidrio		1	2	2	3	3	2	3	1	2	1	1
Jefe de estructura		2	2	3	1	3	3	2	1	3	2	1
Jefe de acabado		1	2	3	2	3	3	3	1	2	1	1
Jefe de pintura		1	3	3	3	3	3	3	1	3	1	1
Jefe de vidrios		1	2	1	3	3	2	2	1	2	1	1
Jefe de electricidad-mecánica		1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1
<b>Calificación Total</b>		<b>7</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
<b>% Impacto</b>		<b>6%</b>	<b>10%</b>	<b>11%</b>	<b>11%</b>	<b>13%</b>	<b>11%</b>	<b>12%</b>	<b>5%</b>	<b>11%</b>	<b>6%</b>	<b>5%</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°01 puede apreciar que las causas que tienen mayor impacto según los encuestados son las causas Cr2, Cr3, Cr4, Cr5, Cr6, Cr7 y Cr9 las cuales tienen porcentajes de impacto que están entre 10% y 13% de relevancia.

Tabla N°02: Matriz de priorización para el área de Logística

Puesto		CAUSAS									
		Cr1:Retraso en producción por llegada de material en almacén	Cr2:Falta de material diario en almacén	Cr3: Llegada de pedidos erróneos material	Cr4:Pérdida de material	Cr5: Pérdida de herramientas	Cr6: Pérdida de herramientas y material	Cr7: Falta de distribución de almacén	Cr8: Falta de andamios	Cr9: Incomodidad de trabajadores	Cr10: Pérdida de tiempo por falta de atención a los trabajadores
Jefe de fibra de vidrio	RESULTADOS ENCUESTA	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3
Jefe de estructura		3	3	2	2	1	3	3	1	3	2
Jefe de acabado		3	3	3	2	1	3	3	1	2	2
Jefe de pintura		3	2	1	3	2	1	3	2	3	3
Jefe de vidrios		3	1	2	3	1	2	2	1	1	2
Jefe de electricidad-mecánica		3	2	2	2	1	1	2	2	1	2
<b>Calificación Total</b>		<b>18</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>14</b>
<b>% Impacto</b>		<b>14%</b>	<b>10%</b>	<b>9%</b>	<b>12%</b>	<b>6%</b>	<b>9%</b>	<b>13%</b>	<b>6%</b>	<b>9%</b>	<b>11%</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°02 puede apreciar que las causas que tienen mayor impacto según los encuestados son las causas Cr1, Cr7, Cr4, Cr10 y Cr2 las cuales tienen porcentajes de impacto que están entre 10% y 14% de relevancia.

### 3.3.3 Pareto

Tabla N°03: Pareto del área de Producción

ITEM	CAUSA	Frecuencia Priorización	%Impacto	Acumulado
<b>Cr5</b>	Inexistencia de diagrama de actividades	17	13%	<b>13%</b>
<b>Cr7</b>	Falta de cultura de orden y limpieza	15	12%	<b>25%</b>
<b>Cr3</b>	Falta de incentivos de la empresa hacia sus empleados	14	11%	<b>36%</b>
<b>Cr6</b>	Inexistencia de estudio de tiempos	14	11%	<b>47%</b>
<b>Cr4</b>	Inexistencia de manuales de procesos	14	11%	<b>58%</b>
<b>Cr9</b>	Inadecuada ubicación de estaciones de trabajo	14	11%	<b>69%</b>
<b>Cr2</b>	Inadecuado desempeño laboral	13	10%	<b>80%</b>
<b>Cr1</b>	Resistencia al cambio	7	6%	<b>85%</b>
<b>Cr10</b>	Espacios no adecuados para el proceso productivo	7	6%	<b>91%</b>
<b>Cr8</b>	Ambiente de trabajo incómodo	6	5%	<b>95%</b>
<b>Cr11</b>	Falta de espacio físico	6	5%	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°04: Pareto del área de Logística

ITEM	CAUSA	$\Sigma$ (Impacto según encuesta)	%Impacto	Acumulado
<b>Cr1</b>	Retraso en producción por llegada de material en almacén	18	<b>14%</b>	<b>14%</b>
<b>Cr7</b>	Falta de distribución de almacén	16	<b>13%</b>	<b>27%</b>
<b>Cr4</b>	Pérdida de material	15	<b>12%</b>	<b>39%</b>
<b>Cr10</b>	Pérdida de tiempo por falta de atención a los trabajadores	14	<b>11%</b>	<b>50%</b>
<b>Cr2</b>	Falta de material diario en almacén	13	<b>10%</b>	<b>60%</b>
<b>Cr6</b>	Pérdida de herramientas y material	12	<b>9%</b>	<b>69%</b>
<b>Cr9</b>	Incomodidad de trabajadores	12	<b>9%</b>	<b>79%</b>
<b>Cr3</b>	Llegada de pedidos erróneos material	12	<b>9%</b>	<b>88%</b>
<b>Cr8</b>	Falta de andamios	8	<b>6%</b>	<b>94%</b>
<b>Cr5</b>	Pérdida de herramientas	7	<b>6%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.4 Descripción del Diagnóstico

#### A. Diagnóstico del área de producción

El área de producción se divide en sub áreas de acuerdo a las etapas por las que pasa el bus para ser montado, estas son: Estructura, pintura, fibra de vidrio, acabados, vidrios y electricidad. Además se cuenta con un total de veinte trabajadores, un jefe por cada área con sus respectivos ayudantes. En esta área se encontraron problemas principalmente relacionados con la mano de obra, el ambiente y método de trabajo.

##### a. MANO DE OBRA

###### ) Falta de capacitación en buenas prácticas.

Existen estaciones de trabajo en las que los trabajadores realizan actividades de manera incorrecta, por falta de capacitación en las buenas prácticas y por no contar con medios que les brinden información acerca del procedimiento correcto de ciertas actividades.

Se hizo un mapa de conocimiento organizacional (Anexo N°03) en el que se identifica cada sub área y el encargado o jefe de esta área, con esto se hizo una lista de actividades en la que los ayudantes tienen deficiencia o no tienen un conocimiento claro del procedimiento que se debe seguir, esto se logró a través del dialogo con los jefes de cada área, las actividades en las que se encuentran deficiencia son:

- Preparación de moldes en fibra de vidrio
- Uso de la masilla plástica
- Preparación y uso de piezas de metal para la estructura (corte, perforaciones, soldaduras y armado).

Del diagnóstico de prácticas habituales se realizó a través de grupos de discusión con cada uno de los jefes de área donde se evidencio que los mecanismos de intercambio de conocimiento entre los jefes de área y sus ayudantes eran deficientes.

- Inexistencia de espacios de aprendizaje
- Los operarios no tienen un tiempo para ser capacitados, no existen ningún tipo de manuales ni otras fuentes de información que permitan conocer procedimientos de actividades que requieren mayor detalle.
- No existe una buena relación de enseñanza entre el jefe del área y el operario.

De la evaluación de capacidades dinámicas que se realizó a través de entrevistas se pudo ver que existen deficiencias como por ejemplo:

- La mayoría de jefes no tenían bien definida la cultura de la organización
- Falta de instrucción para compartir el conocimiento y la forma en cómo se debe hacer, es decir cómo deben enseñar a sus operarios.

) Falta de compromiso por parte del personal.

La falta de compromiso por parte de los trabajadores es un problema que trae muchas consecuencias en el área de producción. A través de una reunión con el gerente y con los jefes de área pudimos identificar los principales costos en los que se incurren por falta de compromiso. Primero se identificaron los siguientes valores: (Anexo N°04)

Cuadro N° 16: Valores y datos del área de producción

Ganancia por bus	S/. 21,421.34
Horas / día	8
Días /mes	26
Meses	3.21
Nro. de trabajadores	20
HH / año	13353.6
Ganancia por hr por trab.	S/ 1.60

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 17: Costo anuales por inasistencia

Tpo total inasistencias	768
Cto inasistencias	S/.1,232.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°18: Costo anuales por tardanzas

Nr Tardanzas promedio	240
Tpo prom tardanza (hr)	2
Tpo total tardanz	480
Cto anual tardanza	S/.770.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°19: Costos anuales por pérdida de material de trabajo.

	Mensual	Anual	Costo/un	Pérdida total
Derrame de pinturas (gal)	0.0625	0.75	200	150
Pérdida de brocas	4	48	1.3	62.4
Pernos, tuercas	20	240	0.9	216
Remaches	20	240	0.02	4.8
				S/.433.20

Fuente: Elaboración propia

La suma total de todos los costos en los que incurre la empresa actualmente por falta de compromiso del personal es S/2,435.19 nuevos soles anuales.

b. ENTORNO

) Ambiente y materiales de trabajo desordenados.

En los ambientes del área de producción encontramos materiales de trabajo desordenados y sin ninguna clasificación, esto se observa tanto en el patio de producción como dentro de las estaciones de trabajo.

En el patio de producción se encuentran materiales que no tienen ningún tipo de uso, solo están estorbando y ocupando espacio innecesario. También encontramos materiales que son usados en el área pero que necesitar ser reubicados.

Figura N° 02: Patio de producción desordenado



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 03: Elementos innecesarios en el patio de producción



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 04: Basura y desperdicios en el patio de producción



Fuente: Elaboración propia

La desorganización en el área de producción no solo se encuentra en el patio de trabajo también se puede ver en algunas estaciones de trabajo como:

Estación de pintura: Los materiales se encuentran en completo desorden sin ningún tipo de clasificación, tampoco existen ningún espacio para poner las herramientas y se encuentra muchos desperdicios que deben ser eliminados, así elementos que pertenecen a otras estaciones de trabajo.

Figura N°05: Estación de pintura



Fuente: Elaboración propia

Estación de estructura: En la estación de estructura encontramos algunas máquinas que actualmente ya no se usan y que deben ser transferidas o desechadas.

Figura N° 06: Estación de estructura.



Fuente: Elaboración propia

En el área de maquinado de estructura se encuentran láminas de metal, planchas y perfiles los cuales son material que si se usa pero que se encuentra tirado en el piso ocasionando desorganización del área de trabajo, además existen barriles que usan para guardar algunos materiales, éstos deben ser reubicados.

En la Figura N° 07 (siguiente página) se muestra el área de maquinado de estructura donde se cortan y doblan laminan y perfiles, aquí se puede observar todo el desorden que existe en la estación y en el área que la rodea.

Figura N° 07 Área de maquinado de estructura



Fuente: Elaboración propia

) Incorrecta distribución de la planta.

La actual distribución de planta cuenta con siete ambientes los cuales son:

- Administración
- Almacén 2,
- Almacén1
- Maquinado de estructura
- Estación de estructura
- Estación de pintura
- Patio de producción.

El patio de producción no tiene áreas definidas ya que la empresa no solo se dedica al montaje de buses sino también brinda otros servicios como construcción de furgones y barandas.

El área de administración se encuentra en una buena zona, está ubicada delante del patio de producción, lo cual resulta más cómodo para los clientes que llegan ya que no tienen que correr ningún tipo de peligro.

El almacén 1 y el almacén 2 están uno al lado del otro pero no se pueden comunicar ya que el almacén 2 que corresponde a materiales de mayor valor se encuentra dentro del área de administración y la entrada es pasando por esa área.

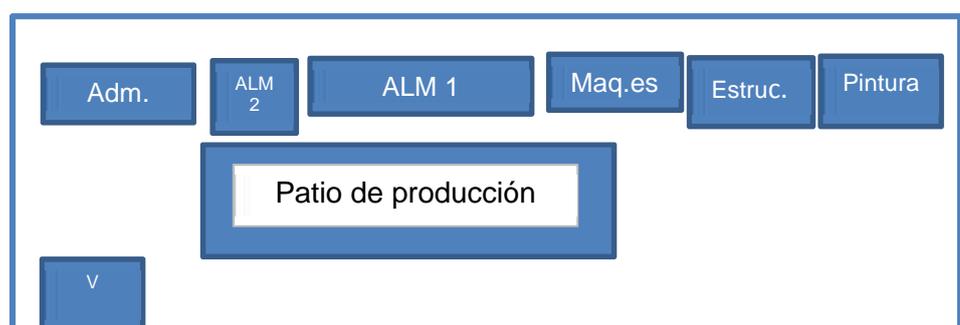
Las estaciones de maquinado de estructura, estructura y pintura se encuentra una al lado de otra, en esta posición se encuentran juntas entre sí pero alejadas del patio de producción que es la zona con la que más interacción tienen ya que ahí se trabaja el montaje del bus.

El proceso de producción se realiza llevando los materiales hacia el patio de producción y ahí es donde se arma el bus sin moverse hasta que esté terminado.

Por ser una empresa que realiza otros trabajos pequeños aparte de la producción de bus, la realización de estos trabajos se dan en lugares que dificultan que el sitio de producción del bus se encuentre cerca de los principales departamentos. Todo esto es porque no existe un ordenamiento de espacios

En la Figura N° 08 se muestra la actual distribución de planta

Figura N°08: Distribución actual de la planta



Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro N° 20 se muestran las medidas en metros de los departamentos y estaciones que conforman la planta de producción de la empresa.

Cuadro N° 20: Medidas de los departamentos y estaciones de la planta de producción.

Departamento	Largo (m)	Ancho (m)
Alm 1	22.5	6
Alm 2	3	1.5
Pintura	6.7	3
Estructura	10	3.5
Maquina Est	6.7	3
Patio de prod	28.5	18
Administración	6	6

Fuente: Elaboración propia

En la parte de atrás de la planta existe un espacio grande que está invadido por desperdicios.

Figura N° 09: Parte de posterior de la planta de producción



Fuente: Elaboración propia

Los movimientos actuales entre las distintas áreas se muestran en el siguiente Cuadro:

Cuadro N° 21: Movimientos actuales entre las áreas de producción.

Movimientos	Alm 1	Alm 2	Pintura	Estructura	Maq Est.	Patio de Prod	Adm.
Alm 1	0	0	11	31	19	5	5
Alm 2	3	0	0	0	0	4	0
Pintura	6	0	0	0	0	11	2
Estructura	6	0	0	0	11	11	2
Maquinas Est.	5	0	0	10	0	14	0
Patio de Prod	24	10	11	11	11	0	7
Adm	10	5	0	0	0	5	0

Fuente: Elaboración propia.

Las distancia recorrida entre cada departamento de acuerdo a la cantidad de movimientos se muestra en el siguiente Cuadro. Esta es una distancia promedio partiendo que el área donde se realiza la producción del bus se encuentra en medio del patio de producción.

Cuadro N° 22: Distancias entre los departamentos del área de producción.

DIST. ACT (m)	Alm 1	Alm 2	Pintura	Estruct	Maq Est.	Patio de Prod	Adm.	Total (m)
Alm 1	0	0	12	7	3	2	9	33
Alm 2	3	0	0	0	0	4	0	7
Pintura	12	0	0	0	0	11	18	41
Estruct	7	0	0	0	2	5	34	48
Maq Est.	3	0	0	2	0	2	0	7
Patio de Prod	2	4	11	5	5	0	17	44
Adm	9	1	0	0	0	19	0	29

Fuente: Elaboración propia.

Los movimientos actuales por la distancia entre cada departamento nos dan un total de 1593 m que es la distancia total recorrida por los operarios para montar un bus.

#### c. METODO

##### ) Falta de estudio de métodos de trabajo en el proceso productivo

Se llevó a cabo el diagnóstico del método de trabajo que utiliza la empresa, empezando con una reunión con los jefes de cada área en donde se hizo una lista de todas las actividades que son parte del montaje del bus. (Anexo N°05). También a través de un histórico de tiempo encontrado en la empresa y por medio de reuniones con los jefes de cada área obtuvimos un promedio de los tiempos de las actividades.

Se tomaron en cuenta las necesidades personales que los operarios presentan al momento de montar el bus, estas fueron:

- Fatiga
- Uso de servicios higiénicos
- Retraso

Con los tiempos actuales obtenidos se hizo un Diagrama de flujo de las actividades que se realizan actualmente para montar el bus (Anexo N°06).

Este Diagrama de flujo nos ayudó a conocer la secuencia en la que se realizan las actividades para el montaje de bus pudiendo identificar las actividades que son cuellos de botella y causan demora en el proceso.

En la Figura N°10 (siguiente página) se muestra un resumen del Diagrama de actividades actual, se muestran los tipos de actividades y las veces que estas se realizan.

El tiempo total que se emplea actualmente en hacer un bus son 561.4 horas lo que equivale a 3.21 meses teniendo en cuenta el tiempo de logística.

Figura N° 10: Resumen del Diagrama de actividades actual.

ACTIVIDAD		
Operación		90
Inspección		1
Demora		15
Transporte		16
Combinado		1
<b>TOTAL</b>		<b>123</b>
<b>Tpo en horas</b>		<b>561.413</b>
<b>Tpo en meses</b>		<b>3.213</b>

Fuente: Elaboración propia.

Después que se realizó el Diagrama de flujo pudimos obtener más información acerca de la forma en que realizan las actividades.

- La falta de moldes para realizar las piezas en fibra de vidrio.
- La falta de moldes con las medidas del bus para cortar el tapiz y demás forros
- Andamios donde se colocan las pinturas en mal estado y muchos de estos en desuso.
- Método para realizar las actividades de pintura no es el adecuado, el operario se demora mucho en esta actividad.
- Actividades que se pueden hacer en forma paralela con otra como la preparación de piezas en fibra de vidrio y la preparación y corte del tecknopor.
- El tiempo que se utiliza en la construcción de paqueteras es un tiempo largo para ese tipo de trabajo y además retrasa otras actividades.

## B. Diagnóstico del Área de Logística:

En el área logística, el encargado del almacén de la empresa es el mismo encargado de la limpieza, lo que desde ya genera ciertas dudas respecto a su gestión. A continuación se va a desglosar las fallas que se identificaron según los puntos que fueron señalados en el Diagrama N° 58

### a. MÉTODOS

#### ) Rupturas constantes de stock en almacén

Los materiales que se encuentran en almacén muchas veces se encuentran ausentes para satisfacer la demanda de los trabajadores, por ello se puede concluir que no tienen una estandarización de pedidos que se debe hacer semanalmente para poder satisfacer dicha demanda.

Al no satisfacer las necesidades de los trabajadores se incurre en un costo por retraso de tiempo en producción, a continuación se detallan dichos costos.

Cuadro N° 23: Pedidos cumplidos e incumplidos en el despacho del almacén.

	<b>Pedido Incumplido</b>	<b>Pedido cumplido</b>
<b>POR SEMANA</b>	26	104
<b>POR MES</b>	104	416
<b>POR AÑO</b>	1248	4992

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 24: Costos de producción de bus por pedido incumplido al año

Costo total	S/. 268,378.66
Total de horas	668.00 H
Costo/hora	401.764 N.S/H
Total de hr de retraso	624.0 H
Costo/retraso	S/. 250,701

Fuente: Elaboración propia

Se puede concluir que las horas que se retrasa producción por la ruptura de stock en almacén son de 624 horas, esto representa un costo de S/.250, 701 por año.

) Falta de planificación control y pedido de materiales

En la empresa los pedidos de materiales se realizan según la demanda de los clientes, y del dinero con el que cuenta la empresa; el problema radica en que los pedidos no son planificados y muchas veces genera un tiempo muerto en producción por ausencia de materiales, así como un costo de transporte adicional por realizarse pedidos incompletos.

En el Cuadro 25 se detalla los pedidos realizados con problemas y sin problemas

Cuadro N° 25: Pedidos realizados con y sin problemas

Mes	Retraso llegada	Pedidos incompletos	Material dañado	Sin problemas	Total
<b>Julio</b>	19	5	1	9	34
<b>Agosto</b>	15	7	0	7	29
<b>Sept</b>	17	3	2	10	32

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los pedidos generados con problemas se encuentran los pedidos que llegan con retraso, después de la hora que se necesita, generando los siguientes tiempos muertos que retrasan el proceso de ensamblaje de la empresa.

A continuación se detallan los tiempos muertos generados en el mes de Septiembre por el retraso de llegada de materiales.

Cuadro N° 26: Tiempos muertos generados por retraso de llegada de materiales en el mes de Septiembre

N	TIEMPO MUERTO
<b>1</b>	02:30
<b>2</b>	03:00
<b>3</b>	06:30
<b>4</b>	04:45

<b>5</b>	04:30
<b>6</b>	09:00
<b>7</b>	04:30
<b>8</b>	03:00
<b>9</b>	04:45
<b>10</b>	07:45
<b>11</b>	05:30
<b>12</b>	07:30
<b>13</b>	08:00
<b>14</b>	08:00
<b>15</b>	02:00
<b>16</b>	02:30
<b>17</b>	06:15
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>

Fuente Elaboración Propia

Cuadro N° 27: Costos generados por bus debido al retraso de llegada de materiales al año

Costo total	S/. 268,378.66
Total de horas	668.00 H
Costo/hora	401.764 N.S/H
Total de hr de retraso	457 H
Costo/retraso	S/. 183, 783

Fuente: Elaboración propia

Se puede concluir que las horas que se retrasa producción por falta de planificación al pedir los materiales 90 horas, esto representa un total de 152.48 horas por bus, teniendo en cuenta la cantidad de buses elaborados al año, se tiene 457 horas al año, equivalente a un costo de S/.183.783.

A continuación se detalla el costo que se genera de transporte a causa de los pedidos realizados de forma incompleta.

Cuadro N° 28: Costo por kg de envío de productos de Lima a Trujillo

	<b>COSTO POR KG</b>
<b>CAJA</b>	1.212121212
<b>CILINDRO</b>	2.327272727

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 29: Costo generado por pedidos realizados de forma incompleta

<b>PROVEEDOR</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO TRANSPORTE</b>
<b>INDUTEC</b>	Accesorios	Plafonier VII g x 2,40 m	S/. 24.24
<b>ARMO</b>	Accesorios	Soporte de paquetera	S/. 14.55
<b>AMRROE</b>	Fibra	Monómero	S/. 58.18
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 96.97</b>

Fuente: Elaboración propia

Se concluye que los costos generados por pedidos incompletos por falta de planificación son de S/.96.97 equivalente a S/. 1,163.64 por año

) Inexistencia de control de entrada y salida de herramientas en almacén

La empresa no cuenta con un registro de las herramientas que presta a los trabajadores para llevar acabo el trabajo en planta, muchas de estas herramientas no son devueltas por los trabajadores, lo que ocasiona una pérdida para la empresa.

En el Cuadro N° 30 se detallan los costos por pérdida de herramientas de almacén a falta de dichos controles.

Cuadro N° 30: Costos generados por la pérdida de herramientas en almacén

<b>Herramientas</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>
<b>Remachadora</b>	1	S/. 350.00	S/. 350.00
<b>Martillo</b>	2	S/. 25.00	S/. 50.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 400.00</b>

Fuente: Elaboración propia

) Falta de control de inventarios

La empresa no cuenta con un registro de los materiales que se encuentran en almacén, tampoco se realiza periódicamente un control de si los materiales que ingresan son igual a los materiales que salen de almacén, lo mismo ocurre con las herramientas, generando un costo que la empresa no toma en cuenta.

