



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

Implementación de un plan de requerimiento de materiales para mejorar  
la productividad en el almacén central de la Empresa Nico & Hermanos  
JJ Gas S.A.C Lima, 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniera Industrial

**AUTORA:**

Br. Katty Jackeline Challa Charca (ORCID: 0000-0003-0651-8276)

**ASESOR:**

Mg. Guido Trujillo Valdivieso (ORCID: 0000-0002-3019-6599)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA - PERÚ**

**2019**