En el Cuadro N° 31 se detallan los costos por pérdida de material y herramientas a causa de un control de inventarios.

Cuadro N° 31: Materiales y Herramientas perdidas en almacén

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>
Radio	1	S/. 300.00	S/. 300.00
Sika	8	S/. 19.80	S/. 158.40
Faros laterales tipo comin	1	S/. 17.00	S/. 17.00
Remachadora	1	S/. 350.00	S/. 350.00
Martillo	2	S/. 25.00	S/. 50.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 875.40</b>

Fuente: Elaboración propia

b. ENTORNO

) Desorden en almacén

El almacén de la empresa Jorluc SAC, no tiene definidas las áreas donde se almacenan cada uno de los materiales y herramientas, además que se encuentra en total desorden.

Los aluminios son almacenados como se muestra en la Figura N°11, no guardan un orden, y no se tiene conocimiento de cuanto es lo almacenado.

Figura N°11: Aluminios almacenados



Fuente: Elaboración propia

Cuando los materiales llegan, no se almacenan siguiendo un orden sino son guardados en forma desordenada; así el almacén presenta materiales uno encima de otro, por último el almacén no tiene una limpieza constante como se muestra en las siguiente Figura N°12 y N°13

Figura N°12: Desorden de almacén



Fuente: Elaboración propia

Figura N°13: Falta de limpieza en almacén



Fuente: Elaboración propia

El desorden en almacén genera pérdida de materiales, así como un aumento en el tiempo de búsqueda de materiales, a continuación se detallan los costos generados por pérdida de materiales y el tiempo en búsqueda de ellos.

Cuadro N° 32: Costos por pérdida de materiales en almacén del mes de Septiembre

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>
<b>Radio</b>	1	S/. 300.00	S/. 300.00
<b>Sika</b>	8	S/. 19.80	S/. 158.40
<b>Faros laterales tipo comil</b>	1	S/. 17.00	S/. 17.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 475.40</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 33: Tiempo promedio de despacho en almacén

<b>DIA 1</b>	<b>00:07</b>
<b>DIA 2</b>	00:07
<b>DIA 3</b>	00:08
<b>PROMEDIO</b>	<b>00:07</b>

Fuente: Elaboración propia

c. MANO DE OBRA

) Ausencia de personal estable en almacén

- No existe ningún colaborador destinado totalmente a laborar dentro del almacén
- Los trabajadores no se encuentran satisfechos con el servicio del almacén, se verifica según la encuesta realizada (Ver Anexo N° 07).

Debido a la carencia de un colaborador dentro del área de almacén, repercute en que no existe la persona encargada de llevar los inventarios, de alcanzar el producto lo más pronto posible, los costos que se generan por la falta de ese se ven en la pérdida de materiales y herramientas, así como el costo por rupturas ya que no hay quien lleve un control en los inventarios.

El índice de insatisfacción de los trabajadores por la ausencia del personal estable en almacén, se presenta a continuación.

Cuadro N° 34: Índice de insatisfacción de los trabajadores

	N°	%
<b>Muy insatisfecho</b>	7	46.67%
<b>Insatisfecho</b>	5	33.33%
<b>Satisfecho</b>	3	20.00%
<b>Muy satisfecho</b>	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia



LAUREATE  
INTERNATIONAL  
UNIVERSITIES™

---

# **CAPITULO 4**

# **SOLUCION DE**

# **PROPUESTA**

#### 4.1. Identificación de las metodologías

Cuadro N°35: Planteamiento de Metodologías, Procedimientos y/o Técnicas a utilizar en cada Problema de Investigación del área de Producción

PROBLEMA DE INVESTIGACION DEL PROYECTO									
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística sobre la rentabilidad de la empresa JORLUC S.A.C?									
ÁREA	RESPONSABLE	PROBLEMA	CAUSAS		METODOLOGIAS	HERRAMIENTAS/ TECNICAS/NORMAS / LEYES	INDICADORES ACTUALES	INDICADORES ESPERADOS (LOGROS)	INDICE
PRODUCCIÓN	Patricia Rodríguez Sosaya.	Baja Productividad	Mano de Obra	Falta de capacitación en buenas prácticas.	Metodología propuesta por Martha Peluffo , Edith Catalán, José Luis Molina y Montserrat Marsal.	Entrevistas	Puntaje =4 , aprobación=40%	Puntaje =9, aprobación=90% Aumento de los resultados de la evaluación en 50%.	Resultados antes cap.- resultados después cap. / (resultados antes cap.)
						Cuestionarios			
						Diagnóstico			
						Evaluaciones			
			Entorno	Falta de compromiso por parte del personal.	Plan de incentivos.	Remuneración basada en competencias	Ganancia anual = S/.79,997.97	Ganancia anual = S/.82,433.168 Aumento de ganancia anual en 2.4%	(Ganancia después de RC – Ganancia antes de RC) / Ganancia después de remuneración
			Método	Incorrecta distribución de la planta.	Distribución de planta.	La planeación sistemática de la distribución (SPL)	Nro de buses =3.7	Nro de buses = 4.2 Aumento de producción de buses en 10.3%.	(Nro. de buses después– Nro. de buses antes) / Nro. buses antes

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°36: Planteamiento de Metodologías, Procedimientos y/o Técnicas a utilizar en cada Problema de Investigación del área de Logística

AREA	RESPONSABLE	PROBLEMA	CAUSAS	METODOLOGIAS	HERRAMIENTAS/TECNICAS/NORMAS/ LEYES	LOGROS	INDICADORES ACTUALES	INDICADORES ESPERADOS (LOGROS)	INDICADORES	
LOGISTICA	Benites Velásquez María Alejandra	Retraso de entrega de materiales a las áreas del proceso	Métodos	Rupturas constantes de stock en almacén	SCM	Gestión de inventarios Matriz de Reorden de consumo diario y Matriz de Reorden Clasificación ABC	Disminuir el número de despachos incumplidos en 5%	20%	18%	$\frac{V d d h o c i}{N t i d d h o r i} \times 100$
				Falta de planificación y control en pedido de materiales	Lean Manufacturing	Just in time	Disminuir costos operativos de transporte de material en 10%	0.434%	0.135%	$\frac{T m x A - T m x A}{C d t r d m} \times 100$
				Aumento de pedidos generados sin problemas en 5%	31.25%	43.75%	$\frac{P g_i s p_i}{T d l p g_i} \times 100$			
				Inexistencia de control de entrada y salida de herramientas en almacén	SCM	Gestión de Almacén Registros de entrada y salida Boletas de entrada y salida	Reducción de costos por pérdida de herramientas en un 10%	Costo por pérdida de herramientas = S/. 1,898.00	Costo por pérdida de herramientas = S/. 0	$\Delta \frac{C. h - C. f}{C. i} \times 100$
				Falta de control de inventarios	SCM	Gestión de inventarios KARDEX	Reducción de costos de materiales por pérdidas de materiales y herramientas en 10%	Costo por pérdida de materiales y herramientas = S/. 3,584.00	Costo por pérdida de materiales y herramientas = S/. 1,314.96. Variación de = 63.31%	$\Delta \frac{C. h - C. f}{C. i} \times 100$
			Entorno	Desorden en almacén	SCM	Gestión de Almacén Zonificación y codificación de áreas de almacén Layout de almacén	Reducción de tiempos en búsqueda de materiales en 4%	Tiempo de búsqueda promedio por material = 7 minutos	Tiempo de búsqueda promedio por material = 5 minutos. Variación de = 28.57%	$\Delta \frac{T t h - T t f}{T T i} \times 100$
							Reducción de costos por pérdida de materiales en un 10%	Costo por pérdida de material= S/. 1,686.00	Costo por pérdida de material= S/. 1,314.96. Variación de costo= 22.01%	$\Delta \frac{T t b l - T t b F}{T T i} \times 100$
			Mano de Obra	Ausencia de personal estable en almacén	Desarrollo de personal	Análisis y perfil de puesto Reclutamiento y selección del personal	Índice de satisfacción del personal al 95%	Índice de satisfacción del personal al 95%	Índice de insatisfacción 80%	$\Delta \frac{í n s l - í n s i}{í n d s i} \times 100$
							Índice de insatisfacción 42.87% Variación de índice de insatisfacción= 46.67%	Índice de insatisfacción 42.87% Variación de índice de insatisfacción= 46.67%		

Fuente: Elaboración propia

## 4.2. Desarrollo de las metodologías

### A. Temas del Área de Producción

#### A.1 Estudio de métodos

) Causa: Falta de estudios de métodos de trabajo en el proceso productivo.

Mediante el análisis realizado en cada una de las secciones durante el proceso de fabricación del bus JAC 2 ejes se llegó a concretar el método de trabajo utilizado en la empresa. Utilizando estudio de tiempos, métodos de trabajo y los diagramas de flujo de proceso en la elaboración de las diferentes partes.

#### Estudio de tiempos propuestos

Para efectuar el cálculo del tiempo estándar en la situación propuesta, se considera el tiempo propuesto para cada actividad de las hojas de proceso (Anexo N°08) como tiempo medio; para calcular el tiempo normal se realizó la valoración del operario de 1, ya que el trabajo se mantendrá a ritmo normal es decir ni muy rápido ni muy lento.

$$T \text{ normal} = T \text{ medio} \times F \text{ valoración (1)}$$

$$T \text{ Estándar} = T \text{ medio} + \%S \times T \text{ normal (2)}$$

Los tiempos suplementarios propuestos se realizaron debido que se identificó necesidades personales de los operarios que sería del 9.5%, es decir 4% por fatiga, 5% por necesidades personales, 0.5 % por retraso (Sup.Especial). De esta manera se emplea la fórmula (2) para determinar el tiempo Estándar propuesto de las operaciones en la fabricación de cada carrocería.

Con esta fórmula se obtiene un tiempo estándar más exacto de acuerdo con el tiempo real que se demoran los trabajadores en hacer las actividades.

#### Método de trabajo

Con el estudio de métodos se propone reducir los tiempos que se obtuvieron gracias al estudio de tiempos realizado.

El método de trabajo con el que cuenta la empresa para la fabricación del bus es sumamente importante por lo que nuestra propuesta se orienta a la optimización

de operaciones, transportes, demoras dentro del proceso de montaje del bus, así también el uso adecuado de materiales especialmente en el área de preparación de pintura, que es el área que presenta varias demoras tanto por la forma de trabajo del operario como por el uso que se le da a los materiales

#### Diagramas de proceso

Los diagramas de proceso propuestos se realizaron mediante un análisis detallado de las actividades en todas las secciones tomando en cuenta la implementación de nuevas herramientas como andamios para el nuevo método a ejecutar, donde se ha conseguido reducir la distancia recorrida por el operario y las demoras en relación con el método actual evitando así retrocesos de operaciones y eliminar actividades innecesarias. Además gracias a la adecuada preparación de los moldes, tubos, platinas y demás piezas usadas teniendo como guía los planos se logró reducir los tiempos de fabricación.

Entre los principales cambios tenemos:

- ) Reducción de tiempos en preparación de moldes y piezas gracias a los planos y medidas estándar que se tienen del bus modelo JAC 2 ejes.
- ) Mejora en el área de pintura al optimizar el método que se sigue al momento de empezar a trabajar el bus, asimismo se disminuyó el tiempo de secado de la pintura.
- ) Uso adecuado de la masilla plástica: Se utiliza principalmente para arreglar abolladuras e irregularidades sobre plancha de hierro limpio o planchas de aluminio utilizados para la construcción de las carrocerías.
- ✓ Preparación de la superficie: Las superficies (del bus) deben estar limpias, sin oxidación, secas, libres de polvo, suciedad, grasa, aceite, etc. Antes de aplicar masilla plástica se debe lijar la superficie a tratar, cuidadosamente, con lija #120 asegurándose que quede libre de pintura, óxido o grasa.
- ✓ Desengrasar cuidadosamente la superficie a masillar con un paño limpio empapado con thinner y luego secar inmediatamente con otro paño seco.

- ✓ Sistema de aplicación: Se debe usar una espátula adecuada para la aplicación de masilla.
- ✓ Modo de empleo: Mezclar bien el producto antes de usar. Retirar la cantidad necesaria y mezclar 1 o 2 minutos con su endurecedor en proporción en peso aproximada de 80 g de masilla gris y 1g de endurecedor masilla plástica (1-2 % en peso de endurecedor masilla plástica).
- ✓ Se debe alcanzar un color homogéneo de la mezcla. En ambientes húmedos o fríos, mezcle los componentes más tiempo. Para acelerar el tiempo de secado se puede aumentar el catalizador. Al duplicar la cantidad de catalizador el tiempo de secado se reduce a la mitad.
- ✓ Aplique capas delgadas y sucesivas de masilla sobre la superficie a arreglar y vaya extendiendo la pasta donde sea necesario, formándola un poco más alta que el resto de la superficie, para así poder lijar e igualar una vez que seque. Tiempo de vida útil de la mezcla: 3 - 4 minutos a 20°C.
- ✓ Tiempo de secado de la masilla (25°C): Al tacto 5 a 10 min.
- ✓ Lijado al final: Se recomienda lijar en seco, primero con lija #80 y finalmente con lija #180.
- ✓ Número de capas: Se pueden aplicar de 1 a 4 capas de masilla plástica.
- ✓ Espesor recomendado por capa: 2m<sup>2</sup>/litro o 500 micrones de espesor (seco). Este espesor fue sacado de un estándar, se debe seguir esta medida para que posteriormente la masilla no se levante y genere imperfecciones en el bus perjudicando a la calidad del bus.
- ) Capacitar adecuadamente a la persona encargada del área de neumática, ya que es una persona que no cuenta con la formación necesaria para hacer el trabajo eficientemente.
- ) En la fabricación de paqueteras se necesita de un ayudante más para esta actividad de esta forma no existirá mucho retraso tanto en esta actividad como en la actividad siguiente que depende de ésta.

- ) Uso de andamios en el área de pintura para que se coloquen todas las pinturas a utilizar y no se produzcan demoras en ir al almacén, asimismo el operario puede trabajar mejor movilizándolo alrededor del bus conforme va realizando su trabajo.
- ) Las actividades de preparación de moldes de fibra de vidrio y de preparación de tecknopor son una de las actividades que demoran más y por ser independientes en cuanto al área de trabajo, se pueden trabajar en paralelo con otras actividades ahorrando tiempo.

Para llevar a cabo estas propuestas se incurrió en los costos que se muestran en el siguiente Cuadro.

Cuadro N°37: Costos para la implementación de propuestas en métodos de trabajo.

Estudio de métodos de trabajo	COSTO	INVERSION
Medidas estándar, moldes de piezas y forros necesarios para estructura.		300
Capacitación en el área de pintura (uso masilla plástica)		400
Capacitar al encargados de neumática (Tpo y clases)		400
Contratar un ayudante más para el montaje de paqueteras y de apoyo en actividades de montaje	800	
<b>TOTAL</b>	<b>800</b>	<b>1100</b>

Fuente: Elaboración propia

Los cambios efectuados se pueden evidenciar en el Cuadro de resumen de las hojas del proceso propuesto, esto es resultado del Diagrama de flujo (Anexo N°09) y se muestran en el Cuadro N° 38 (siguiente página).

Cuadro N°38: Diagrama de flujo actual vs Diagrama de flujo mejorado.

ACTIVIDAD		ACTIVIDAD	
Operación 	90	Operación 	79
Inspección 	1	Inspección 	1
Demora 	15	Demora 	6
Transporte 	16	Transporte 	4
Combinado 	1	Combinado 	1
<b>TOTAL</b>	<b>123</b>	<b>TOTAL</b>	<b>91</b>
Tpo en horas	561.413	Tpo en horas	541.26
Tpo en meses	3.213	Tpo en meses	2.60

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°39: Comparación entre la Situación Actual del área y después de la aplicación de la herramienta.

	<b>Antes</b>	<b>Después</b>	<b>MEJORA</b>
Tiempo (meses)	3.213	2.602	19%
Buses	3.73	4.61	23%
Ganancia anual	S/ 79,997.97	S/. 98,784.37	<b>23%</b>

Fuente: Elaboración propia

## A.2 Rediseño de la distribución física de la planta.

) Causa: Incorrecta distribución de la planta.

Rediseño de la distribución física de la planta por el método SPL.

La planeación sistemática de la distribución se basa en tres fundamentos: Relaciones, espacio y ajuste los cuales implementaremos a continuación:

### Relación

Los movimientos entre departamentos fueron cuantificados, éstos movimientos fueron tomados siguiendo el orden y la cantidad de veces que tienen necesidad de materiales los operarios al momento de montar un bus, tomando como base un día en el que le toca trabajar a cada área para el montaje del bus, en el

Cuadro N°40: Movimientos realizados para la producción de un bus, se puede observar una pequeña diferencia en cuanto a la cantidad de movimientos del área de pintura y estructura hacia el almacén los cuales son evidencia de la mejora que trae una redistribución interna de estas áreas.

Cuadro N°40: Movimientos realizados para la producción de un bus.

	<b>Alm 1</b>	<b>Alm 2</b>	<b>Pintura</b>	<b>Estruct</b>	<b>Maq. Est.</b>	<b>Patio de Prod</b>	<b>Adm</b>
<b>Alm 1</b>	0	0	11	31	19	5	5
<b>Alm 2</b>	3	0	0	0	0	4	0
<b>Pintura</b>	6	0	0	0	0	11	2
<b>Estructura</b>	6	0	0	0	11	11	2
<b>Maquinas Est.</b>	5	0	0	10	0	14	0
<b>Patio de Prod</b>	24	10	11	11	11	0	7
<b>Adm</b>	10	5	0	0	0	5	0

Fuente: Elaboración propia

La empresa posee ocho divisiones que son: el almacén de materiales en general (alm1), el almacén de materiales de valor (alm2), el área de pintura, área de elementos de estructura, área de máquinas de estructura, patio de producción, baños y administración. A pesar que existen otras etapas para el montaje de buses como fibra de vidrio, acabados, electricidad y neumática, estas no tienen estaciones de trabajo ya que llevan el material una vez y lo ponen al costado de la parte del bus que están trabajando o como en el caso de acabados colocan el material dentro del bus.

Después de haber obtenido el total de movimientos, se determinó mediante escalas, los rangos de recorridos, permitiendo identificar mediante letras, cuales son los departamentos donde existen mayor cantidad de recorridos. Para ello se realizó la siguiente escala con su grado de importancia:

Cuadro N°41 Grado de importancia de acuerdo a las escalas de movimiento entre las área de producción.

A: Absoluta importancia	31 a 19
E: Especial importancia	18 a 11
I: Importante	10 a 4
O: Poco imp.	3 a 1
X: No deseable	0

Fuente: Elaboración propia

Después de establecer las escalas de acuerdo a la cantidad de movimientos y darle el grado de importancia, se identificó el tipo de relación existente para cada área de trabajo de acuerdo a la cantidad de movimientos que hay entre esas áreas, en el Cuadro N°42 se encuentra la cantidad de movimientos que existe entre cada área y la clasificación que se le dio de acuerdo al grado de importancia identificados por las letras A, E, I, O y X respectivamente.

Descritas las relaciones, se realizó el Cuadro N°43: clasificación de acuerdo a las escalas de movimiento (página n°166), es un resumen de la clasificación que se le dio a cada par de áreas dependiendo de la relación existente entre éstas.

Existen áreas que entre ellas no tienen relación alguna tienen cero movimientos, es decir son de la clasificación X : “no deseable”, esto quiere decir que esas relaciones no son de importancia para el proceso productivo que sigue la empresa en el montaje de buses y por lo tanto no necesitan ser incluidas dentro de nuestro análisis de relaciones.

Cuadro N°42: Clasificación del grado de importancia de acuerdo a la cantidad de movimientos.

Dptos	Nro de movimientos	Tipo de relación
<b>Alm 1 -estruc</b>	31	A
<b>Patio p -alm1</b>	24	A
<b>Alm 1-Pintura</b>	11	E
<b>Alm 1 - Maq</b>	19	A
<b>Maq-Patio</b>	14	E

<b>pintura -patio</b>	11	E
<b>Estruc.-maq</b>	11	E
<b>Estruc.-patio</b>	11	E
<b>Patio p -pintura</b>	11	E
<b>Patio p -estruc</b>	11	E
<b>Patio p -maq</b>	11	E
<b>Maq-Estruc.</b>	10	I
<b>Patio p -alm2</b>	10	I
<b>Adm -alm1</b>	10	I
<b>Patio p -adm</b>	7	I
<b>pintura -alm 1</b>	6	I
<b>Estruc.-alm 1</b>	6	I
<b>Alm 1 -patio</b>	5	I
<b>Alm 1 –adm</b>	5	I
<b>Maq-alm1</b>	5	I
<b>Adm -alm2</b>	10	I
<b>Adm-patio</b>	5	I
<b>Alm 2 -patio</b>	4	I
<b>Alm 2- alm 1</b>	3	O
<b>pintura -adm</b>	2	O
<b>Estruc.-adm</b>	2	O

Fuente :Elaboración propia

Caso contrario se consideraron todos los pares de áreas que tienen algún tipo de relación, llegan a ser en nuestro caso como máximo treinta y un movimientos y como mínimo un movimiento.

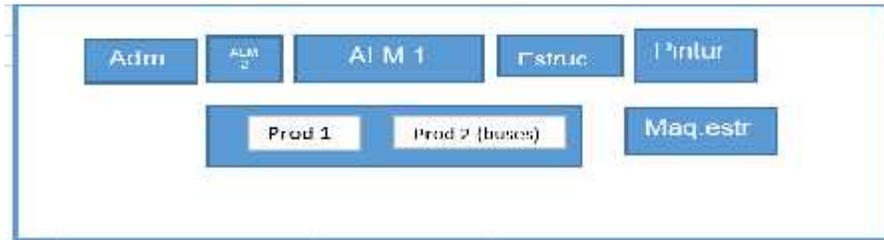
Cuadro N°43 Clasificación de acuerdo a las escalas de movimiento.

Relación	A	E	I	O
<b>Departamento</b>	Alm 1 - estruc	Alm 1- Pintura	Maq- Estruct.	Alm 2- alm 1
	Patio p - alm1	Maq- Patio	Patio p - alm2	pintura - adm
	Alm 1- Pintura	pintura - patio	Adm -alm1	Estruc.- adm
	Alm 1 - Maq	Estruc.- maq	Patio p - adm	
		Estruc.- patio	pintura - alm 1	
		Patio p - pintura	Estruc.-alm 1	
		Patio p - estruc	Alm 1 - patio	
		Patio p - maq	Alm 1 – adm	
			Maq-alm1	
			Adm -alm2	
			Adm-patio	
		Alm 2 - patio		

Fuente: Elaboración propia

La alternativa que se desarrollará para una mejor distribución de la planta fue por el método SLP que se viene implementando desde el inicio. A continuación se presentan la alternativa elegida y la distancia total de recorrido que esta presenta, se procede a relacionar las distancias entre los departamentos por los movimientos obtenidos en la tabla de relaciones.

Figura N°:14 Alternativa (en bloques) de la redistribución de la planta



Fuente:Elaboración propia.

Cuadro N°44: distancias recorridas entre departamentos

	Alm 1	Alm 2	Pintura	Estruct.	Maq. Est.	Patio de Prod	Adm	Total (m)
Alm 1	0	0	55	62	114	5	45	281
Alm 2	9	0	0	0	0	16	0	25
Pintura	30	0	0	0	0	33	22	85
Estruct.	12	0	0	0	33	16.5	40	101.5
Maquinas Est.	30	0	0	30	0	21	0	81
Patio de Prod	24	40	33	22	16.5	0	119	254.5
Adm	90	5	0	0	0	85	0	180
								1008

Fuente: Elaboración propia

Llevando a cabo esta metodología se pretende disminuir la distancia recorrida de los operarios, de esa manera agilizar el proceso de producción y así aumentar la producción de buses.

Llevando a cabo esta metodología también se propusieron las siguientes acciones de mejora:

- ) El área de producción debe dividirse en dos sub áreas una de éstas deber ser para el montaje de buses y la otra sub área deber ser para realizar los otros productos que ofrece la empresa los cuales tienen un proceso y tiempo de producción mucho más rápido.
- ) El área de administración deberá permanecer en el mismo lugar, se tomó esta restricción debido a que en ésta área se atienden a los clientes y es la

mejor ubicación para darles una atención sin que tengan que correr el peligro de pasar por el área de producción.

- ) El área de pintura no solo debe ser reubicada sino también redistribuida internamente, ya que los espacios que se encuentran en esta área no están siendo usados correctamente.
- ) Habilitar una pequeña estación al costado del bus para el área de estructura donde se coloquen los perfiles, tubos y láminas preparadas para que posteriormente se utilicen en el bus y no se pierda tiempo yendo al almacén y buscando los materiales.

A continuación se muestra en el Cuadro N°45 la comparación de la situación actual y aplicando la distribución de planta con el método de SLP en la empresa.

Cuadro N°45: Comparación entre la Situación Actual del área y después de la aplicación de la herramienta.

	Antes	Después	MEJORA
Dist.recorrida (m)	1593	1008	37%
Tiempo (meses)	3.21	2.91	9%
Buses	3.73	4.12	10.3%
Ganancia anual	S/. 79,997.97	S/. 88,225.27	<b>10%</b>

Fuente:Elaboración propia.

### A.3 Manufactura esbelta – 5’S

- ) Causa: Ambiente de trabajo y sus elementos desordenados y sucios.

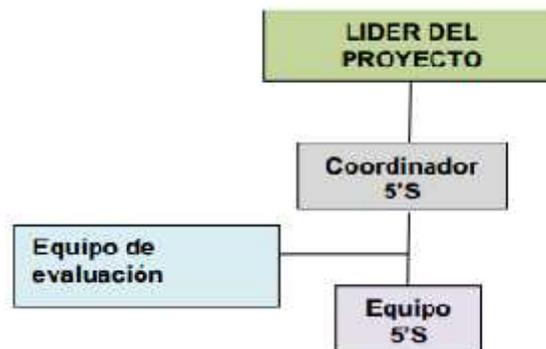
Para una mejora en el ambiente de trabajo se siguió la metodología 5’s la consta de los siguientes pasos para su implementación

#### Organización para el programa 5’S

La propuesta para implementar el programa 5’S dentro de la empresa empieza con la creación de una organización o grupo de trabajo cuya estructura y responsabilidades la detallaremos en la Figura N°15. Es importante recalcar que la elaboración del plan de trabajo para la ejecución de la técnica 5’s debe ser realizado por un experto, éste puede ser el gerente o alguno de los trabajadores

debidamente informado y capacitado para esta labor y se encargará de realizar las reuniones de formación y promoción de la técnica con la finalidad de motivar, enseñar y enfatizar los conceptos más importantes que van a ser utilizados durante la implementación. A continuación en la Figura N°15 se muestra el organigrama 5's, éste está conformado por personas que pertenecen a la empresa y van desde el gerente general hasta los operarios.

Figura N°15: Organigrama 5's



Fuente: elaboración propia

#### Funciones y responsabilidades

- ) Líder del proyecto: La persona elegida para este cargo es el gerente su principal función es: desarrollar e implementar la técnica de mejora continua 5'S.
- ) Coordinador: Esta persona igualmente será designada por la gerencia, la persona que creemos que cuenta con las habilidades para este cargo fue Adolfo Bacilio quien es actual jefe de almacén, entre sus funciones están: coordinar actividades de ejecución para la implementación, crear planes de acción y llevar todos los registros y documentos del programa 5'S.
- ) Equipo de evaluación: Este equipo de evaluación va a estar formado por un máximo de 2 personas, serán los jefes que tienen más experiencia en sus áreas es decir el jefe del área del área de estructura y del área de acabados cuyas funciones son: hacer las evaluaciones, seguimientos de la implementación y capacitación y promocionar la técnica dentro de toda la

planta, es muy importante que el equipo de evaluación también proporcione datos estadísticos de la ejecución del programa y así mismo su difusión.

- ) Equipo 5'S: Para conformar este equipo se puede consideraremos a todo el personal de planta. Dentro de las actividades que va a realizar este grupo están: elaboración de las tareas descritas en el plan de acción y presentar actividades de mejora.

#### Implementación de la técnica 5'S

En esta etapa el líder del proyecto conjuntamente con su equipo de trabajo toma las decisiones pertinentes y las correcciones precisas para solucionar todos los problemas que fueron observados y analizados en la empresa. Es de vital importancia tener en cuenta que esta etapa es muy elemental para dar el detalle de cada una de las S y sus diversas actividades, como parte de estas actividades está la auditorias 5'S, que no es más que una inspección realizada para evaluar como avanza la implementación de la técnica.

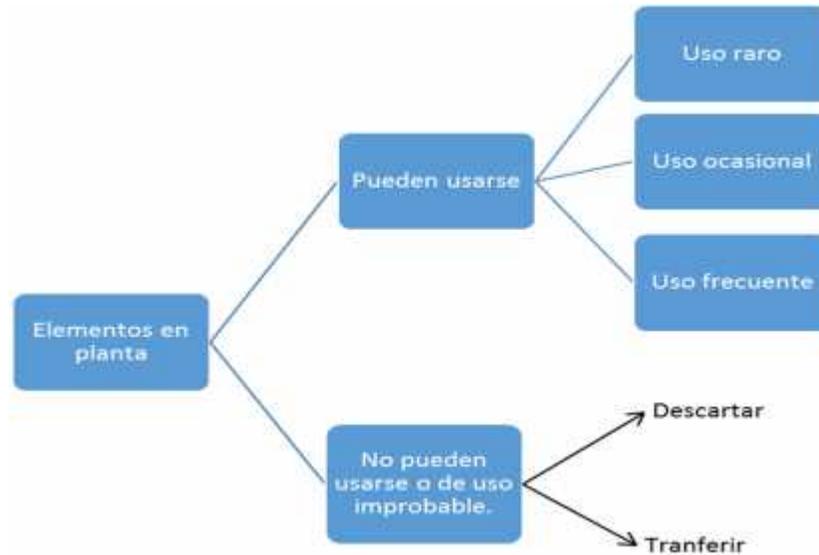
Se procede con las propuestas de mejora en 5 etapas de acuerdo a cada una de las S.

#### Seiri – Clasificar

En la Figura N°16 se detalla cuáles fueron los criterios utilizados para poder clasificar las herramientas, piezas y materiales para proceder a su inmediata separación. Es necesario que para realizar la separación participen todos operadores y el equipo 5'S.

Se hizo un listado de los elementos encontrados en el área de producción (Anexo N°10) donde se muestra de manera general el tipo de uso de los elementos y la frecuencia de uso que éstos tienen al momento de realizar el montaje del bus. A continuación en el Cuadro N°46 se muestra un resumen de la cantidad de elementos encontrados en el área de producción y su frecuencia de uso.

Figura N°16 Criterios de clasificación para los elemento del área de producción.



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°46 Resumen de la cantidad elementos encontrados en el área de producción y su frecuencia de uso

TIPO DE USO	DESCRIPCIÓN	Cantidad
<b>Pueden Usarse</b>	Uso frecuente	24
	uso ocasional	3
	Uso raro	2
<b>No pueden usarse</b>	Transferir	8
	Descartar	4

Fuente: Elaboración propia

En el caso de los elementos que están clasificados para poder usarse se separan de acuerdo a la frecuencia de su uso para posteriormente darles la ubicación adecuada, ésta clasificación se muestra en el Cuadro N°47: Clasificación y ubicación de elementos de acuerdo al tipo de uso

Posteriormente a esta clasificación se ubicarán los elementos de forma adecuada , los elementos que requieren de una ubicación en el área de producción que son

mayormente de pintura y estructura se colocarán en estantes a modo de estaciones de trabajo al lado del bus donde se puedan ubicar los elementos usados por estas áreas. Los elementos de uso ocasional se ubicarán en la parte de atrás de la planta.

Los elementos que no pueden usarse o son de uso improbable en el área de producción se desechan o transfieren a otras áreas, el uso de etiquetas rojas ayuda al proceso de documentación referente al movimiento, uso y valor de los materiales, herramientas y otros elementos que no se usan en el área de producción. La colocación de tarjetas rojas son iniciadas y coordinadas por el nivel gerencial de la compañía, teniendo en cuenta la colaboración del coordinador y el grupo 5'S.

La Figura N°17 muestra el tipo de tarjeta que se sugiere usar en la empresa para la ejecución de la técnica, esta tarjeta está dividida en secciones que básicamente representan los principales criterios para realizar la separación y clasificarlo según su estado.

En el Cuadro N°48 Inventario de elementos con etiqueta roja, se muestra los elementos que no pueden usarse y las acciones que se harán sobre éstos.

Cuadro N°47: Clasificación y ubicación de elementos de acuerdo al tipo de uso.

Elemento	Descripción	Ubicación
Mesas de metal	Uso frecuente	En el lugar de producción
Tarros de pintura vacíos	Uso ocasional	Cerca del lugar de producción
Tuercas, pernos y tachas	Uso frecuente	En el lugar de producción
Cables	Uso frecuente	En el lugar de producción
Tarros de pintura llenos	Uso frecuente	En el lugar de producción
Wincha, regla y centímetro	Uso frecuente	En el lugar de producción
Taladro	Pueden usarse	Uso ocasional
Plantillas	Uso frecuente	En el lugar de producción
Brochas	Uso frecuente	En el lugar de producción
Tubos de metal	Uso frecuente	En el lugar de producción
Varillas de metal	Uso frecuente	En el lugar de producción
Planchas de metal	Uso frecuente	En el lugar de producción
Perfiles de metal	Uso frecuente	En el lugar de producción
Ángulos de metal	Uso frecuente	En el lugar de producción
Galones de thinner	Uso frecuente	En el lugar de producción
Masilla	Uso frecuente	En el lugar de producción
Barriles de metal vacíos	Uso ocasional	Cerca del lugar de producción
Cizalladora	Uso frecuente	En el lugar de producción
Máquina Dobladora	Uso frecuente	En el lugar de producción
Máquina de pulido	Uso frecuente	En el lugar de producción
Compresora de aire	Uso frecuente	En el lugar de producción
Equipo de soldadura	Uso frecuente	En el lugar de producción
Máquina de lijado	Uso frecuente	En el lugar de producción
Equipo de pintado	Uso frecuente	En el lugar de producción
Alambres	uso raro	Retirlo de la planta
Cajas de cartón	Uso raro	Retirlo de la planta
Waipe	Uso frecuente	En el lugar de producción
Lijas	Uso frecuente	En el lugar de producción
Moldadora	Pueden usarse	Uso frecuente

Fuente: Elaboración propia

Figura N°17: Modelo de tarjeta roja para la implementación de la técnica 5's

TARJETA ROJA			
Categoría	1. Líquidos 2. Herramientas y de herramientas 3. Instrumentos de medida 4. Materiales 5. Otros	6. Cables en proceso 7. Cables acabados 8. Productos acabados 9. Cables instalados 10. Materiales de oficina	
Nombre de elemento			
Núm. De Fabricación			
Cantidad	Cantidad	Valor	5
Reason	1. No necesario 2. Dañado 3. No necesario pronto 4. Material de desecho 5. Otro por especificar		
Desechado por	Departamento / División / Sección		
Método de desecho			
Fecha actual.			
Código de archiva de tarjetas rojas			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°48: Inventario de elementos con etiqueta roja

ELEMENTO	Acción	Transferido a / Descartado
Retazos de tela	Transferir	Estantes y basurero
Planchas de metal oxidadas	Descartar	Chatarra
Tubos oxidados	Descartar	Chatarra
Partes de buses oxidadas	Descartar	Chatarra
Vidrios y parabrisas	Transferir	Almacén
Calaminas	Transferir	Taller de rep.
Asientos de bus	Transferir	Taller de rep.
Pedazos de madera	Descartar	Basurero
Jebes	Transferir	Almacén
Envases plásticos de pintura	Transferir	Almacén
Tubos de plástico	Transferir	Almacén

Fuente: Elaboración propia.

### Seiton – Ordenar

La implementación del segundo pilar es favorable siempre y cuando la implementación del primer pilar haya sido exitosa, se debe tener en consideración que el orden puede tener muy bajo impacto si muchos de los instrumentos son innecesarios. La organización y el orden trabajan mejor cuando son implementados juntos. Se utilizó el siguiente criterio para realizar las actividades de orden:

- ) Colocar los instrumentos que se usan frecuentemente cerca del lugar que se utilizan
- ) Almacenar los instrumentos que no se usan frecuentemente fuera del lugar que se utilizan.

En el Cuadro N°49 descrito a continuación se detalla el criterio para realizar la organización de los materiales:

Cuadro: N°49 criterios de organización 2's

<b>FRECUENCIA DE USO</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
<b>Uso diario</b>	Guardar junto a la persona
<b>Varias veces al día</b>	Cerca de la persona
<b>Varias veces por semana</b>	Cerca al área de trabajo
<b>Algunas veces al año</b>	Almacén

Fuente: Elaboración propia

Este ordenamiento coincide con la clasificación de acuerdo a la frecuencia de uso que se hizo anteriormente.

- ) Estrategia de pintura: La estrategia de pintar es un método que se utiliza para identificar lugares en los pisos, se llama así porque generalmente es la pintura el material que se utiliza. Para implantar esta estrategia primero se debe tener una reunión con el grupo 5'S para determinar las cantidades de pintura necesarias para señalizar el área y así mismo el resto de materiales

utilizados para su ejecución, en el Cuadro N°50 se especifica la estimación de los recursos necesarios para la implementación de la estrategia.

Cuadro N°50: Recursos utilizados para la implementación de la estrategia de pintura

<b>CANTIDAD</b>	<b>UNI</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>USO</b>
<b>2</b>	Galón	Pintura-Verde	Pintar lugares de operación
<b>2</b>	Galón	Pintura-Naranja	Pintar lugares para caminar
<b>1</b>	Galón	Pintura-Blanca	Pintar lugares de material en proceso
<b>2</b>	Galón	Diluyente	Para preparar pintura
<b>10</b>	Rollos	Cinta adhesiva	Para hacer marcos a líneas
<b>3</b>	Uni	Brochas	Para pintar

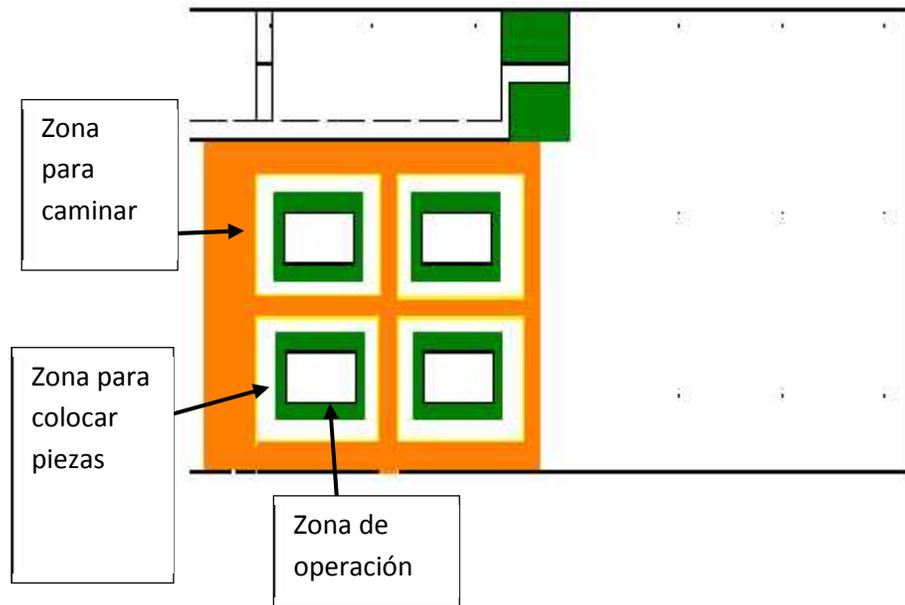
Fuente: Elaboración propia

Antes de realizar la marcación de las áreas es de vital importancia que el coordinador de 5'S dirija una charla al personal encargado de realizar la tarea puntualizando ciertos criterios que son muy importantes dentro de este pilar. Estos criterios son:

- Z Los lugares para caminar deben ser pintados de color naranja.
- Z Los lugares de operación de maquinaria o personal deben ser pintados de color verde.
- Z Los lugares destinados para colocar las piezas antes de montarlas al bus serán pintados de color blanco.
- Z Las líneas divisorias deben tener un ancho de 10 cm y deben ser de color amarillo.

En la Figura N°18 se muestra de manera esquemática los lugares dentro de la planta donde se sugiere implementar la estrategia de pintura.

Figura N°18: Vista superior de la planta implementada la estrategia de pintura



Fuente: Elaboración propia

) Estrategia de letreros: Esta estrategia usa letreros para identificar que, donde y cuando. Los tipos de letreros que se van a utilizar para la implementación son:

Z Indicador de lugares: muestra donde van los instrumentos, se propone que este tipo de letreros estén ubicados en el área de producción en las estaciones de trabajo para de esta manera saber qué tipo de material es y cuando se usa.

Z Indicador de instrumentos: muestra que instrumentos específicos van en esos lugares, estos pueden servir para la identificación de maquinarias.

En el Cuadro N°51: muestra la propuesta de la cantidad de letreros que pueden ser colocados en el área (Siguiendo página).

Cuadro N°51: Estimación de letreros para el área de producción

UN	Comentario
2	Letreros-Identificación de pintura
1	Letreros-identificador de solventes y laca
1	Letreros-Identificación de herramientas para pintura
2	Letreros-Identificación de tubos
2	Letrero-Identificación de láminas
1	Letrero Identificación de perfiles
1	Letrero identificación de herramientas de estructura.
3	Letrero -Identificador de pernos, tuercas, etc. (partes pequeñas)
1	Letrero-Identificador de cables y herramientas de eléctrica

Fuente: Elaboración propia

Para la identificación de las máquinas se colocaran cartulinas, las mismas que irán pegadas a un costado. La Figura N°19 muestra un ejemplo de identificadores que se podrían colocar en las máquinas (Siguiete página).

Figura N°19: Ejemplo de letrero para máquina

<b>NOMBRE DEL EQUIPO:</b>	Fotografía del equipo
<b>NOMBRE DEL PROCESO:</b>	
<b>OPERADOR:</b> _____	
<b>FECHA DE ADQUISICION:</b> _____	
<b>POTENCIA:</b> _____	

Fuente: Elaboración propia

### Seiso – Limpiar

La limpieza puede jugar un papel muy importante en la eficiencia y seguridad del trabajo. Generalmente están relacionada con la moral de los empleados y su conciencia en el mejoramiento las tareas de limpieza no solo significa tener áreas limpias, sino tener máquinas listas para trabajar.

**Plan de limpieza:**

El plan de limpieza debe ser enseñado como un grupo de pasos y reglas que los empleados aprendan a mantener con disciplina.

Paso 1: Determinar los objetivos de limpieza: Los objetivos de limpieza consisten en tres partes: herramientas, equipo y espacio.

Paso 2: Determinar las asignaciones de limpieza. Lo primordial es dividir el área de producción en sub áreas (estación de pintura, estación de estructura, estación de máquina dobladora y cortadora, área alrededor de los buses), estas son áreas de limpieza, posteriormente se realizará asignación de estas áreas a grupos de limpieza que pueden estar conformados por un mínimo de dos personas debidamente escogidos por el Jefe de planta en conjunto con el coordinador 5'S, tal como se muestra en el Cuadro N°52.

Paso 3: Determinar un método de limpieza: Toda actividad de limpieza debe empezar con una inspección del área, se propone establecer que las actividades de limpieza se realicen 15 minutos antes que finalice el turno de forma diaria. Se debe decidir qué va a ser limpiado y que se va a usar para limpiar. Es aconsejable crear un instructivo de limpieza para que tanto operadores como mandos gerenciales sepan cuan eficientes deben ser los operadores al realizar esta tarea, la propuesta del formato se encuentra la encontraremos en el Anexo N°11.

Cuadro N°52: Personas asignadas por área de limpieza

Área de limpieza	Persona asignada
<b>Estación de pintura</b>	Jefe de pintura y 1 ayudante
<b>Estación de estructura</b>	Jefe de estructura y 1 ayudante
<b>Estación de maq.dobladora</b>	1 ayudante de estruc. y almacenero
<b>Estación de maq.cortadora</b>	2 ayudante de estructura

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Preparar las herramientas de limpieza: Es conveniente establecer un lugar donde almacenar los implementos de limpieza de manera que sean fáciles

de encontrar, usar y devolver. Se propuso hacer un estante para guardar los productos de limpieza y ubicar este estante en el almacén.

Paso 5: Implementando limpieza.

- Z Se debe asegurar que el piso este limpio (esquinas, pilares), sobre todo por ser una área expuesta al polvo constantemente.
- Z Realizar limpieza de las ventanas, paredes y puertas (eliminar polvo adherido)
- Z Asegurarse sobre la limpieza de desechos, aceite, polvo moho, arena, aserrín, pintura, aceite sobre las superficies.
- Z Utilizar agentes de limpieza y desinfección
- Z Recoger los retazos u otros desechos que se encuentren en el piso.

Paso 6: Inspecciones de limpieza.

Antes de iniciar con las inspecciones de limpieza rutinarias es obligatorio realizar una inspección general para saber en qué puntos deberíamos poner énfasis o realizar actividades de mejora. A continuación en el Anexo N°12 se encuentra el formato que se debe llenar y que será considerado como base para sacar la lista de inspecciones diarias de limpieza.

Seiketsu – Estandarizar

Estandarizar es el cuarto pilar, este difiere de la organización, orden y limpieza debido a que no se trata de realizar una actividad sino se trata de un estado o una condición normalizada.

Es obligatorio que la gerencia se involucre mucho para poder hacer de estas actividades un hábito. Para lograr el control de los 5 pilares es conveniente realizar un tipo de auditoría clasificándola dependiendo de las condiciones, los rangos de evaluación de clasificación, organización, orden y limpieza deben ir en una escala del 0 al 3, a continuación se muestran los formatos propuestos de cada una de las 5's para la auditoria.

Figura N°20: Formato para auditoria de la primera S - clasificar.

Lista de Chequeo de 5S						
Area: _____						
Revisado: _____						
Fecha: _____						
Actividad	Descripción del chequeo	Bajo 0	Medio 1	Alto 2	Muy Alto 3	Comentarios
<b>CLASIFICAR</b>	Separar por grado y tamaño y deshacerse de materiales innecesarios					
	¿Están las materias primas correctamente divididas y ordenadas?					
	¿Están los equipos y las herramientas listos para ser utilizados?					
	¿Los desperdicios generados están colocados en lugares apartados y debidamente clasificados?					
	¿El producto terminado está clasificado y colocado en un lugar determinado?					
	¿Existe libre tránsito en los pasillos?					

Fuente: Elaboración propia

Figura N°21: Formato para auditoria de la segunda S - Orden

Lista de Chequeo de 5S						
Area: _____						
Revisado: _____						
Fecha: _____						
Actividad	Descripción del chequeo	Bajo 0	Medio 1	Alto 2	Muy Alto 3	Comentarios
<b>ORDENAR</b>	Las cosas están en lugares determinados y ordenadas?					
	¿Los lugares designados para cada cosa están señalizados?					
	¿Las señalizaciones son visibles y fáciles de reconocer?					
	Todas las herramientas tienen un lugar establecido y señalizado para su colocación?					
	¿La materia prima tiene señalización y se encuentra en el área ordenada?					
	¿Las mesas de trabajo se encuentran limpias y ordenadas?					
	¿Las piezas o herramientas utilizadas en alguna tarea son puestas en su lugar después de su uso?					

Fuente: Elaboración propia

Figura N°22: Formato para auditoria de la tercera S - limpieza

Lista de Chequeo de 5S						
Área: _____						
Revisado: _____						
Fecha: _____						
Actividad	Descripción del chequeo	Bajo Medio ALto Muy Alto				Comentarios
		0	1	2	3	
<b>LIMPIAR</b>	¿Están limpios el equipo, las herramientas y el lugar de trabajo?					
	¿Existen tachos o algún otro tipo de dispositivo para recolectar los desperdicios?					
	¿Se encuentran los pasillos limpios?					
	¿Los materiales de limpieza se encuentran en un lugar específico y son regresados a su lugar después de su uso?					
	¿Se realizan chequeos preventivos a los equipos?					
	¿Las ventanas se encuentran limpias y el área libre del polvo?					

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°23 se muestra el ejemplo que podría utilizar para la disciplina de estandarización, dentro de las actividades que se revisaran estarán ciertas normas de seguridad.

Figura N°23: Formato para auditoria de la cuarta S – Estandarización

Lista de Chequeo de 5S						
Área: _____						
Revisado: _____						
Fecha: _____						
Actividad	Descripción del chequeo	Bajo Media ALto Muy Alto				Comentarios
		0	1	2	3	
<b>ESTANDARIZAR</b>	¿El personal conoce los riesgos de no utilizar EPP?					
	¿Las condiciones de trabajo son óptimas para la salud?					
	¿El área esta debidamente señalada (pisos - letreros - distintivos)?					
	¿La empresa cuenta con implementos de seguridad necesarios para realizar las tareas?					
	¿La empresa cuenta con una red contra incendios o extintores en caso de incendio?					
	¿Los operadores cumplen a carta cabal las actividades relacionadas con los 3 primeros pilares?					
	¿La implementación de los 3 primeros pilares es eficiente?					

Fuente: Elaboración propia

Figura N°24: Formato para auditoria de la quinta S – Disciplina

Lista de Chequeo de 5S						
Area: _____		Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	
Revisado: _____						
Fecha: _____						
Actividad	Descripción del chequeo	0	1	2	3	Comentarios
<b>DISCIPLINA</b>	Mantener el área limpia y ordenada *cumplir los 3 primeros pilares*					
	¿Los operadores cumplen responsablemente sus actividades?					
	Los trabajadores cumplen con la creación de reportes de manera oportuna y conciente?					
	Los trabajadores conocen las políticas de calidad y seguridad tanto personal como de los productos?					
	Se realizan controles sobre las actividades asignadas?					
	Cada trabajador porta de manera correcta su uniforme de trabajo?					

Fuente: Elaboración propia

Con cada una de las actividades ya establecidas se procede a realizar la primera evaluación para medir que tan eficiente fue la implementación de las 5'S en la empresa, el detalle de los resultados se los muestra en una tabla y así mismo se realiza la difusión de esta auditoría a todos los empleados para que conozcan los logros obtenidos con la aplicación de la técnica.

La meta de la implementación es contar con los 5 pilares al 100%, un 80% es un grado aceptable de implementación al ser esta un empresa pequeña y con problemas de cultura en su gente, al no cumplir siquiera con el 80% de la implementación es sumamente importante realizar una reunión con todos los mandos medios y gerentes para reforzar el pilar que no ha ejercido los logros esperados.

#### Shitsuke – Disciplina

En la actualidad existen muchas técnicas y herramientas para promover la disciplina, a continuación se sugiere que para poder mantener esta disciplina es necesario realizar concursos mensuales del área más limpia para de esta manera motivar a los trabajadores a que la disciplina de limpieza persista en el área con

el pasar el tiempo. El concurso se lo podría realizar de manera mensual y solo ganará el área que dentro de la planta mantenga el esquema 5'S, el premio lo designa la gerencia, éste puede ser un bono económico o un pase para que el trabajador disfrute de una comida en alguno de los restaurantes de la ciudad. Para que los trabajadores se sientan comprometidos con la ejecución del programa es aconsejable otorgar camisetas con distintivos referentes a 5'S.

Para evidenciar la mejora que traería esta S, se propuso a modo de prueba hacer una pequeña simulación de lo que sería un día de trabajo bajo la disciplina de las 5's, hubo un pequeña charla sobre la disciplina de limpieza ,orden y algunas actividades que contribuirían con esas disciplinas que se tendrían que hacer ese día. Además se mencionó un pequeño incentivo para ese día. Las actividades de este día fueron del área de estructura y después de tomar tiempos de las actividades, se llegó a un promedio de mejora del 5% en las actividades, con esto podemos decir que gracias a la cultura 5's la eficiencia de nuestros trabajadores aumentaría y los tiempos de actividades se reducirían en un 5%.

Herramientas que complementan la implantación del modelo 5's

### ) **Mapas 5'S**

Es importante delimitar las áreas a ser controladas para que el programa 5'S se mantenga y siga dando los resultados esperados, este mapa puede ser usado para que los empleados se incluyan en el mejoramiento de los cinco pilares.

### ) **Plan de acción 5'S**

Posterior a la auditoria 5'S se propone la creación de planes de acción, para así poder atacar de manera efectiva cada uno de las principales fuentes de desperdicio, una propuesta de mejora es realizar reuniones cada semana para poder ejercer planes de acción sobre los problemas generados, aquí se deberá asignar un responsable y una fecha de cumplimiento.

Cada uno de estos documentos y actividades deberán ser explicadas conforme avanza la ejecución de la técnica.

### ) Cronograma de implementación

Como todo proyecto en ejecución es muy importante contar con un cronograma de trabajo, tal como se muestra en el Cuadro N°53 que se propone para la implementación de la técnica 5's, se espera que con la ayuda y el trabajo constante de todos los involucrados la implementación se complemente al 100 % en días laborables. En el Cuadro N°53 se muestra el cronograma que se siguió para la implementación de 5's.

Para que se lleve a cabo la propuesta de mejora se lleve a cabo incurriendo en los siguientes costos:

Cuadro N°54: Costos de implementación 5'S

Costos 5's	INVERSION
Conformación y asignación de responsabilidades del equipo 5's	-
Estantes para clasificación de elementos	240
Estrategia pintura	1285
Letreros	125
Limpieza	-
Auditorias estandarización	1000
Material para auditoria	200
Incentivo (concurso)	70
	2920

Fuente: Elaboración propia.

Con la implementación 5's se pretende principalmente reducir el tiempo para organizar y buscar materiales, este tiempo está incluido dentro del tiempo de las actividades y viene a ser el 10% a este se suma un 5% de reducción de tiempo de actividades debido al aumento de eficiencia de los trabajadores al sentirse comprometidos con la metodología y satisfechos de trabajar en un mejor ambiente, en total se pretende reducir un 15% en las actividades.

Cuadro N°53 : cronograma

HOJA A3

Cuadro N°55: Situación Actual del área y después de la aplicación de la herramienta.

	<b>Antes</b>	<b>Después</b>	<b>MEJORA</b>
<b>Tiempo (meses)</b>	3.21	2.825	12%
<b>Buses</b>	3.7	4.25	14%
<b>Ganancia anual</b>	S/. 79,997.97	S/. 90,984.57	<b>14%</b>

Fuente: Elaboración propia

#### A.4 Metodología Propuesta por Martha Peluffo, Edith Catalán, José Luis Molina y Montserrat Marsal

) Causa: Falta de capacitación en buenas prácticas

Después de realizarse el diagnóstico por medio de una reunión donde se dialogó con los jefes de cada área sobre las actividades en las que existe mayor deficiencia por parte del personal debido a : la forma incorrecta de realizar las actividades, no tomar en cuenta las recomendaciones , no tener un registro del conocimiento para realizar correctamente los procedimientos y a que el tiempo que tienen los jefes de cada área no cuenta con un espacio para capacitar a sus ayudantes, la mayoría de estos ayudantes no son fijos sino a contrato, por esto también resulta necesario que además de realizarse las capacitaciones se creen medios que faciliten el rápido entendimiento de lo que se debe tomar en cuenta al momento de realizar las actividades para el montaje del bus.

#### Objetivos definidos

- ) Concientizar a los jefes y operarios en la importancia del conocimiento que se debe tener acerca de la forma correcta de hacer las actividades.
- ) Se requiere que el operario mejora su forma de trabajar en las siguientes actividades :
  - Preparación de moldes en fibra de vidrio.
  - Uso de la masilla plástica.
  - Preparación y uso de piezas de metal para la estructura (corte, perforaciones, soldaduras y armado).

- ) Establecer mecanismos y procedimientos que permitan impartir rápidamente el conocimiento una vez creado.

#### Aplicación de Herramientas

Para la aplicación de herramientas primero obtuvimos el conocimiento que se quiere compartir con los operarios: (ANEXO N°13)

- Procedimiento y recomendaciones al trabajar con fibra de vidrio
- Procedimiento y recomendaciones al usar la masilla plástica
- Procedimiento y recomendaciones al usar piezas metálicas en el armado del bus

Este conocimiento se impartirá a través de:

- Espacios de aprendizaje que tendrán lugar en una parte del área de administración, donde el jefe del área al que corresponde ese conocimiento utilizará la información proporcionada acerca del procedimiento correcto y recomendaciones para esa actividad y le explicará esto al operario que tienen bajo su cargo, este espacio de aprendizaje se hará dos veces por semana.
- En estos espacios de aprendizaje el conocimiento será enseñado de manera que resulte fácil y rápida de aprender a los operarios, se utilizarán papelografos, plumones y ayudas visuales.
- También se requiere que el operario aprenda de forma práctica es decir que observe como hace su jefe la actividad y éste continúe haciéndola bajo la supervisión del jefe.
- Existirán espacios para compartir experiencias entre los operarios acerca de las dificultades que se presentaron al momento de realizar una actividad o también pueden proponer mejores métodos para realizar dicha actividad.

#### Gestión de Información

La forma de almacenar la información obtenida para las buenas prácticas consistirá crear un registro o base de datos en la computadora por parte de los jefes de área acerca de los procedimientos para fibra de vidrio, uso de masilla y

para estructura, también es necesario contar con esto en físico a modo de manual para que los operarios puedan llevarlo si es que creen conveniente como una ayuda al momento de realizar sus operaciones.

La ventaja de crear registros o base de datos virtuales es que conforme se crea nuevo conocimiento éste se puede actualizar o modificar.

### Evaluación

Las evaluaciones consisten principalmente en cuestionarios con preguntas acerca del modo en el que van a trabajar de acuerdo a la actividad que realizan, los resultados obtenidos en esta evaluación son la evidencia principal si existe capacitación o no , en el caso de la empresa debido a que los operarios a los que se les va a capacitar son operarios que han trabajado anteriormente en esas actividades, sin embargo existen acciones o “detalles” que realizan de modo incorrecto y son de mucha importancia, anteriormente no se les tomó en cuenta por falta de conocimiento. Se considera un operario capacitado cuando se obtiene un puntaje positivo de la evaluación mayor o igual 85%.

Se propuso evaluar a un operario que necesitaba ser capacitado en el procedimiento del uso de masilla plástica a través de un cuestionario de 10 preguntas. (Anexo N° 14)

Este operario obtuvo un puntaje positivo en el 90% de la evaluación, independientemente del proceso en el que se quiere capacitar, este resultado evidencia que la forma de implantar conocimiento está siendo la adecuada y por lo tanto para las demás capacitaciones el resultado será muy similar.

Cuadro N° 56: Comparación de puntajes antes y después aplicar la metodología.

PUNTAJE TOTAL	PUNTAJE ANTES	APROBACIÓN	MEJORA
<b>10</b>	4	40%	50%
PUNTAJE TOTAL	PUNTAJE DESPUÉS	APROBACIÓN	
<b>10</b>	9	90%	

Fuente: Elaboración Propia

Se muestra como mejora el puntaje de aprobación llegando a ser 90% que es el que se requiere para decir que el operario está capacitado en teoría y conocimiento del método correctamente. Esto significa que hay una mejora del 50% en el conocimiento teórico del operario teniendo en cuenta que para realizar una actividad adecuada se necesita 50% conocimiento y lo demás es práctica (50%), se podría decir que su eficiencia en la actividad mejora un (el 50% del 50% del tiempo de la actividad) 25% solo en las actividades de:

- ) Uso de masilla plástica
- ) Trabajo en fibra de vidrio
- ) Uso de piezas metálicas.

Para llevar a cabo esta propuesta se deben tener en cuenta los siguientes costos:

Cuadro N°57: Inversión para implementar la metodología de capacitaciones.

Metodología de capacitación	INVERSIÓN
Capacitador	1560
Sillas	700
PC	1500
Proyector Multimedia	1900
Ecran	260
	5920

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°58: Comparación entre la situación antes de implementar la herramienta y después.

	Antes	Después	MEJORA
Tiempo (meses)	3.21	2.977	7%
Buses	3.7	4.03	8%
Ganancia anual	S/. 79,997.97	S/. 86,350.01	8%

Fuente: Elaboración propia

### A.5. Plan de Incentivos

) Causa: Mano de Obra no comprometida.

Para la elaboración del plan de incentivos en base a las competencias se llenó el siguiente formato en base a la observación y entrevista.

Cuadro N°59: Formato de Identificación de Competencias

Nombre del Puesto			Competencias
¿Clave?		Orden	
Sí	No		
			<b>1. Aprendizaje.</b> Asimilar y aplicar nuevas informaciones, sistemas y métodos de trabajo.
			<b>2. Flexibilidad.</b> Modificar el comportamiento adecuándolo a situaciones de cambio o ambigüedad, manteniendo la efectividad en distintos entornos, con diferentes tareas, responsabilidades y personas.
			<b>3. Conocimiento técnico.</b> Poner en práctica y ampliar los conocimientos de las técnicas e instrumentos utilizados actualmente en su trabajo.
			<b>4. Comunicación.</b> Capacidad de transmitir ideas, información y opiniones de forma clara y convincente, por escrito y oralmente, escuchando y siendo receptivo/a a las propuestas de los/as demás.
			<b>5. Calidad del Trabajo.</b> Realizar las tareas buscando, en sus actividades, los mayores niveles de calidad y la forma de mejorar sus actuaciones anteriores.
			<b>6. Orientación al cliente:</b> Asegurar la satisfacción de las necesidades de los clientes de manera adecuada tanto para el cliente como para la organización. Tratar con los clientes mostrando una alta calidad de servicio.
			<b>7. Colaboración.</b> Trabajar en grupos multidisciplinarios con personas de diferentes funciones y niveles para alcanzar metas, identificar y resolver problemas.
			<b>8. Desarrollo del personal.</b> Crear un ambiente de trabajo favorable hacia la formación y el desarrollo continuo propio y del personal.

			<p><b>9. Resistencia a la tensión.</b> Mantener la calma y el nivel de eficacia y eficiencia en situaciones de presión, oposición, desacuerdo y de dificultades o fracasos, liberando la tensión de una manera aceptable para los demás.</p>
			<p><b>10. Negociación.</b> Identificar las posiciones propia y ajena en una negociación, alcanzando acuerdos satisfactorios para ambas partes.</p>
			<p><b>11. Liderazgo.</b> Guiar al grupo en la realización de una tarea, estructurándola, dirigiéndola y delegando responsabilidades para la consecución de la misma. Establecer y mantener la cohesión de grupo, necesaria para conseguir los objetivos fijados.</p>
			<p><b>12. Trabajo en equipo.</b> Realizar tareas y resolver problemas formando parte de un grupo.</p>
			<p><b>13. Planificación/organización.</b> Definir prioridades; establecer los planes de acción necesarios para alcanzar los objetivos fijados ajustándose a los presupuestos; distribuir los recursos; definir las metas intermedias y las contingencias que puedan presentarse; establecer las oportunas medidas de control y seguimiento.</p>
			<p><b>14. Solución de problemas.</b> Estudiar los problemas, identificando sus aspectos más relevantes y sus causas para elegir las soluciones de mayor calidad en el plazo temporal fijado.</p>
			<p><b>15. Mejora continua.</b> Establecer metas y criterios individuales y de equipo, asesorando, formando y evaluando para conseguir mejorar continuamente la eficacia y la eficiencia.</p>
			<p><b>16. Compromiso.</b> Se identifica con las ideas, valores y estrategias de la empresa. Realiza sus obligaciones de la mejor manera en busca de beneficiar a la empresa.</p>
			<p><b>17. Ética profesional.</b> Capacidad para actuar teniendo presentes los principios y ética de la profesión en la actividad cotidiana.</p>

Fuente: Elaboración propia

Luego se creó el diccionario de competencias para definir las competencias necesarias para cada uno de los puestos y sus grados.

Cuadro N°60: Definición de Comunicación y sus Grados

Comunicación: Capacidad de transmitir ideas, información y opiniones de forma clara y convincente, por escrito y oralmente, escuchando y siendo receptivo/a a las propuestas de los/as demás.	
A	Se comunica con precisión y claridad. Demuestra interés por las personas y sus ideas. Presta atención y sensibilidad frente a las inquietudes de otra gente.
B	Demuestra seguridad para expresar opiniones con claridad y precisión. Alienta el intercambio de información e ideas y es abierto/a y sensible a los consejos y puntos de vista de las demás personas.
C	Escucha y se interesa por los puntos de vista de los demás y hace preguntas constructivas.
D	Sus mensajes no siempre son transmitidos o comprendidos claramente. No demuestra interés por conocer el punto de vista o los intereses de otras personas.

Fuente: Elaboración propia

Siendo A: Muy bueno, B: Bueno, C: Regular, D: Insatisfactorio.

A partir de esto del diccionario y de la información obtenida en el formato de identificación de competencias se obtendrán las competencias requeridas por puesto y sus grados necesarios.

En cada puesto los porcentajes asignado por competencia se hicieron de acuerdo a la observación, entrevista con el gerente y un análisis de lo que es más relevante para que el trabajo desarrollado en un puesto beneficie a la empresa .A la competencia que se le dio más importancia fue al compromiso ya que la falta de esta competencia en la mayoría de puesto genera pérdidas para la empresa tanto materiales como de valores en el ambiente que se trabaja.

Cuadro N°61: Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Jefe de Estructura

Puesto: Jefe de Estructura						
Competencias	%	A	B	C	D	Puntaje requerido
Compromiso	17%	340	255	170	85	340
Etica Profesional	15%	300	225	150	75	300
Conocimiento técnico	14%	280	210	140	70	280
Liderazgo	10%	200	150	100	50	150
Desarrollo de personal	8%	160	120	80	40	160
Comunicación	6%	120	90	60	30	120
Solución de Problemas	6%	120	90	60	30	90
Calidad del Trabajo	6%	120	90	60	30	120
Flexibilidad	5%	100	75	50	25	75
Mejora Continua	5%	100	75	50	25	100
Resistencia a la tensión	5%	100	75	50	25	100
Trabajo en Equipo	3%	60	45	30	15	45
100%						1880

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°62: Posibles Valores Retributivos para el puesto de Jefe de Estructura

Puesto: Jefe de Estructura		
Posibles valores retributivos	Puntaje Obtenido	
	Mínimo	Máximo
Sueldo de 1700	1880	1920
Sueldo de 1800	1921	1960
Sueldo de 1900	1961	2000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°63: Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Obrero de Estructura

Puesto: Obrero de Estructura						
Competencias	%	A	B	C	D	Puntaje requerido
Compromiso	18%	360	270	180	90	360
Etica Profesional	16%	320	240	160	80	320
Conocimiento técnico	15%	300	225	150	75	300
Trabajo en Equipo	14%	280	210	140	70	210
Aprendizaje	11%	220	165	110	55	220
Calidad del Trabajo	9%	180	135	90	45	90
Colaboración	6%	120	90	60	30	60
Flexibilidad	6%	120	90	60	30	60
Resistencia a la tensión	5%	100	75	50	25	75
100%						1695

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°64: Posibles Valores Retributivos para el puesto de Obrero de Estructura

Puesto: Obrero de Estructura		
Posibles valores retributivos	Puntaje Obtenido	
	Mínimo	Máximo
Sueldo de 880	1695	1796
Sueldo de 960	1797	1898
Sueldo de 1040	1899	2000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°65: Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Jefe de Acabado

Puesto: Jefe de Acabado						
Competencias	%	A	B	C	D	Puntaje requerido
Calidad de Trabajo	17%	340	255	170	85	340
Conocimiento Técnico	14%	280	210	140	70	280
Trabajo en Equipo	13%	260	195	130	65	195
Planificación/Organización	12%	240	180	120	60	180
Compromiso	10%	200	150	100	50	200
Solución de Problemas	8%	160	120	80	40	120
Comunicación	8%	160	120	80	40	120
Orientación al Cliente	7%	140	105	70	35	105
Resistencia a la Tensión	6%	120	90	60	30	120
Mejora Continua	5%	100	75	50	25	75
						1735

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°66: Posibles Valores Retributivos para el puesto de Jefe de Acabado

Puesto: Jefe de Acabado		
Posibles valores retributivos	Puntaje Obtenido	
	Mínimo	Máximo
Sueldo de 1700	1735	1822
Sueldo de 1800	1823	1911
Sueldo de 1900	1912	2000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°67: Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Jefe de Electricidad

Puesto: Jefe de Electricidad						
Competencias	%	A	B	C	D	Puntaje requerido
Calidad de Trabajo	17%	340	255	170	85	340
Conocimiento Tecnico	15%	300	225	150	75	300
Resistencia a la Tension	11%	220	165	110	55	220
Liderazgo	11%	220	165	110	55	165
Trabajo en equipo	10%	200	150	100	50	150
Planificación/organización	9%	180	135	90	45	135
Solución de problemas	8%	160	120	80	40	120
Compromiso	6%	120	90	60	30	120
Comunicación	5%	100	75	50	25	75
Mejora continua	4%	80	60	40	20	60
Etica profesional	4%	80	60	40	20	60
						1745

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°68: Posibles Valores Retributivos para el puesto de Jefe de Electricidad

Puesto: Jefe de Electricidad		
Posibles valores retributivos	Puntaje Obtenido	
	Mínimo	Máximo
Sueldo de 1700	1745	1830
Sueldo de 1800	1831	1915
Sueldo de 1900	1916	2000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°69: Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Jefe de Fibra de Vidrio

Puesto: Jefe de Fibra de Vidrio						
Competencias	%	A	B	C	D	Puntaje requerido
Calidad de Trabajo	17%	340	255	170	85	340
Conocimiento Tecnico	15%	300	225	150	75	300
Resistencia a la Tension	11%	220	165	110	55	220
Liderazgo	11%	220	165	110	55	165
Trabajo en equipo	10%	200	150	100	50	150
Planificación/organización	9%	180	135	90	45	135
Solución de problemas	8%	160	120	80	40	120
Compromiso	6%	120	90	60	30	120
Comunicación	5%	100	75	50	25	75
Mejora continua	4%	80	60	40	20	60
Etica profesional	4%	80	60	40	20	60
						1745

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°70: Posibles Valores Retributivos para el puesto de Jefe de Fibra de Vidrio

Puesto: Jefe de Fibra de Vidrio		
Posibles valores retributivos	Puntaje Obtenido	
	Mínimo	Máximo
Sueldo de 1700	1745	1830
Sueldo de 1800	1831	1915
Sueldo de 1900	1916	2000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°71: Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Obrero de Acabado, Pintura, Vidrio y Fibra de Vidrio

Puesto: Obrero de Acabado (Pintor / Vidrio) y Fibra de Vidrio						
Competencias	%	A	B	C	D	Puntaje requerido
Compromiso	18%	360	270	180	90	360
Conocimiento técnico	16%	320	240	160	80	320
Calidad del Trabajo	15%	300	225	150	75	225
Etica profesional	14%	280	210	140	70	210
Trabajo en equipo	10%	200	150	100	50	200
Resistencia a la tensión	9%	180	135	90	45	90
Comunicación	7%	140	105	70	35	105
Aprendizaje	6%	120	90	60	30	60
Flexibilidad	5%	100	75	50	25	75
						1645

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°72: Posibles Valores Retributivos para el puesto de Obrero de Acabado, Pintura, Vidrio y Fibra de Vidrio

Puesto: Obrero de Acabado (Pintor / Vidrio) y Fibra de Vidrio		
Posibles valores retributivos	Puntaje Obtenido	
	Mínimo	Máximo
Sueldo de 880	1645	1763
Sueldo de 960	1764	1882
Sueldo de 1040	1883	2000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°73: Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Obrero de Electricidad

Puesto: Obrero de Electricidad						
Competencias	%	A	B	C	D	Puntaje requerido
Compromiso.	18%	360	270	180	90	360
Conocimiento técnico	17%	340	255	170	85	340
Calidad del Trabajo	15%	300	225	150	75	300
Ética profesional	13%	260	195	130	65	195
Solución de problemas	11%	220	165	110	55	165
Resistencia a la tensión	9%	180	135	90	45	135
Trabajo en equipo	6%	120	90	60	30	60
Flexibilidad	6%	120	90	60	30	90
Comunicación	5%	100	75	50	25	25
						1670

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°74: Posibles Valores Retributivos para el puesto de Obrero de Electricidad

Puesto: Obrero de Electricidad		
Posibles valores retributivos	Puntaje Obtenido	
	Mínimo	Máximo
Sueldo de 880	1670	1780
Sueldo de 960	1781	1890
Sueldo de 1040	1891	2000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°75: Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Jefe de pintura.

Puesto: Jefe de Pintura						
Competencias	%	A	B	C	D	Puntaje requerido
Compromiso	20%	400	300	200	100	400
Ética Profesional	16%	320	240	160	80	320
Conocimiento técnico	13%	260	195	130	65	195
Liderazgo	11%	220	165	110	55	165
Trabajo en Equipo	9%	180	135	90	45	180
Comunicación	9%	180	135	90	45	180
Calidad del Trabajo	8%	160	120	80	40	120
Resistencia a la tensión	7%	140	105	70	35	140
Solución de problemas	7%	140	105	70	35	105
						1805

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°76: Posibles Valores Retributivos para el puesto de Jefe de Pintura.

Puesto: Jefe de Pintura		
Posibles valores retributivos	Puntaje Obtenido	
	Mínimo	Máximo
Sueldo de 1700	1805	1870
Sueldo de 1800	1871	1935
Sueldo de 1900	1936	2000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°77: Ponderaciones a los Grados de Competencias Requeridos para el puesto de Jefe de Vidrios.

Puesto: Jefe de Vidrios						
Competencias	%	A	B	C	D	Puntaje requerido
Compromiso	19%	380	285	190	95	380
Ética Profesional	15%	300	225	150	75	300
Conocimiento técnico	15%	300	225	150	75	225
Liderazgo	11%	220	165	110	55	165
Trabajo en Equipo	9%	180	135	90	45	180
Comunicación	9%	180	135	90	45	180
Calidad del Trabajo	8%	160	120	80	40	120
Resistencia a la tensión	7%	140	105	70	35	140
Solución de problemas	7%	140	105	70	35	105
						1795

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°78: Posibles Valores Retributivos para el puesto de Jefe de Vidrios

Puesto: Jefe de Vidrios		
Posibles valores retributivos	Puntaje Obtenido	
	Mínimo	Máximo
Sueldo de 1700	1795	1863
Sueldo de 1800	1864	1931
Sueldo de 1900	1932	2000

Fuente: Elaboración propia.

a. Producción: En esta área la metodología tomó en cuenta a los siguientes trabajadores:

- ) Jefe de Estructura
- ) Jefe de Acabado
- ) Jefe de Electricidad-Mecanica
- ) Jefe de Fibra de Vidrio
- ) Jefe de Pintura.
- ) Jefe de Vidrios
- ) Obrero de Estructura (5)
- ) Obrero de Acabado (2), Pintura (4), Vidrio (1) y Fibra de Vidrio(1)
- ) Obrero de Electricidad –Mecánica (1)

Esta metodología toma como principal objetivo establecer la remuneración de cada trabajador de acuerdo a las competencias con las que cuenta, entre las cuales se encuentra el compromiso del personal para con la empresa, esta competencia en la empresa es muy importante para resolver problemas del área de producción que causaran las siguientes pérdidas

Cuadro N°:79 Pérdidas totales por falta de compromiso

<b>Pérdida Total por falta de compromiso</b>	
INASISTENCIA	S/. 1,232.00
TARDANZAS	S/. 770.00
MATERIALES	S/. 433.20
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>S/. 2,435.19</b>

Fuente: Elaboración propia

Este costo total de S/.2,435.19 nuevos soles es lo que se deja de ganar por falta de compromiso con la metodología lo que se quiere es que el trabajador se vea incentivado a mejorar sus competencias principalmente el compromiso a cambio de un aumento en su

remuneración económica y esto sea compensado minimizando el costo en el que se incurre actualmente por falta de compromiso.

Se propone a través de esta reestructuración de los salarios aumentar un promedio de 100 nuevos soles por jefe de área y 80 nuevos soles por obrero, todo esto siempre que cumplan con el puntaje requerido y aumente su porcentaje compromiso, para los 20 trabajadores que conforman la empresa se requiere un monto de 1820 para aumentos de salario.

Cuadro N°80: Situación Actual del área y después de la aplicación de la herramienta.

<b>Ganancia antes</b>	<b>Ganancia después</b>	<b>MEJORA</b>
S/. 79,997.97	S/. 82,433.168	<b>3%</b>

Fuente: Elaboración propia

## B. Área de Logística

### B.1 Gestión de inventarios

#### ) Causa: Rupturas constantes de stocks

Para disminuir la cantidad de despachos que no logran a cumplirse en el almacén debido a la falta de stock, se propuso una matriz de reorden y de consumo diario, para tener un control de los materiales demandados diariamente, teniendo como base esto se puede llevar a cabo la clasificación ABC, y así tener cuenta qué materiales son los más demandados por los trabajadores y así tenerlos en cuenta al momento de realizar los pedidos.

#### a. Matriz de Reorden de consumo diario

Esta matriz es un formato en Excel donde se introduce el consumo por día y esta determina el consumo promedio diario, sirve como base para la planificación de las compras y estandarización. Ver Figura N 25

Figura N°25: Matriz de promedio diario de consumo



Fuente: Elaboración propia

b. Matriz de Reorden:

Este es un formato de uso en Excel y su función es determinar las cantidades mínimas de insumos permisibles en el almacén en función de los tiempos de entrega y el consumo mensual determinado en la matriz de promedio, en ella solo se introducen el nombre del insumo, el consumo diario determinado en la matriz anterior, días de trabajo por semana y mensuales, el tiempo de entrega determinado y un porcentaje de error (determinado dividiendo el número de veces que el pedido a llegado tarde en determinado número de compras entre todas las compras), automáticamente arroja como resultado la cantidad mínima en stock para realizar los pedidos. Ver Figura N°26 mostrada en la siguiente página.

Para poder hacer la plantilla se tomó en cuenta lo siguiente:

Primera columna. Debe tener escritos o ya impresos todos materiales o productos que usualmente se emplean. Pueden listarse por orden alfabético o numérico. En este modelo, cada artículo se simboliza con una letra.

Segunda columna. "Consumo mensual". El dato es obtenido de los registros de salida de almacén del mes que se analiza.

Tercera columna. "Consumo diario". Se divide entre un factor constante que son los días por mes. Ejemplo: producto A =  $3000/24 =$  consumo diario 125.

Cuarta columna. "Días de adquisición". Se anotan los días en que normalmente se reabastece el material en el almacén.

Quinta columna. "Mínimo". Es el resultado de multiplicar el consumo diario, columna 3, por los días de adquisición, columna 4.

Sexta columna. "Demora". Es un porcentaje estimado de tiempo que puede demorar el reabastecimiento (fallas del proveedor, de transporte, de trámites aduanales, etc.).

Séptima columna. "De reorden". Es la cantidad que señala la necesidad de reabastecerse. Se calcula multiplicando primero la cantidad de mínimo, columna 5, por el porcentaje, columna 6, y sumando el resultado a la cantidad mínima, columna 5.

Octava columna. "Cantidad de reserva". Es el inventario de seguridad que se calcula, multiplicando el mínimo, (columna 5), por el porcentaje de demora (columna 6).

Novena columna. "Días de reserva". Es el número de días que cubren la posible demora del proveedor o producción; se calcula dividiendo la cantidad de reserva, columna 8, entre el consumo diario, columna 3.

Décima columna. "Días esperados". Es la suma de los días de adquisición, columna 4, más los días de reserva, columna 8.

Figura N°26: Matriz de Reorden

MATERIAL E INSUMOS		GESTION DE ALMACEN									
MATERIAL E INSUMOS		Matriz de Reorden de insumos									
Nombre del artículo	Consumo mensual	Consumo semanal	Consumo diario	Días de adquisición	Días de trabajo por mes		Punto de reorden	Cantidad de reserva	Días de reserva	Días esperados	
					Mínimo	Demora %					
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	
		0	0		0		0	0	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

### c. Clasificación ABC

El análisis ABC se debe aplicar en una situación de control de inventario, en donde se identifican los artículos de mayor importancia y se visualiza la forma más idónea de administrar los inventarios, y así evitar una ruptura de stocks.

Al aplicar este tipo de clasificación de materiales lo que se busca es una discriminación de los mismos, con el fin de caracterizar los y determinar cuáles requiere de un control más riguroso en el sistema de gestión y control de inventario.

En este caso se hará una clasificación ABC de acuerdo a la frecuencia de uso de materiales que se encuentra en el almacén, para ello se hizo un inventario del almacén y de acuerdo con un seguimiento por la matriz de consumo de reorden diaria, se obtuvo el consumo anual de los productos

La clasificación ABC muestra que a la categoría A pertenecen 19 ítems (que son los 31.15% de todos los ítems) representa el 19.69% de la demanda total de todos los ítems, la categoría B está formada por 15 ítems (que son los 24.59% de todos los ítems) representa el 11.88% de la demanda total de todos los ítems y a la categoría C pertenecen 27 ítems (que son los 44.26% de todos los ítems) 68.44% de la demanda total. La clasificación ABC acorde al criterio de frecuencia o popularidad se encuentra en el Cuadro N°81 de la siguiente hoja. El Cuadro N°82, es el resumen de lo obtenido en la Clasificación ABC.

Cuadro N°82: Resumen de Clasificación ABC de acuerdo al criterio de frecuencia.

	Cantidad de productos	% Item	Frecuencia	% Frecuencia
A	19	31.15%	4695	19.69%
B	15	24.59%	2832	11.88%
C	27	44.26%	16321	68.44%
<b>TOTAL</b>	<b>61</b>	<b>100.00%</b>	<b>23848</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia



Cuadro N° 81:Clasificacion ABC

**HOJA A3**

Con los resultados del análisis ABC de las herramientas de almacén, debemos tener en cuenta que los materiales más utilizados se encuentran en la categoría C, que a pesar de su bajo costo unitario, son los más demandados y son los que se debe tener en cuenta al pedido de materiales, ya que muchas veces estas son las que ocasionan las constantes rupturas de stock. En la categoría A, se encuentran los productos con mayor valor y con mayor frecuencia, después de la categoría C; es por ello que se debe tener en cuenta los productos de esta categoría, ya que por su costo se requiere un planificación anticipada, para disminuir las rupturas de stocks.

En la siguiente propuesta se presume disminuir las rupturas de stocks de los artículos clasificados en la categoría C, ya que son los de menor costo y los de mayor actividad, así la empresa no tendrá problemas con la cantidad de dinero disponible.

Mediante las herramientas propuestas se esperaba disminuir el número de despachos incumplidos en un 5%.

Cuadro N°83: Comparación de despachos cumplidos e incumplidos antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta.

	ANTES		DESPUÉS	
	Pedido Incumplido	Pedido cumplido	Pedido Incumplido	Pedido cumplido
<b>POR SEMANA</b>	26	104	24	106
<b>POR MES</b>	104	416	96	424
<b>POR AÑO</b>	1248	4992	1152	5088

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°84: Costos de producción de bus por pedido incumplido al año

Costo total	S/. 268,378.66
Total de horas	668.00 H
Costo/hora	401.764 N.S/H
Total de hr de retraso	576.0 H
Costo/retraso	S/. 231,416

Fuente: Elaboración propia

Se puede concluir que las horas que se retrasa producción por la ruptura de stock en almacén, con la propuesta de implementación son de 576 horas, esto representa un costo de S/. 231,416 al año; para llevar a cabo esta propuesta es necesaria la compra de una computadora en almacén que incurre en un costo de S/2500.00, así como la de un personal estable en el almacén con un sueldo de S/750.00 al mes

) Causa: Falta de control de inventarios

d. Kardex

La empresa presentaba problemas en el control de sus inventarios, generando en lo común rupturas de stock, así como la pérdida de materiales y herramientas, ya que no se lleva un control de salida y entradas.

Se propuso la implementación de un sistema kardex, en donde se podrá llevar control, registrando los materiales y herramientas que entran y salen de almacén, de tal manera que los materiales que entran deben ser igual a los que salen. Para ello es indispensable contar con una computadora en almacén, así como contar con un almacenero con conocimientos acerca del manejo de Excel.

Se debe registrar el número de facturas y las guías que llegan conjunto a los materiales a almacén.

Este método es indispensable para saber en cuanto están valorizados los materiales en almacén, y así saber si ocurre alguna pérdida de cuánto se estaría hablando.

Figura N°27: Kadex – Valorado

		JORLUC		METODO DE VALUACION - PROMEDIO									
LIBRO DE ALMACEN O KARDEN-VALORADO													
ITEM	FECHA	DOCUMENTO		DETALLE	ENTRADAS			SAIDAS			SAIDOS		
		GUIA	FACTURA		CANT.	P.U.	P.T.	CANT.	P.U.	P.T.	CANT.	P.U.	P.T.
1	01-ene	SAIDO INICIAL AL MES DE OCTUBRE 2013									150	10.00	1.500.00
2	01-jul	001-035	001-0225	Compra a Proveedor "RESEN"	100	10.10	1.010.00						
3	02-jul	001-256	125-2515	Compra a Proveedor "RESEN"	100	9.98	9.980.00						
4	01-ago	----	----	Despacho a la fecha				500	10.00	5.000.00	100	10.00	1.000.00
5	05-ago	----	----	Devolucion por parte de trab				-150	10.00	-1.500.00	750	10.00	7.500.00
6	10-ago	021-455	123-455	Compra a Proveedor "MORAND"	700	9.95	6.965.00				350	1.00	3.500.00
7	15-ago	----	----	Despacho a la fecha				300	9.97	2.991.00	150	9.97	1.495.50
8	15-jul	----	----	Despacho a la fecha				100	9.97	996.00	50	9.97	498.50
9	15-ago	----	----	Despacho a la fecha				350	9.97	3.489.50	175	9.97	1.744.25
10	15-ago	014-040	014-012	Compra a Proveedor "MORAND"	500	10.20	5.100.00				1.000	10.20	10.200.00
11	20-ago	128-045	064-012	Distribucion de mercancías en Paq	200	10.20	2.040.00				395	10.15	3.998.25
12	22-ago	----	----	Despacho a la fecha				300	10.15	3.045.00	150	10.15	1.522.50
13	25-jul	012-156	155-626	Compra a Proveedor "MATHICAR"	100	9.95	995.00				50	10.06	503.00
14	25-ago	122-103	004-210	Compra a Proveedor "MORAND"	500	10.10	5.050.00				1.010	10.08	10.180.80
15	27-ago	----	----	Despacho a la fecha				500	10.08	5.040.00	410	10.08	4.132.80
16	27-ago	002-632	005-656	Compra a Proveedor "MORAND"	700	10.00	7.000.00				1.110	10.08	11.188.80

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°28: Comprobación de salidas y entradas

COMPROBACION:		T-O-T-A-L-E-S	3,500	33,655.00	3140	31,542.63	560	3,510.37
INV. INICIAL	1,500.00							
(+) COMPRAS	32,153.00							
(-) INV FINAL	-1,100.37							
(=) COSTO DE VENTAS	31,542.63							
						DIFERENCIA		

Fuente: Elaboración Propia

Para esta la aplicación de esta herramienta es necesario tener en cuenta el siguiente Cuadro de inversión.

Cuadro N°85: Inversión para la implementación de Kardex

Material	Cantidad	UM	C. Unitario	Costo Total
Operario estable en almacén	1	uni	750.00	750.00
Computadora	1	uni	2,500.00	2,500.00
Boletas salida de material	1	millar	70.00	70.00
Costo Total Mensual				3,320.00

Fuente: Elaboración propia

El kardex se llega a cabo cuando las boletas de salida de material y herramientas son utilizadas plenamente y en todo momento.

Según la información brindada por la empresa utilizando el kardex, las pérdidas en materiales se debieron a que el almacenero no utiliza por completo las boletas de salida de almacén.

Mediante el Kardex propuesto se esperaba disminuir el costo por pérdida de materiales y herramientas en un 10%.

Cuadro N°86: Comparación de costos por pérdida de materiales y herramientas antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta

	<b>Antes de aplicación de las herramientas</b>	<b>Después de aplicación de las herramientas</b>
<b>Costo por pérdida al año materiales</b>	S/. 1,686.00	S/. 1,314.96
<b>Costo por pérdida por año herramientas</b>	S/. 1,898.00	S/. 0.00
<b>Total</b>	S/. 3,584.00	S/. 1,314.96

Fuente: Elaboración propia

## B.2 Lean Manufacturing

) Causa: Falta de planificación y control en pedido de materiales

La falta de planificación de materiales trae como consecuencia el aumento de los tiempos muertos por retraso de llegada de material, así como el sobrecosto de envío de material a causa de pedidos mal efectuados, se propone como herramienta de solución las tarjetas kanban.

a. Kanban

La clase de Kanban a utilizar es el Kanban de Producción para la implementación de ello se propone las siguientes fases.

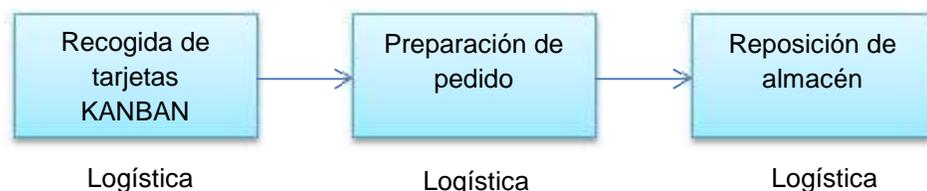
- ✓ **Fase 1.** Formación de todo el personal en los principios de KANBAN, y los beneficios de usar KANBAN.

Para ello los trabajadores se les brinda conocimiento de los beneficios de las tarjetas KANBAN, y de la manera de cómo iban a ser utilizadas.

- ✓ **Fase 2.** Las tarjetas kanban se llevarán a cabo de la siguiente manera:

- a. Recepción de pedido
- b. Mediante el Diagrama de Gantt propuesto del área de producción, se tendrá conocimiento de cuáles son los pasos para el ensamblaje de bus.
- c. Logística hará el pedido de materiales, según el proceso y se llevará el control por medio de tarjetas kanban, donde se detallará la cantidad de material dado a cada operario para llevar a cabo determinada actividad. Una vez terminado el día el operario deberá colocar su tarjeta debajo de cada tarjeta madre.
- d. Logística al terminar el día seguirá el proceso expuesto en el Diagrama N°59.

Diagrama N°59: Mapa del proceso de gestión Pull/Kanban



Fuente: Elaboración propia

La función principal de Kanban para la empresa es el control de la producción a ello se refiere con la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema Justo a Tiempo, en la cual los materiales llegaran en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas de la fábrica.

Figura N° 29: Prospecto de Kanban para la empresa



Fuente: Elaboración propia

La inversión necesaria para llevar a cabo esta herramienta, se detallan en el siguiente Cuadro.

Cuadro N°87: Inversión para llevar a cabo el kanban en la empresa

Material	Cantidad	UM	C. Unitario	Costo Total
Pizarra acrílica	1	und	250.00	250.00
Post - it	6	paq	4.50	27.00
Plumones	5	uni	4.50	22.50
Motas	2	uni	3.50	7.00
Costo Total Mensual				306.50

Fuente: Elaboración propia

Mediante el Kanban se reducirá los pedidos que son generados incompletos por una falta de planificación y previa demanda de los trabajadores, así como se reducirá el tiempo de retraso en llegada. Según el histórico de la empresa, la cantidad máxima de material dañado es de 2 unidades, es por ello que mantenemos la misma cantidad en el siguiente mes.

Cuadro N°88: Pedidos generados por la empresa

Mes	Retraso en llegada	Pedido incompleto	Material dañado	Sin problemas	Total pedidos
Agosto	15	7	0	7	29
Sept	17	3	2	10	32
Oct	14	2	2	14	32

Fuente: elaboración propia

Llevando a cabo la propuesta se esperaba disminuir el costo operativo de transporte materiales en 10%, atacando principalmente el envío generado por pedidos de la empresa Amrroe incompletos demandados por Jorluc, ya que el costo de transporte en cilindro es mucho mayor que por paquete; otro punto a atacar con esta herramienta es disminuir tiempos muertos por ausencia de material en 15% y de esta manera aumentar pedidos generados sin problemas en un 5%.

Cuadro N°89: Comparación de costos operativos de transporte antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta

	Antes de aplicación de las herramientas	Después de aplicación de las herramientas
Costo de transporte	S/. 1,163.64	S/. 363.64

Fuente: Elaboración propia

A los proveedores que se encuentran en Trujillo se les realizará el pedido entre las 8:00am – 9:00am, un día antes del día necesario; los pedidos que son pedidos a proveedores de Lima, se realizará el depósito del monto un día antes hasta antes de las 3:00pm, para que puedan enviarlo ese mismo día en la tarde; se debe tener en cuenta que muchas veces el pedido de Lima se retrasa por la empresa de transporte.

Cuadro N°90: Comparación de tiempos muertos antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta.

	<b>Antes de aplicación de las herramientas</b>	<b>Después de aplicación de las herramientas</b>
<b>Tiempo muerto por mes</b>	90 h	71.3 h
<b>Tiempo muerto por bus</b>	152.48 h	111.30 h

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°91: Costos generados por bus debido al retraso de llegada de materiales al año

Costo total	S/. 268,378.66
Total de horas	668.00 H
Costo/hora	401.764 N.S/H
Total de hr de retraso	445 H
Costo/retraso	178,866 NS

Fuente: Elaboración propia

### B.3 Gestión de almacén

#### ) Causa: Desorden en Almacén

Para la disminución de tiempos de búsqueda de material, así como la disminución del costo por pérdida de materiales y herramientas en el almacén se propuso la metodología 5s, zonificación y codificación de las áreas del almacén y hacer un nuevo layout de almacén.

#### a. Ubicación física de los productos

Actualmente el almacén no con una distribución adecuada, por lo que lo materiales almacenados, se encuentran uno encima de otros aglomerados y sin llevar un orden específico.

Esto lleva como consecuencia daños en los productos, tales como raspones, dobleces, abolladuras, y hasta la pérdida de materiales. Este producto dañado debe de ser cortado por el punto en el cual presenta la disconformidad y desecharlo.

### ) Zona de Aluminios

Los lo que los aluminios almacenados van uno encima de otros aglomerados y sin llevar un orden específico dentro de almacén.

Para esto se propone utilizar la estantería cantiléver que presenta una solución para productos largos optimizando los espacios del almacén. Este sistema se muestra en la Figura N°30, tiene brazos (horizontales), pueden ser unilaterales o bilaterales.

La estantería que se adecuaría a la empresa serían los de carga manual bilaterales (10 ubicaciones), empleándose para el almacenamiento de materiales largos y donde no es necesario los medios de carga mecánicos. Ofrecen un mejor orden, clasificación y aprovechamiento del espacio cúbico que no tiene actualmente la empresa. Estos tipos de estanterías son de profundidad simple, que permiten el acceso directo a todos los productos almacenados, facilitando con ello la preparación de pedidos. Las características de esta estantería se presentan en el Cuadro N°92

Figura N°30: Cantiléver



Fuente: (OHRA, 2011)

Cuadro N°92: Características de la estantería cantiléver a utilizar.

Características de la estantería	
<b>Tipo de estantería</b>	bilateral
<b>Altura</b>	2,020 mm
<b>Longitud de estantería</b>	3,120 mm
<b>Profundidad máxima</b>	500 mm
<b>Separación entre ejes de columna</b>	1,000 mm
<b>Número de columnas</b>	4
<b>Número de plataformas de almacenaje</b>	10
<b>Capacidad de carga/nivel</b>	1,400 kg
<b>Capacidad de carga/total</b>	14,000 kg

Fuente: (OHRA, 2011)

Teniendo en cuenta que los aluminios que se almacenan son los sobrantes, los aluminios no son pedidos para ser almacenados. Muchas veces no se tienen conocimiento de la cantidad de sobrantes en almacén, es por ello que se necesita un correcto almacenamiento y control de ellos.

Cada estantería cantiléver bilateral presenta 5 niveles teniendo en total 10 ubicaciones, por lo que se requerirá 1 estanterías la cual tendría 1 ubicación destinada, con un sistema de ubicación fijo.

) Zona de Vidrio

Lo que se propone es seguir utilizando la misma zona actual, pero acondicionándola de modo de seguir aprovechando el espacio y agilizar los procesos de picking.

## ) Zona de Accesorios

Los materiales que mayormente se almacenan son los que lo que respecta a accesorios, las dimensiones promedio de los accesorios hace que el almacén esté en el mismo punto de despacho, por lo que el tipo de almacenamiento más adecuado que se debería utilizar son las estanterías para picking que sirve para manipulación y almacenaje manual de pequeños accesorios hasta cajas de tamaño y peso mediano. Las ventajas que presenta este tipo de sistema son de fácil y rápido acceso a cualquier mercancía, mínimo esfuerzo al acceder al producto almacenado. Estos estantes son metálicos, sirve para almacenar cajas, paquetes o material suelto, y dispone de compartimentos más reducidos mediante divisorias verticales permitiendo de esta manera almacenar las distintas variedades de accesorios que se almacenan en la empresa.

La empresa cuenta con cuatro estanterías, pero los accesorios no están ubicados correctamente, ni tienen código ni nombre de identificación.

Para los productos con ubicación fija, sea tubos, vidrios, cilindros o accesorios, se designará a cada SKU una ubicación determinada o un número fijo de estantes. Se empleará para aquellos que representen un alto índice de rotación y permita reconocer la ubicación con facilidad. Se debe de tener mucho cuidado cuando se define el tamaño del espacio físico de almacenamiento, de cada producto, pues puede resultar insuficiente en las épocas de alta demanda, o más que suficiente en las épocas de baja demanda.

Los productos con ubicación aleatoria se almacenan en cualquier ubicación que esté libre dentro del almacén. Este método produce una mejor utilización del espacio que el anterior, pero requiere la utilización de un código de ubicación para la zona o estante que permita una rápida ubicación de las mercancías para su despacho.

## b. Zonificación y codificación de áreas de almacén

La zonificación es importante para una correcta ubicación y localización de los productos dentro de un almacén. La empresa comercializa tres tipos de productos que son aluminios, vidrios y accesorios, así que esta clasificación servirá de criterio a situar los productos en zonas concretas dentro del almacén.

A cada zona de almacenaje le corresponde una determinada cantidad de ubicaciones, las cuales deben estar identificadas con un código de ubicación, entonces a cada hueco o estante le corresponde un código de identificación. Para la identificación de cualquier parte del almacén estaría dada por las siguientes coordenadas.

Zona almacén

Estantería o pasillo

Profundidad

Nivel o altura del estante

Es importante la práctica de identificar la ubicación ya que de esta manera permite un rápido acceso a un producto buscado lo cual permite disminución de tiempos en la preparación de pedidos, en especial si se tiene un sistema de ubicación aleatorio.

La codificación de ubicaciones se realizará por estanterías y luego se tiene que identificar el nivel en que se encuentra, la numeración del nivel se inicia desde el suelo. Cabe observar que no se requiere identificar la profundidad debido a que todas las estanterías presentan solo una.

### ) Zona de accesorios

Otra zona de almacenaje tiene que estar destinado para los accesorios que pertenecen a una misma familia de productos y además tiene estanterías que se utilizan distintas a las demás. La empresa cuenta con 4 estanterías para accesorios. La codificación de ubicaciones se realizará por estanterías, siendo codificado por letras de la A hasta la D, luego se tiene

que identificar la profundidad de esta que puede ser del 1 al 2 y finalmente se tiene que mencionar el nivel en que se encuentra empezando desde el suelo, siendo del 1 al 4.

La primera estantería estará dividida en dos espacios, donde estarán los accesorios fijos, que son los de mayor uso en la empresa.

c. El layout del almacén

Para el layout del almacén debe considerarse que los artículos de mayor actividad los situaremos en el primer nivel o nivel del suelo ya que permite hacer una recogida manual, lo que da una mayor rapidez y versatilidad al sistema.

En la Diagrama N° 60, se muestra la vista de planta y vista frontal de la zona accesorios de la empresa, y en el Diagrama N° 61 se muestra el layout de la empresa, donde los estantes han sido ubicados de la mejor forma para que exista un flujo más rápido y mejor utilización del espacio.

Finalmente lo que se busca con estos cambios es poder enfocarnos en estos 2 puntos principales:

- ) Minimizar los costos pérdida de materiales en almacén.
- ) Minimizar el tiempo empleado en búsqueda de materiales en almacén.

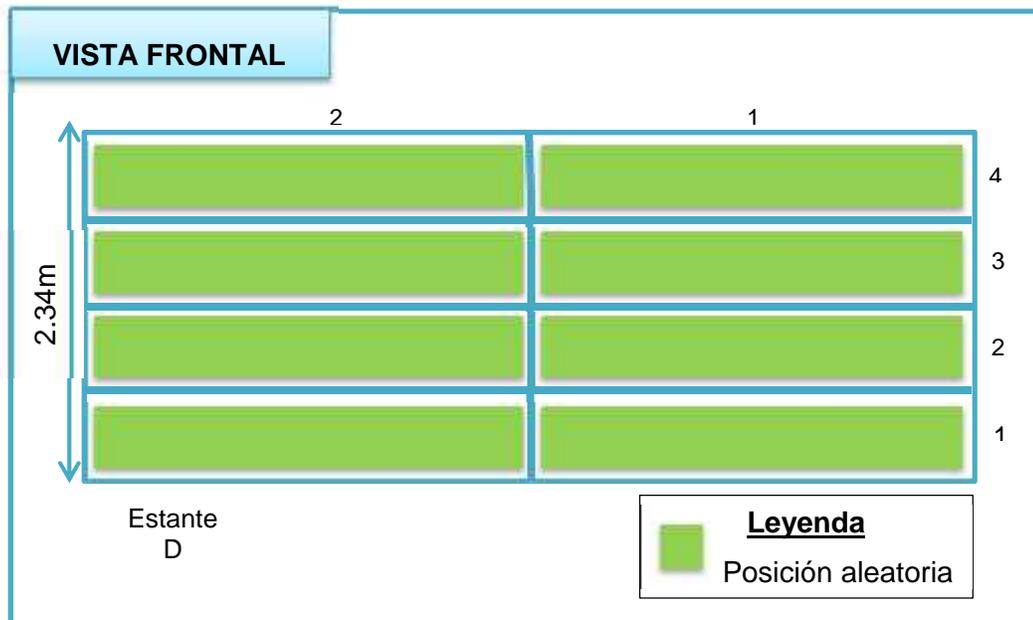
El layout de la empresa estará expuesto en el almacén, en una gigantografía de 2.5 x 2.5, valorado en un costo de S/.70.00.

Diagrama N°60: Vista Planta de la zona de accesorios.



Fuente: Elaboración propia

Diagrama N°61: Vista Frontal de la zona de accesorios.



Fuente: Elaboración propia



---

**Diagrama N° 62 LAYOUT DE ALMACÉN**

**A3**

d. Aplicación de 5s en almacén (Lean Manufacturing)

▪ *Seiri: separar-clasificar*

El primer paso será retirar todo lo que no es necesario del lugar de trabajo, en el caso del almacén se deberá comenzar haciendo una clasificación de los productos obsoletos, así como los desechos (Cajas y bolsas que ya no se ocupan, artículos dañados, etc.).

Una vez clasificados y señalizados los artículos obsoletos se deberán retirar de los anaqueles de la nave principal y decidir por parte del jefe del almacén que se hará con dichos artículos obsoletos. Estos pueden ser vendidos, donados o reutilizados para otras funciones.

Realizar una categorización de los elementos en general del almacén identificando los equipos, herramientas, dispositivos, repuesto.

Mover los elementos a otro lugar fuera del almacén en caso de puedan ser reparados.

En la Figura N°31 se muestran las herramientas que se debieron clasificar en obsoletas y no obsoletas.

Figura N°31: Herramientas a Seleccionar



Fuente: Elaboración propia

- *Seiton –organizar, situar necesarios, “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”*

El siguiente paso a seguir en la metodología 5S es situar los artículos necesarios en el lugar más adecuado para que sea más eficiente el servicio *de despacho de pedidos del almacén.*

Para llevar a cabo este paso se proponen las siguientes opciones:

PROPUESTA: Esta propuesta se basa en implementar un sistema de ubicación fija y aleatoria de los materiales y herramientas, tratando de aprovechar al máximo la infraestructura con la que actualmente cuenta el almacén, utilizando los anaqueles ya existentes y utilizando cambio de layout.

#### Paso #1

Como primer paso se debe liberar el espacio que ocupan aquellos productos que no generan valor para el almacén. En este caso muchos de los productos almacenados, eran obsoletos o habían sido pedidos incorrectamente, sin embargo seguían siendo almacenados.

#### Paso #2

El segundo paso consiste en dividir la base de datos total de artículos que se encuentran dentro del almacén en dos grandes grupos:

Artículos que no necesitan reubicarse: Existen artículos cuyas condiciones de almacenamiento actual son las más adecuadas, por lo cual no necesitan reubicación alguna. A este grupo pertenecen los artículos ubicados en la primera estantería, que son los accesorios de uso frecuente, ya que se utilizan en todas las actividades, estos accesorios son los pernos, tuercas, anillos, remaches.

Asimismo, la zona de aluminio, donde se encuentran cerca a zona de despacho, ya que son los artículos principales, al comienzo del ensamblaje ya sea de bus, como de baranda y furgón.

Artículos que necesitan reubicarse: Como era el caso de los accesorios que son extraídos del bus a reparar, se consideró ubicarse en las dos últimas estanterías, dentro de la primera parte del almacén y ya no en la última parte, ya que muchas veces los accesorios son sacados de almacén por la puerta trasera del almacén. Así también las maquinarias serán ubicadas en la estantería, ya que las maquinarias son demandadas constantemente por los trabajadores.

En Figura N°32 se muestra como fueron ubicados los accesorios de materiales fijos, que son los que tienen mayor frecuencia de demanda, es por ello que fueron ubicados en el primer estante.

Figura N°32: Estantería de materiales fijos



Fuente: Elaboración propia

- *Seiso – suprimir suciedad: limpiar el sitio de trabajo, los equipos y prevenir la suciedad y el desorden.*

Seiso o limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo.

Sólo a través de la limpieza se pueden identificar algunas fallas, por ejemplo, si todo está limpio y sin olores extraños es más probable que se detecte tempranamente un principio de incendio por el olor a humo etc.

Además de mantener un ambiente de trabajo más agradable, la limpieza brinda mayor calidad a los artículos almacenados, y ayuda a que se preserven en buenas condiciones mientras están guardados, considerando que hay una gran cantidad de artículos que permanecen almacenados mucho tiempo, se busca con la limpieza evitar que estos pierdan calidad o pasen a ser defectuosos u obsoletos.

Se deberá identificar y eliminar fuentes de suciedad, fugas de fluidos y evitar los apilamientos desorganizados de materiales.

Se propone hacer un plan de limpieza con el auxiliar del almacén, asignando al menos una vez a la semana, pues son los mismos trabajadores del área quienes deben mantener limpio y ordenado su lugar de trabajo.

Cuadro N° 93: Cronograma de limpieza por semana

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
16:30-17:00			X			
11:30-12:00						X

Fuente: Elaboración propia

- *Seiketsu – estandarizar*

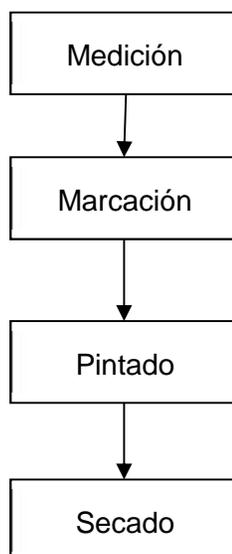
Limpieza estandarizada pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado en el almacén con la aplicación de las primeras tres S.

Se pueden comprar pizarras y en estas mantener fotos de un antes y un después de la situación del almacén, así como se puede tener en el

almacén una gigantografía de cómo deben ir distribuidos las zonas de los materiales.

Se hizo una señalización de donde deben ir los anaqueles de los accesorios, para ello se siguió el siguiente proceso mostrado en el Diagrama N°62

Diagrama N°63: Proceso de señalización



Fuente: Elaboración propia

) *Medición:* En esta sub etapa de la aplicación de las 5s se procede a medir las dimensiones de los estantes en donde se almacena materiales y se trabaja en el almacén.

Figura N°33: Medición de estantes de accesorios



Fuente: Elaboración propia

- ) *Marcación:* En esta etapa se marcó el suelo con cinta de pintor, este trabajo fuera realizado con el apoyo del encargado de pintura.

Figura N°34: Marcación de zona de accesorios



Fuente: Elaboración propia

- ) *Pintado:* El proceso de pintado se hace más sencillo y menos tedioso, gracias a la marcación previa con la cinta.

Figura N°35: Pintado márgenes de zona de accesorios



Fuente: Elaboración propia

- ) *Secado:* Se dejó el almacén circulando aire para su rápido secado.

- *Shitsuke – disciplina*

La quinta S busca hacer un seguimiento periódico con el objetivo que la calidad alcanzada no decaiga con el tiempo y que las personas no dejen de llevar a cabo sus responsabilidades.

En este paso se recomienda realizar auditorías internas en el almacén para determinar si se están cumpliendo a cabalidad los pasos anteriores. Esta tarea debe estar a cargo del Jefe del almacén de materiales.

La inversión necesaria para la implementación de las 5s, se muestra en el siguiente Cuadro.

Cuadro N°94: Inversión para herramienta 5s

Material	Cantidad	UM	C. Unitario	Costo Total
Estantería para aluminio	1	uni	560.00	560.00
Tripley para estantería	5	uni	7.00	35.00
Gigantografía 2.5 x 2.5	1	unid	70.00	70.00
Pintura Amarilla	0.25	lt	53.00	13.25
<b>Costo Total Mensual</b>				<b>\$/ 678.25</b>

Fuente: Elaboración propia

Llevando a cabo el uso de las herramientas propuestas se pretende disminuir en 10% el tiempo de busca de materiales, así como reducción de costo de pérdida de materiales en 10%.

Cuadro N°95: Comparación del tiempo inicial de despacho de almacén, con el tiempo después de la aplicación de las herramientas de la propuesta.

	<b>Antes de aplicación de las herramientas</b>	<b>Después de aplicación de las herramientas</b>
<b>Tiempo por día</b>	00:07	00:05

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que se realizan aproximadamente 350 pedidos por mes al almacén, podemos encontrar cuánto será el beneficio con respecto a la producción, por atender 2 minutos antes con la implementación de la propuesta.

Cuadro N°96: Beneficio con propuesta al año

Costo total	S/. 268,378.66
Total de horas	668.00 h
Costo/hora	401.764 N.S/H
Total de hr por impl	37.33 H
Beneficio por impl	S/. 14,999

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°97: Comparación costos por pérdida al año antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta.

	<b>Antes de aplicación de las herramientas</b>	<b>Después de aplicación de las herramientas</b>
<b>Costo por pérdida de materiales por año</b>	S/. 1,686.00	S/. 1,314.96

Fuente: Elaboración propia

) Causa: Inexistencia de control de entrada y salida de materiales.

Para esta causa se propuso el uso de las Boletas de salida de almacén, y también el registro de cada movimiento de despacho y entrada.

e. Control de Almacén

Como se mencionó en el diagnóstico uno de los problemas que no se tiene un buen control de inventario el cual se ve reflejado en problemas como el no registro de las salidas de almacén lo cual implica que no se cuente con data real del número de productos atendidos en el día y que no se cuente con un número real de lo que se encuentra en almacén pudiendo generar ruptura de stocks.

Se propone el uso de documentos como guías para registrar cualquier traslado de materiales que existen indicando detalladamente el origen y destino del producto, la cantidad, el código del producto y la autorización del supervisor o jefe de almacén, si fuera otra persona que tenga un cargo indicar claramente. De esta manera, se puede tener documentación clara de las entradas y las salidas de los productos. Ver Diagrama N°57, donde se muestra un ejemplo de cómo deben ser los registros de salida propuestos de herramienta y almacén en almacén

Diagrama N°64: Boleto de salida de herramienta y material de almacén

<u>Requerimiento de Material</u>	
Nombres :	
Fecha :	
Área :	
Unidad:	
Herramienta/Materiales :	
1. ....	4.
2. ....	5.
3. ....	6.

Fuente: Elaboración propia

Además de tener la documentación de todos los movimientos del almacén, estos deben ser registrados para poder ser compartido por el personal de la empresa como compras y ventas. Una vez que se cuenta con el documento, estos deben ser registrados en tiempo real.

Como respuesta el deficiente control de entradas y salidas se han diseñado y modificado formatos que permitan un mejor registro de la gestión de almacén como se muestra a continuación

- ✓ Formato de registro de entradas al almacén: Es solo para la anotación de todas las los artículos insumos, repuestos y herramientas que entran al almacén, en él se registra la cantidad, unidad de medida, descripción del

elemento, nombre del responsable de la entrega, firma, fecha y alguna observación sobre la entrega

Figura N°36: Registro de Entradas al almacén

Cantidad	Unid	Descripción del Artículo	Código	Entregado por:	Fecha			Observación
					Día	Mes	Año	

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Formato de registro para el control de préstamo: El siguiente formato es para el registro diario de préstamos de herramientas, equipos o dispositivos y las entregas de repuestos considerando que debe permitir registro más eficiente. Este consta de los requisitos de registro para el préstamo donde es de suma importancia que el almacenista como el usuario firmen el registro al momento de la salida y de la entrada. Se puede usar de manera general para todos los préstamos o para el seguimiento de los préstamos a cada usuario, llenando una planilla por cada uno de ellos. Teniendo en cuenta que mucha de las pérdidas en el almacén, son de herramientas como el taladro y martillos. Se ha creído necesario y conveniente la implementación de un control de préstamo. En la Figura N°37 se muestra la plantilla de registro que se debe actualizarse al momento de ser prestada una herramienta

N°37: Registro de préstamos de almacén

 <b>ALMACÉN</b> Control de préstamos de repuestos, herramientas y equipos						
Fecha de salida			Descripción del artículo	Cant.	Nombre del usuario	Nombre del almacenero
Día	Mes	Año				

Fuente: Elaboración propia

Llevando a cabo el uso de las herramientas propuestas se pretende disminuir en 10% el costo por pérdida de herramientas en almacén.

Cuadro N°98: Comparación costos por pérdida al año antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta.

	<b>Antes de aplicación de las herramientas</b>	<b>Después de aplicación de las herramientas</b>
<b>Costo por pérdida de herramientas por día</b>	S/. 1,898.00	S/. 0.00

Fuente: Elaboración propia

El diagrama de flujo del almacén con las boletas de salida de herramientas y materiales se detallan en el Diagrama N°58 y 59

Diagrama N°65: Comparación de flujograma de entrada en almacén.

HOJA A3



---

Diagrama N°66: Comparación de flujograma de salida en almacén

HOJA A3

## B.4 Desarrollo de personal

### a. Análisis y perfil de puesto

A continuación se presenta la descripción del análisis de puesto de Jefe de Almacén, ya que como se vio en el diagnóstico la falta de un trabajador estable dificulta el control del almacén. Los resultados que se obtuvieron a través del método del cuestionario se encuentran en el Anexo 15. También se hizo una ponderación de las principales competencias requeridas para el puesto.

### b. Reclutamiento de personal

✓ Reclutamiento interno: Debido a que el encargado ahora en almacén no cuenta con conocimientos acerca del manejo de computadoras y no tiene estudios realizados o finalizados, se descarga el reclutamiento interno dentro de la empresa.

✓ Reclutamiento externo: Se propuso hacer el reclutamiento externo por medio de páginas webs como:

- Bumeran ([www.bumeran.com.pe](http://www.bumeran.com.pe))
- Computrabajo ([www.computrabajo.com.pe](http://www.computrabajo.com.pe))

También se recomendó la publicación de avisos en el periódico como:

- La Industria – Opción de empleos

Se le puede informar a SENATI, la vacante y la necesidad de la empresa

### c. Selección de personal

En la propuesta se propone seguir un método de reclutamiento y selección que satisfaga sus necesidades de la empresa, dando mucha importancia al proceso de selección ya que esta será la base de una buena selección de gestión del talento humano.

El proceso de selección que se recomienda es la siguiente:

- Recepción de CV: La recepción de CV se hará por el correo corporativo: [jledesma@jorluc.com](mailto:jledesma@jorluc.com), [gherran@jorluc.com](mailto:gherran@jorluc.com)

- Una vez recibidos los CV de los diferentes postulantes, se procede a convocar a los que cumplen con los requisitos expuestos en el Análisis del puesto.
- El medio por el cual se evaluará a los postulantes será a través de una entrevista, que será formulada por el Gerente General o por el Administrador: Gonzalo Herrán.
- A los postulantes se les comunicará que de uno habrá pasado la entrevista y será llamado en el transcurso de la semana.

Según la encuesta realizada a 15 trabajadores de la planta, el 80% se encuentra insatisfecho y muy insatisfecho por la atención brindada en el almacén de ese 80% de insatisfacción el 37.33% de los trabajadores cree que la mala atención en almacén se debe a la falta de un personal estable que pueda atender en tiempo completo todos sus pedidos, es por ello que seleccionando al personal adecuado para Jefe de almacén, el índice de satisfacción del personal, cambiaría positivamente.

Cuadro N° 99: Comparación índice de satisfacción con la atención en almacén antes y después la aplicación de las herramientas de la propuesta.

	<b>Antes de aplicación de las herramientas</b>	<b>Después de aplicación de las herramientas</b>
<b>Índice de insatisfacción</b>	80%	42.67%

Fuente: Elaboración propia



# **CAPITULO 5**

# **EVALUACIÓN**

# **ECONÓMICA Y**

# **FINANCIERA**

## 5.1 Flujo de caja, VNA y TIR

### Beneficios de la propuesta:

Cuadro N°100: Ingresos propuesta de mejora áreas de Producción y Logística.

AÑO		1	2	3	4	5
<b>INGRESO LOGÍSTICA</b>	%Rup	S/. 1,928.47	S/. 3,856.94	S/. 7,713.88	S/. 4,821.17	S/. 19,284.69
	%Falta planif	S/. 831.30	S/. 831.30	S/. 2,078.25	S/. 3,740.85	S/. 8,313.00
	%Falta cont. inv	S/. 226.90	S/. 567.26	S/. 680.71	S/. 794.16	S/. 2,269.04
	%Desor alm	S/. 391.72	S/. 652.87	S/. 652.87	S/. 1,044.59	S/. 2,611.47
		<b>S/. 3,378.39</b>	<b>S/. 5,908.37</b>	<b>S/. 11,125.71</b>	<b>S/. 10,400.77</b>	<b>S/. 32,478.20</b>
<b>INGRESO PRODUCCIÓN</b>	%Método	S/. 4,696.60	S/. 9,393.20	S/. 15,968.44	S/. 18,786.40	S/. 18,786.40
	%5'S	S/. 2,746.65	S/. 5,493.30	S/. 9,338.61	S/. 10986.5993	S/. 10986.5993
	%Dist.	S/. 2,468.19	S/. 4,936.38	S/. 8,227.30	S/. 8,227.30	S/. 8,227.30
	%Cap.	S/. 1,905.61	S/. 3,811.22	S/. 6,352.04	S/. 6,352.04	S/. 6,352.04
	%Comp.	S/. 730.56	S/. 1,461.11	S/. 2,435.19	S/. 2,435.19	S/. 2,435.19
		<b>S/. 12,547.61</b>	<b>S/. 25,095.21</b>	<b>S/. 42,321.57</b>	<b>S/. 46,787.52</b>	<b>S/. 46,787.52</b>
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 15,926.00</b>	<b>S/. 31,003.58</b>	<b>S/. 53,447.28</b>	<b>S/. 57,188.30</b>	<b>S/. 79,265.72</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Cada año se van implementando todas las metodologías en paralelo en porcentajes crecientes y conforme se implementan el porcentaje de beneficio que se tiene por la mejora gracias a estas metodologías también va aumentando año tras año hasta llegar al 5to año, año en el cual se tendrán implementadas las metodologías al 100% y alcanzarán su beneficio máximo al año.

**Costos de la propuesta:**

		<b>COSTO ANUAL</b>		
Adicionar personal (2)	S/. 750.00	S/. 9,000.00		Almacenero
	S/. 800.00	S/. 9,600.00		Ayudante montaje bus
Aumentos de sueldo		S/. 1,820.00		Presupuesto sueldos
		<b>S/. 20,420.00</b>		

**Inversión de la propuesta:**

Inversión Logística

Pizarra acrílica	S/. 250.00
Post - it	S/. 27.00
Plumones	S/. 22.50
Motas	S/. 7.00
Computadora	S/. 2,500.00
Boletas salida de material	S/. 70.00
Estantería para aluminio	S/. 560.00
Tripley para estantería	S/. 35.00
Gigantografía 2.5 x 2.5	S/. 70.00
Pintura Amarilla	S/. 13.25
	<b>S/. 3,554.75</b>

Inversión Producción

Moldes de piezas y forros	S/.	300.00
Capacitación masilla plastica	S/.	400.00
Capacitacion neumatica	S/.	400.00
Estantes	S/.	240.00
Estrategia pintura	S/.	1,285.00
Letreros	S/.	125.00
Auditorias estandarización	S/.	1,000.00
Material para auditoria	S/.	200.00
Incentivo (concurso)	S/.	70.00
Capacitador	S/.	1,560.00
Sillas	S/.	700.00
PC	S/.	1,500.00
Proyector Multimedia	S/.	1,900.00
Ecran	S/.	260.00
Estación de maquinado	S/.	300.00
Estación de estructura	S/.	300.00
Reubicación de estación de pintura	S/.	300.00
Estantes para guardar pinturas	S/.	100.00
Almacen estructura	S/.	300.00
Consultor-Evaluador	S/.	500.00
	<b>S/.</b>	<b>11,740.00</b>

**INVERSION  
TOTAL**

S/.	3,554.75	<b>INV.LOG</b>
S/.	11,740.00	<b>INV. PROD</b>
<b>S/.</b>	<b>15,294.75</b>	

Cuadro N°101: Flujo de caja proyectado en base a los beneficios y costos de implementar las propuestas de mejora.

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/. 15,926.00	S/. 31,003.58	S/. 53,447.28	S/. 57,188.30	S/. 79,265.72
costos operativos		S/. 20,420.00				
Depreciación activos		S/. 1,995.00				
Reinversión					S/. 5,445.00	
GAV		S/. 2,042.00				
utilidad antes de impuestos		S/. -8,531.00	S/. 6,546.58	S/. 28,990.28	S/. 32,731.30	S/. 54,808.72
Impuestos (30%)		S/. -2,559.30	S/. 1,963.97	S/. 8,697.08	S/. 9,819.39	S/. 16,442.61
utilidad después de impuestos		S/. -5,971.70	S/. 4,582.61	S/. 20,293.20	S/. 22,911.91	S/. 38,366.10

flujo de caja

Año	0	1	2	3	4	5
utilidad después de impuestos		S/. -5,971.70	S/. 4,582.61	S/. 20,293.20	S/. 22,911.91	S/. 38,366.10
más depreciación		S/. 1,995.00	S/. 1,995.00	S/. 1,995.00	S/. 1,995.00	S/. 1,995.00
inversión	S/.-15,294.75				S/. 5,445.00	
	S/. 15,294.75	S/. -3,976.70	S/. 6,577.61	S/. 22,288.20	S/. 19,461.91	S/. 40,361.10

Año	0	1	2	3	4	5
<b>flujo neto de efectivo</b>	<b>\$- 15,294.75</b>	S/. -3,976.70	S/. 6,577.61	S/. 22,288.20	S/. 19,461.91	S/. 40,361.10

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos		15926.00	31003.58	53447.28	57188.30	79265.72
Egresos		19902.70	24425.97	31159.08	32281.39	38904.61

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 102: Resumen de los resultados del flujo de caja proyectado

<b>VAN</b>	S/. 24,463.16
<b>TIR</b>	51.76%
<b>PRI</b>	1.923
<b>VAN Ingresos</b>	S/. 125,166.41
<b>VAN Egresos</b>	S/. 82,782.63
<b>B/C</b>	1.5

Fuente: Elaboración Propia

La matriz financiera del presente proyecto de investigación está formada por los ingresos obtenidos debido a la implementación de las propuestas de mejora tanto en el área de Producción como en el área de Logística de la empresa JORLUC S.A.C.

Los ingresos del área de producción se deben al uso de 5 metodologías: Estudio de Métodos de trabajo, Manufactura Esbelta, Plan de incentivos y Metodología de capacitación, éstas atacan directamente las causas de los principales problemas. Con el uso de cada una de estas metodologías se propone que anualmente aumente en forma creciente y porcentual la producción de buses y por consiguiente el margen de ganancia anual para la empresa hasta que llegue en el 5to año a su ganancia máxima por implementación de la propuesta de mejora en el área de producción.

Respecto al área de Logística los ingresos se deben al uso de 3 metodologías: SCM, Manufactura Esbelta y Desarrollo del personal, éstas atacan directamente a las causas de los principales problemas. Se propone que con la implementación de cada una de las metodologías disminuyan los costos en un porcentaje anualmente, este porcentaje en forma creciente hasta llegar a su ahorro máximo por implementar completamente las metodologías.

El Valor actual neto es S/24,463.16 nuevos soles. El TIR es 51.76% y el beneficio costo es 1.5, todo en un horizonte de 5 años.



# **CAPITULO 6**

# **RESULTADOS Y**

# **DISCUSIÓN**

## 6.1 Resultados

### A. Resultados del área de Producción

Cuadro N°103: Resultados obtenidos en el área de producción

Herramienta	Causa	Ganancia anual antes	Ganancia anual después	Beneficio	Indicador Antes	Indicador después
Plan de incentivos	Inasistencias	S/. 79,997.97	S/. 82,433.168	S/. 2,435.19	Variación de la ganancia anual	2.4%
	Mal uso de materiales					
	Tardanzas					
	Inversión	S/. 500.00	S/. 500.00			
	Total	S/. 79,997.97	S/. 81,933.17	S/. 1,935.19		
Metodología de capacitaciones	Baja eficiencia	S/. 79,997.97	S/. 86,350.01	S/. 6,352.04	Variación de la ganancia anual por baja eficiencia	1%
	Inversión		S/. 5,920.00	S/. 5,920.00		
	Total	S/. 79,997.97	S/. 80,430.01	S/. 432.04		
5's	Demora en organizar materiales de trabajo	S/. 79,997.97	S/. 90,984.57	S/. 10,986.60	Variación de la ganancia anual por demora en organizar materiales	10%
	Inversión		S/. 2,920.00	S/. 2,920.00		
	Total	S/. 79,997.97	S/. 88,064.57	S/. 8,066.60		
Distribución de planta	Demora en la producción de buses	S/. 79,997.97	S/. 88,225.27	S/. 8,227.30	Variación de la ganancia anual	9%
	Inversión		S/. 1,300.00	S/. 1,300.00		
	Total	S/. 79,997.97	S/. 86,925.27	S/. 6,927.30		
Estudio de métodos de trabajo	Tiempos de producción altos	S/. 79,997.97	S/. 98,784.37	S/. 18,786.40	Variación de la ganancia anual	22%
	Inversión		S/. 1,100.00	S/. 1,100.00		
	Total	S/. 79,997.97	S/. 97,684.37	S/. 17,686.40		
TOTAL				<b>S/. 35,047.53</b>	<b>44.4%</b>	

Fuente: Elaboración propia

B. Resultados del área de Logística

Cuadro N°104: Resultados obtenidos en el área de Logística

Herramienta	Causa	Costo Anual Antes	Costo Anual Después	Beneficio	Indicador Antes	Indicador Después
Matriz de reorden y de reorden diario de consumo y clasif. Abc	Retraso de llegada de material	S/. 250,701.02	S/. 231,416.33	S/. 19,284.69	Pedido Incumplido	Pedido incumplido
	Implementación	S/. 0.00	S/. 3,250.00	S/. 3,250.00		
	Total	S/. 250,701.02	S/. 234,666.33	S/. 16,034.69	20%	18%
Just in time - kanban	Costo de transporte	S/. 1,163.64	S/. 363.64	S/. 800.00	Representación de costo de transp	Representación de costo de transp
					0.434%	0.135%
	Costo por tiempo muerto	S/. 183,783.13	S/. 178,865.54	S/. 4,917.60	Variación del tiempo muerto	
					20.778%	
	Implementación	S/. 0.00	S/. 306.50	S/. 306.50	Pedidos sin problemas	Pedidos sin problemas
Total	S/. 184,946.77	S/. 179,535.67	S/. 5,411.10	31.25%	43.75%	
Registros y Boletas de entrada y salida	Costo por pérdida de herramientas	S/. 1,898.00	S/. 0.00	S/. 1,898.00	Variación del costo por pérdida de herramientas	
	Implementación	S/. 0.00	S/. 70.00	S/. 70.00		
	Total	S/. 1,898.00	S/. 70.00	S/. 1,828.00	100.00%	
KARDEX	Perdida de material y herramientas	S/. 3,584.00	S/. 1,314.96	S/. 2,269.04	Variación del costo por pérdida de herramientas y materiales	
	Implementación	S/. 0.00	S/. 3,285.00	S/. 3,285.00		
	Total	S/. 3,584.00	S/. 4,599.96	S/. 1,015.96	63.31%	
Zonificación y codificación de almacén, 5s, layout de almacén	Costo por búsq de material	S/. 52,497.22	S/. 37,498.02	S/. 14,999.21	Variación de tpo de búsq de material	
	Costo Pérdida de materiales	S/. 1,686.00	S/. 1,314.96	S/. 371.04	28.57%	
	Inversión	S/. 0.00	S/. 44.42	S/. 44.42	Variación de cto por pérdida de material	
	Total	S/. 54,183.22	S/. 38,857.39	S/. 15,325.83	22.01%	
Análisis, perfil de puesto, reclutamiento, selección de personal	Rupturas de stocks	S/. 250,701.02	S/. 231,416.33	S/. 19,284.69	Variación de índice de satisfacción del personal	
	Falta de control de inventarios	S/. 3,584.00	S/. 84.17	S/. 3,499.83		
	Implementación	S/. 0.00	S/. 3,250.00	S/. 3,250.00		
	Total	S/. 254,285.02	S/. 234,750.50	S/. 19,534.52	46.67%	
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 37,583.66</b>	<b>7.59%</b>	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 105: Beneficio total del área de producción.

<b>BENEFICIO NETO DE PRODUCCIÓN</b>	
Plan de Incentivos	S/.1,935.19
Metodología de capacitación	S/.432.04
5's	S/.8,066.60
Distribución de planta	S/.6,927.30
Estudio de métodos de trabajo	S/.17,686.40
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 35,047.53</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 106: Beneficio total del área de logística.

<b>BENEFICIO TOTAL LOGÍSTICA</b>	
Ruptura de stocks	S/. 16,034.69
Falta de control de inventarios	S/. -1,015.96
Falta de planificación	S/. 5,411.10
Inexistencia de control en almacén	S/. 1,828.00
Desorden en almacén	S/. 15,325.83
<b>Total</b>	<b>S/. 37,583.66</b>

Fuente: Elaboración propia

## 6.2 Discusión

### A. Discusión de resultados del área de Producción

El Cuadro Nro.38 evidencia que obtienen una mejora en el tiempo de fabricación por bus, este tiempo pasó de ser 3.21 meses a 2.60 meses, lo cual equivale a una reducción del tiempo en 19% tomando en cuenta la eliminación de actividades improductivas y estableciendo estándares de tiempo para las demás actividades. “El estudio de métodos busca la rentabilidad de las organizaciones y el beneficio de los directivos, los profesionales y el recurso humano en general” (Palacios, 2014), es por eso que al ser aplicado lleva a una reducción de costos por uso de mano de

obra, con lo cual el nivel de margen aumenta en un 22% pasando de ser una ganancia base de S/.79,997.97 a S/.97,684.37 nuevos soles.

En los Cuadros 21 y 22 se muestran los movimientos y las distancias en el área de producción respectivamente lo cual equivale a un total de distancia inicialmente recorrida por los operarios entre los departamentos del área de producción de 1593 m; “Con una metodología correcta de distribución de planta como es SLP que incorpora el flujo de materiales en el estudio de distribución, organizando el proceso de planificación total de manera racional y estableciendo una serie de fases y técnicas que permiten identificar, valorar y visualizar todos los elementos involucrados en la implantación y las relaciones existentes entre ellos”, (Cabrera,2014,p.470) la distancia recorrida se reduce a 1008 metros como muestra el Cuadro 44 y esto supone una disminución de 9% en el tiempo de fabricación de buses, permitiéndoles aumentar la producción y un 9% más de beneficio lo cual equivale a S/.6,927.30 nuevos soles por encima de la ganancia actual.

Se usó de la Manufactura esbelta a través de su metodología 5's. “El método de las “5S” es una forma de involucrar a las personas y contribuir al cambio de cultura organizacional” (Espinosa, 2011). Como muestra el Cuadro 54 se deben llevar acabo algunos costos como parte de la inversión que en este caso es de S/. 2,920 nuevos soles, monto que sería destinado para distintos recursos los cuales contribuirán con el objetivo principal de reducir tiempos de organización y búsqueda de materiales. Esto deja como resultado que las actividades eliminan esos tiempos innecesarios por falta de organización que significaba un porcentaje de 15% en cada actividad, quedando eliminado, y al ahorrar tiempo en fabricar un bus, el volumen de fabricación aumenta y por lo tanto las ganancias también. Se proyectó un aumento S/. 8,066.60 nuevos soles respecto a la ganancia anterior.

El Cuadro 57, muestra la inversión en capacitación que se necesita para poder aumentar la eficiencia de los trabajadores de la empresa, con lo cual reduciría los tiempos en las actividades en las que se le capacitó, aumentando así la productividad de la empresa. Así mismo, se incurre en una inversión para capacitaciones que en este caso fue de S/.5, 920, nuevos soles. “En una organización orientada al aprendizaje, la capacitación se utiliza no sólo como un catalizador de cambio constante que fomenta el desarrollo individual y

organizacional”(Maldonado,2009),por lo tanto esta capacitación al generar un aumento de eficiencia por parte de los operarios y contribuir a una mejora a nivel de empresa, conduce hacia un aumento de productividad en un 8% con respecto a la producción de buses, además se produce un aumento del 0.5% en la ganancia neta de la empresa , lo que normalmente sería 8% sin tener en cuenta la inversión inicial, para la empresa monetariamente equivale a un aumento de S/.79,997.97 a S/.80,430.01 nuevos soles.

Otra herramienta muy importante en el tema de mano de obra fue el plan de incentivos, que permite a través de una reestructuración de salarios, tomando en cuenta las competencias y de éstas competencias el compromiso como la principal, eliminar costos por falta de compromiso los cuales suman un total de S/.2,435.19 nuevos soles como lo muestra el Cuadro 79 ,invirtiendo en consultorías anuales para la evaluación de las competencias así como incurriendo en un costo por aumento de sueldo de acuerdo a los resultados de la consultoría. Esta herramienta permitió aumentar la ganancia anual en un 2.4%, es decir pasar de una ganancia anual de S/.79,997.97 a S/. 82,433.168 nuevos soles.

De los resultados obtenidos en el área de producción se puede deducir que todas las causas encontradas atacaban directamente a la productividad y por consiguiente al beneficio de la empresa, gracias a las metodologías aplicadas se pudo mejorar los indicadores y obtener un beneficio neto de S/. 35,047.53 nuevos soles (Cuadro 105) representando una mejora total del 44.4% en cuanto a indicadores de la ganancia anual de la empresa y de esta manera contribuir directamente con el incremento de la rentabilidad de la empresa.

#### B. Discusión de resultados del área de Logística

“La ruptura o falta de existencias puede acarrear graves problemas que pueden convertirse en una tara de carácter estructural y que se traduce siempre en altos costos y pérdidas de beneficios e imagen” (Alacarraz, 2012), la empresa no cuenta con una estandarización de pedidos que se debe hacer semanalmente para poder satisfacer la demanda de pedidos, es por ello que incurren a un retraso en las horas de producción en 624 horas valorizadas en S/. 250,70.00 nuevos soles por año (Cuadro 24); con la aplicación del análisis ABC de las herramientas de almacén se

tiene en cuenta los resultados obtenidos en el Cuadro 82, los materiales más utilizados se encuentran en la categoría C, que a pesar de su bajo costo unitario, son los más demandados y son los que se debe tener en cuenta al pedido de materiales, ya que muchas veces estas son las que ocasionan las constantes rupturas de stock. En la categoría A, se encuentran los productos con mayor valor y con mayor frecuencia, después de la categoría C; es por ello que se debe tener en cuenta los productos de esta categoría, ya que por su costo se requiere una planificación anticipada, para disminuir las rupturas de stocks. Para llevar a cabo esta propuesta es necesaria la compra de la computadora en almacén que incurre en un costo de S/2500.00 nuevos soles, así como la de un personal estable en el almacén con un sueldo de S/750.00 nuevos soles al mes; como consecuencia a ello se puede concluir que las horas que se retrasa producción por la ruptura de stock en almacén, con la propuesta de implementación son de 576 horas, esto representa un costo de S/. 231,416.33 nuevos soles al año (Cuadro 104).

La planificación es típica en empresas que son proveedores de la industria de montaje, como coches y electrodomésticos. La empresa de montaje facilita a sus proveedores la planificación maestra de sus artículos, para que los proveedores puedan preparar las entregas. El horizonte puede variar entre 1 semana y 1 mes), como consecuencia de la falta de ello en la empresa Jorluc, las horas que se retrasa en la producción por falta de planificación al pedir los materiales es de 457 horas, lo que representa un costo de S/. 183, 783 nuevos soles (Cuadro 27), así mismo, otro costo generado por pedidos incompletos son de S/. 1,163.64 nuevos soles al año; con la aplicación de las tarjetas kanban, se obtendrá una reducción para las horas de llegada de material a tiempo de 445 horas, teniendo una variación del tiempo muerto de 20.78%, con representación al costo adicional de transporte que implican los nuevos pedidos de material de esta manera se reducirá a S/.30.30 nuevos soles al mes; todo ello se representa a un aumento de pedidos sin problemas, mostrados en el Cuadro 104, donde de 31.25% aumenta a 43.75%.

“La entrada y salida de materiales deben venir debidamente documentados en los albaranes de salida y con las firmas que autorizan la operación; así como la referencia correspondiente al documento fuente que lo originó” (Anaya,2000). Los costos generados por inexistencia de control de entrada y salida de herramientas en

el almacén de la empresa JORLUC son de S/.1,898.00 nuevos soles al año (Cuadro 29), mediante la aplicación de un registro de entrada y salida del almacén se reducirá el costo a S/. 0.00 nuevos soles lo que indica que no se tendrá pérdida de materiales y se tendrá un rígido control de salida.

En el Cuadro N° 31 se detallan los costos por pérdida de material y herramientas a causa de un control de inventarios de S/. 3,584.00 nuevos soles al mes, se propuso para este problema el manejo del kardex de inventarios. “Se debe tener en cuenta que las partidas recolectadas para entrega deben ser registradas en el kardex, al igual que los créditos, esta herramienta se lleva acabo cuando las boletas de salida de material y herramientas son utilizadas plenamente y en todo momento” (Santillana,2001); mediante ello se logrará reducir el costo por pérdida de herramientas y material a S/.1,314.96 nuevos soles, teniendo una variación de 63.31% (Cuadro 104).

Para la disminución de tiempos de búsqueda de material, así como la disminución del costo por pérdida de materiales y herramientas en el almacén se propuso la metodología 5s, zonificación y codificación de las áreas del almacén y hacer un nuevo layout de almacén, “Todos los esfuerzos realizados en logística para conseguir la excelencia en el servicio al cliente, junto a una reducción drástica de los stocks, han potenciado la necesidad de tener una organización eficaz en los almacenes, constituyendo hoy en día, sin duda alguna, uno de los puntos neurálgicos más importantes para una correcta política de distribución” (Anaya,2000); como consecuencia, el costo por pérdida de materiales en el almacén disminuyó de S/. S/. 1,686.00 a S/.1,314.96 nuevos soles, teniendo una variación en los costos del 22.01%; el tiempo de búsqueda disminuyó de 7 a 5 minutos representando una disminución en costos de S/. 52,497.22 a S/. 37,498.02 nuevos soles respectivamente esto representa una variación del 28.57% (Cuadro 104).

Se realizó una encuesta 15 trabajadores de la planta (Cuadro 99), el 80% se encuentra insatisfecho y muy insatisfecho por la atención brindada en el almacén, de ese 80% de insatisfacción el 37.33% de los trabajadores cree que la mala atención en almacén se debe a la falta de un personal estable que pueda atender en tiempo completo todos sus pedidos, “Aplicando la gestión del talento humano que consiste en todo un conjunto de procedimientos dirigidos a reclutar personal

cualificado, perfeccionarlo y conservarlo, con objeto de poder acometer esta tarea es necesaria una adecuada planificación, reclutamiento y selección”(Casanovas, Gracia, Lopez-Jurado & Yagüez 2007); el índice de satisfacción del personal, cambiaría positivamente contratando según el perfil de puesto a un personal que cumpla con los requerimientos del puesto, teniendo así una Variación de índice de satisfacción del personal del 46.67%.

De los resultados obtenidos en el área de logística se puede deducir que de las causas encontradas al llevar a cabo la implementación de herramientas aportan gran beneficio son ruptura de stocks y el desorden de almacén, gracias a las metodologías aplicadas se pudo mejorar los indicadores y obtener un beneficio neto de S/. 37,583.66 nuevos soles (Cuadro 106) representando una mejora total del 7.59% en cuanto a indicadores de la ganancia anual de la empresa y de esta manera contribuir directamente con el incremento de la rentabilidad de la empresa.

Los resultados de la evaluación económica correspondiente al Capítulo V muestra un TIR de 51.76% un VAN de S/.24,463.16 y un B/C de 1.5, con lo que se concluye que la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística es factible económicamente, y el principal impacto será evidenciado en el incremento de rentabilidad para la empresa.



# **CAPITULO 7**

# **CONCLUSIONES Y**

# **RECOMENDACIONES**

## 7.1. Conclusiones

### A. Conclusión general

La propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad de la empresa Jorluc S.A.C. es económicamente factible. El análisis económico y financiero señala un VAN de S/. S/.24,463.16 y un TIR de 51.76% y una relación B/C de 1.5.

### B. Conclusiones de producción

- a. Se realizó el diagnóstico de la situación actual del área de producción, identificando la baja productividad como principal problema y sus causas como muestra el Cuadro N°35.
- b. Se implementaron indicadores de producción propuestos en el Cuadro N°35 permitiéndonos medir la situación de la empresa y mejorar estos indicadores como se muestra en el Cuadro N°103, mejorando la ganancia anual en un 44.4%, con lo cual incrementa la rentabilidad en un 3.5% pasando de una rentabilidad de 8% a 11.5% en lo que respecta a mejoras de producción.
- c. Se determinaron cinco herramientas de la ingeniería industrial, las cuales dieron solución al problema de baja productividad y a sus causas. En base a la aplicación de estas herramientas se obtuvo un beneficio de S/. 35,047.53 nuevos soles.

### C. Conclusiones de logística

- a. Se realizó el diagnóstico del área de logística y se determinaron los principales problemas y sus respectivas causas mostradas en el Cuadro N° 36.
- b. Se determinaron el conjunto de indicadores propuestos en el Cuadro N° 36, y el resultado se puede observar en el Cuadro N° 104 expuestos en el apartado Resultados
- c. Las herramientas propuestas para la solución de los problemas, se observan en el Cuadro N°36. En base a la aplicación de estas herramientas obtuvo un beneficio de S/. 37,583.66 nuevos soles.

## 7.2. Recomendaciones

- a. Continuar con el uso de indicadores en la operación, ya que es vital contar con esta información que permite medir el desempeño de la gestión.
- b. Evaluar constantemente los procesos para reforzar la mejora continua de la operación.
- c. Identificar y tener claro cuáles son los procesos que forman parte de la operación, para poder analizar por separado cada actividad y, de esta forma, medir la efectividad de cada uno de los procesos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña Alacarraz, D.(2012).*Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxis aplicando metodologías de las 5's e ingeniería de métodos.* (Tesis de Título profesional, Pontificia Universidad Católica del Perú). Recuperado de:  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1432/ACU%C3%91A\\_ALCARRAZ\\_DIEGO\\_CAPACIDAD\\_PRODUCION.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1432/ACU%C3%91A_ALCARRAZ_DIEGO_CAPACIDAD_PRODUCION.pdf?sequence=1)
- Aguirre, C., Cuevas, J., Rodríguez, J. Roncancio, M.,Villalba, J. & (2011,15 de Mayo).El Kardex y su importancia en los inventarios de las empresas. *La Kardex*. Recuperado de: <http://mugetsu-tribus-urbanas.blogspot.com/>
- Alles , M. (2011).Dirección Estratégica de Recursos Humanos: Gestión por Competencias. Argentina: Granica.
- Alonso Tapia,J..(2006). *Modelo de Gestión de Política de Inventario para una Cadena de Tiendas de Moda.* (Tesis de Título profesional, Universidad Pontificia Comillas).Recuperado de  
<http://www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/448d3d47a2f07.pdf>
- Anaya, J. (2000).Almacenes, Análisis, Diseño y Organización. Madrid: ESIC Editorial.
- Árbol de tinta. (Eds.).(2008).Brújula-Panorama metalmecánico. *Revista Metal actual*, 61-66.Recuperado de:  
[http://www.metactual.com/revista/8/brujula\\_panorama.pdf](http://www.metactual.com/revista/8/brujula_panorama.pdf)
- Ascencio Lemus,J., Domínguez Medrano, K., Himede Palomo, J.& Juárez Rosales, D.(2010). *Propuesta de Mejora en Almacén de Materiales de una Empresa Salvadoreña.* (Tesis de Título profesional, Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”).Recuperado de  
[http://www.academia.edu/7292559/PROPUESTA\\_DE\\_MEJORA\\_EN\\_ALMAC%C3%89N\\_DE\\_MATERIALES\\_DE\\_UNA\\_EMPRESA\\_SALVADORE%C3%91A\\_FACULTAD\\_D\\_E\\_INGENIERIA\\_Y\\_ARQUITECTURA\\_INGENIERO\\_A\\_INDUSTRIAL\\_POR](http://www.academia.edu/7292559/PROPUESTA_DE_MEJORA_EN_ALMAC%C3%89N_DE_MATERIALES_DE_UNA_EMPRESA_SALVADORE%C3%91A_FACULTAD_D_E_INGENIERIA_Y_ARQUITECTURA_INGENIERO_A_INDUSTRIAL_POR)
- Avilez,J.(2006,13 de Octubre). Definición de Entrevista. *Monografías*. Recuperado de:  
<http://www.monografias.com/trabajos12/recoldat/recoldat.shtml>

Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la Cadena de Suministro*. Recuperado de:

<http://books.google.com.pe/books?id=ii5xqLQ5VLgC&printsec=frontcover&dq=cadena+d e+suministro&hl=es&sa=X&ei=iM1YUqT0HoLa8wSi34GgBw&ved=0CEEQ6AEwAA#v=onepage&q=cadena%20de%20suministro&f=false>

Balkin, D., Cardy, R. & Gomez, L. (2008). *Gestión de Recursos Humanos*. España: Pearson.

Baptista, M., Fernández C., & Hernández, R., (2010). *Metodología de la Investigación*.

México DF: Mc. Graw-Hill/interamericana.

Bedoya, P.(2014,09 de febrero). *Importancia de la Aplicación de un Kardex*. *Slideshare*

Recuperado de:

<http://kardexlacteoswg.blogspot.com/2011/09/importancia-de-la-aplicacion-de-un.html>

Bernal Saldarriaga, A. & Duarte Gaitan, N.(2004). *Implementación de un modelo MRP en una planta de autopartes en Bogotá, Caso Sauto LTDA*. (Tesis de Título profesional, Pontificia Universidad Javeriana).Recuperado de:

<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis68.pdf>

Cabañero, C., Castán, J., & Núñez, A.(2000). *La Logística en la Empresa*. Madrid: Pirámide Ediciones.

Cabrera,C.(2014). *TPS Americanizado: Manual de Manufactura Esbelta (p.470)*.Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=gvwRAwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Casanovas, M., GRACIA, M., López – Jurado, P.& Yagüez, M (2007). *Guía Práctica de Economía de la Empresa*. Recuperado de:

<http://books.google.com.pe/books?id=ru5AstCv8oAC&lpg=PA73&ots=nP6INykvYN&dq=reclutamiento%20y%20seleccion%20de%20personal&hl=es&pg=PA73#v=onepage&q=reclutamiento%20y%20seleccion%20de%20personal&f=false>

Caso,A.,(2006). *Técnicas de medición de trabajo*. Recuperado de

<http://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&pg=PA53&dq=T%C3%89CNICAS+DE+ESTUDIO+DE+TIEMPOS&hl=es->

419&sa=X&ei=SG5YUuaKFYXe8wSP6YDQBA&ved=0CDEQ6AEwAQ#v=onepage&q=T  
%C3%89CNICAS%20DE%20ESTUDIO%20DE%20TIEMPOS&f=false-6

Castañeda Castillo, K. & Rodríguez Odar, J. (2006). *Diagnóstico Y Rediseño Del Sistema De Gestión Logístico En La Empresa Factoría Bruce S.A.* (Tesis inédita de título profesional). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo-Perú.

Castrejon Castrejon, J. & Jimenez Ubillus, J. (2012). *Propuesta de mejora de la productividad en la planta de revisión técnica vehicular-SENATI, aplicando estudio de tiempo y movimientos.* (Tesis inédita de título profesional). Universidad Privada del Norte, Trujillo-Perú.

Centro de desarrollo industrial CDI (Eds.) (2013). Vínculos con sectores productivos- Estadísticas. *Industria Metal Mecánica*. Recuperado de:  
<http://www.cmm.org.pe/documentos/CATALOGO%20INDUSTRIA%20METAL%20MECANICA%202013.pdf>

Concepto. (2013, 12 de octubre). Concepto de Gestión. *Concepto*. Recuperado de:  
<http://concepto.de/concepto-de-gestion/#ixzz2hfNEwojv>

Córdova Rojas, F. (2012). *Mejoras en el proceso de fabricación de spools en una empresa metalmeccánica usando la manufactura esbelta.* (Tesis de Título profesional, Pontificia Universidad Católica del Perú). Recuperado de:  
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4712?show=full>

Cusinga Del Carpio, H. (2013). *Planificación de La Gestión de Inventarios y Análisis de su impacto a través del uso de curvas de intercambio en una empresa metal mecánica del rubro Pesquero y Minero.* (Tesis de Título profesional, Pontificia Universidad Católica Del Perú). Recuperado de:  
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1754>

Díaz, B., Jarufe, B. & Noriega, M. (2007). Disposición de planta. Lima-Perú: Fondo editorial.

Díaz de Santos (Eds.). (2007). *Compras e Inventarios*. Recuperado de:

[http://books.google.com.pe/books?id=zd7-VYb2TqoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.pe/books?id=zd7-VYb2TqoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Departamento de Organización de Empresas UPV (2013) .Almacenes: Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos. *Documento curso 03/04, cap.7*. Recuperado de:

<http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/7%20Almacenes.pdf>

Dolan, L., Jackson, E., Schuler, S. & Valle, R. (2003). *La Gestión de los Recursos Humanos*. España: Mc Graw Hill.

Espinosa.(2011).TPM-Mantenimiento Productivo Total.Campuscurico. Recuperado de:

<http://campuscurico.utralca.cl/~fepinos/CONCEPCION%20TPM%20MANTENIMIENTO%20PRODUCTIVO%20TOTAL.pdf>

Fernandez-Rios,M.(1995). *Análisis y descripción de puestos de trabajo*. Recuperado de:

<http://books.google.com.pe/books?id=bkCxroNqoMYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false-5>

Galindo, E..& Villaseñor, A. (2011). *Manual de Lean Manufacturing: Guía Básica*. México: Limusa.

Guerola, S. (2010,24 de Agosto). *Cómo incrementar la competitividad en los flujos de la Cadena de Suministro*.*Globalog*. Recuperado de:

<http://www.pse-globalog.org/como-incrementar-la-competitividad-en-los-flujos-de-la-cadena-de-suministro/>

Gómez García,J.& Lozano Camarillo, D.(2004). *Propuesta de rediseño y mejora del área de ensamble de cafeteras KF 400 en la empresa A. G. Universal Motors S. A. de C. V.* (Tesis de Título profesional, Universidad de las Américas).Recuperado de:

[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lii/gomez\\_g\\_jm/indice.html](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/gomez_g_jm/indice.html)

Iglesias, A. (2010).*La Gestión de la Cadena de Suministros*. España: ESIC Editorial.

Julían, A. (2012). *Experiencias en Almacenes en la Región La Libertad*. Trujillo-Perú: Editorial Universitaria Nacional de Trujillo.

Maldonado, C. (2009).*El Blog*. *APTITUS*. Recuperado de:

<http://aptitus.com/blog/capacitacion/entrevista-a-la-sra-cecilia-maldonado-sebastiani-gerente-de-recursos-humanos-de-nextel-del-peru/>

Marín Valdivia, W. (2007). *Mejoramiento de la Gestión de Almacén y Logística de la Empresa Fabricaciones Metálicas Carranza*. (Tesis inédita de título profesional, Universidad Privada del Norte). Trujillo-Perú.

Marreros Sandoval, L. (2008). *Implementación de un Sistema de Planeamiento y Control de la Producción y su influencia en la reducción de costos de producción en la Empresa Imprenta Editora Grafica Real S.A.C.* (Tesis inédita de título profesional). Universidad Privada del Norte, Trujillo-Perú.

Meyers, E. (2000). *Estudios de tiempos y movimientos*. México: Pearson Educación.

Meyers, F. & Stephens, M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. Recuperado de:

[http://books.google.com.pe/books?id=uq3CmCKEv6AC&pg=PA471&lpg=PA471&dq=HERRAMIENTAS+PARA+EL+DISE%C3%91O+DE+INSTALACIONES&source=bl&ots=63x7QTchoY&sig=-Rpq5-3uvynOjlUzP\\_i-q65ef\\_Q&hl=es-419&sa=X&ei=2FVUUUrroOIfs8QS3oYCQBg&ved=0CDcQ6AEwAg#v=onepage&q=HERRAMIENTAS%20PARA%20EL%20DISE%C3%91O%20DE%20INSTALACIONES&f=false](http://books.google.com.pe/books?id=uq3CmCKEv6AC&pg=PA471&lpg=PA471&dq=HERRAMIENTAS+PARA+EL+DISE%C3%91O+DE+INSTALACIONES&source=bl&ots=63x7QTchoY&sig=-Rpq5-3uvynOjlUzP_i-q65ef_Q&hl=es-419&sa=X&ei=2FVUUUrroOIfs8QS3oYCQBg&ved=0CDcQ6AEwAg#v=onepage&q=HERRAMIENTAS%20PARA%20EL%20DISE%C3%91O%20DE%20INSTALACIONES&f=false)

Motorgiga. (2010, 17 de octubre). Diccionario: Definición Furgón. *Motorgiga* Recuperado de:

<http://diccionario.motorgiga.com/diccionario/furgon-definicion-significado/gmx-niv15-con194251.htm>

Navarro, E. (2012, 5 de octubre). SNI: Producción metalmecánica crecería hasta en un 10% este año. *Diario de economía y negocios del Perú, Gestión*. Recuperado de:

<http://gestion.pe/economia/sni-produccion-metalmecanica-creceria-hasta-10-este-ano-2013770>

OHRA (2011). Estantería Cantiléver. *OHRA*. Recuperado de:

[http://www.ohra.es/default.aspx?Pagename=Branche\\_Stahlhandel](http://www.ohra.es/default.aspx?Pagename=Branche_Stahlhandel)

Palacios, L. (2014). *Ingeniería de Métodos, Movimientos y tiempos*. Ecoediciones. Recuperado de: [http://www.ecoediciones.com/presentacion\\_ingmetodos.pdf](http://www.ecoediciones.com/presentacion_ingmetodos.pdf)

Párraga Condezo, J. (2011). *Investigación, Análisis y Propuestas de Políticas de Planeamiento y Control de Inventarios para el Sector Comercial De Productos Siderúrgicos*. (Tesis de Título profesional, Pontificia Universidad Católica del Perú). Recuperado de:

Pierri Gordillo, Vera. (2009). *Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios, para una Empresa de Metal Mecánica*. (Tesis de Título profesional, Universidad de San Carlos De Guatemala). Recuperado de

[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2107\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2107_IN.pdf)

Pincolini, E. (2013). Concepto de Stock y su Importancia. *CIET*. Recuperado de:

[http://cietconsultora.com.ar/pdf/stock\\_importancia.pdf](http://cietconsultora.com.ar/pdf/stock_importancia.pdf)

Portal, C. (2011, 22 de Junio). Gestión de Stock y Almacenes. *Gestiopolis*. Recuperado de:

<http://www.gestiopolis.com/marketing-2/gestion-de-stocks-y-almacenes.htm>

Ramos Menéndez, K. & Flores Aliaga, E. (2013). *Análisis y Propuesta de Implementación de Pronósticos, Gestión de Inventarios y Almacenes en una Comercializadora de Vidrios y Aluminios*. (Tesis de Título profesional, Pontificia Universidad Católica del Perú). Recuperado de:

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4498>

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1005>

Rajadell, M. & Sanchez J. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*.

Recuperado de:

[http://books.google.com.pe/books?id=mZCh1a3L8M8C&printsec=frontcover&source=gs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.pe/books?id=mZCh1a3L8M8C&printsec=frontcover&source=gs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Robles, D. (2013, 20 de agosto). La demanda de viajes interprovinciales se incrementará 8% durante el 2013. *El Comercio*. Recuperado de:

[http://elcomercio.pe/economia/1619947/noticia-demanda-viajes-interprovinciales-se-incrementara-durante-2013\\_1](http://elcomercio.pe/economia/1619947/noticia-demanda-viajes-interprovinciales-se-incrementara-durante-2013_1)

Rodríguez, M. (2012, 4 de Noviembre). Distribución de planta: definiciones, tipos y características. *Slideshare*. Recuperado de:

<http://www.slideshare.net/MariaGpeRdzMarthell/distribucin-de-planta-15020464>

Roig,R. (2013,30 de mayo). Mercado de Buses. *Automás*. Recuperado de:

<http://www.automas.com/index.php/camiones/51-mercado-buses>

Salazar,B.(2014).Definición y procedimiento de estudio de métodos. *Ingeniería de Métodos*.

Recuperado de:

<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/>

Santillana,J.( 2001). *Establecimiento de Sistemas de Control Interno: Función De Contraloría*.

Recuperado de:

[http://books.google.com.pe/books?id=qENNV96qCSgC&pg=PA184&dq=kardex&hl=es&sa=X&ei=1ONYUtaGNo\\_Q9gSj7oGYDQ&ved=0CFIQ6AEwBQ#v=onepage&q=kardex&f=false](http://books.google.com.pe/books?id=qENNV96qCSgC&pg=PA184&dq=kardex&hl=es&sa=X&ei=1ONYUtaGNo_Q9gSj7oGYDQ&ved=0CFIQ6AEwBQ#v=onepage&q=kardex&f=false)

Thompson,Ivan.(2005,Junio).Las encuestas. *Promonegocios*. Recuperado de:

<http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/encuestas-1.htm>

Wikipedia. (2013,12 de Marzo). Furgoneta. *Wikipedia*. Recuperado de:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Furgoneta>

Wikipedia.(2014,31 de Octubre).Chasis. *Wikipedia*. Recuperado de

<http://es.wikipedia.org/wiki/Chasis>

Zamora, E.(2003).Investigación sobre los procesos de conocimiento en las organizaciones de la sociedad civil de Centroamérica.*Fundación acceso*. Recuperado de:

<http://www.territorioscentroamericanos.org/redesar/Sociedades%20Rurales/Gesti%C3%B3n%20del%20Conocimiento.pdf>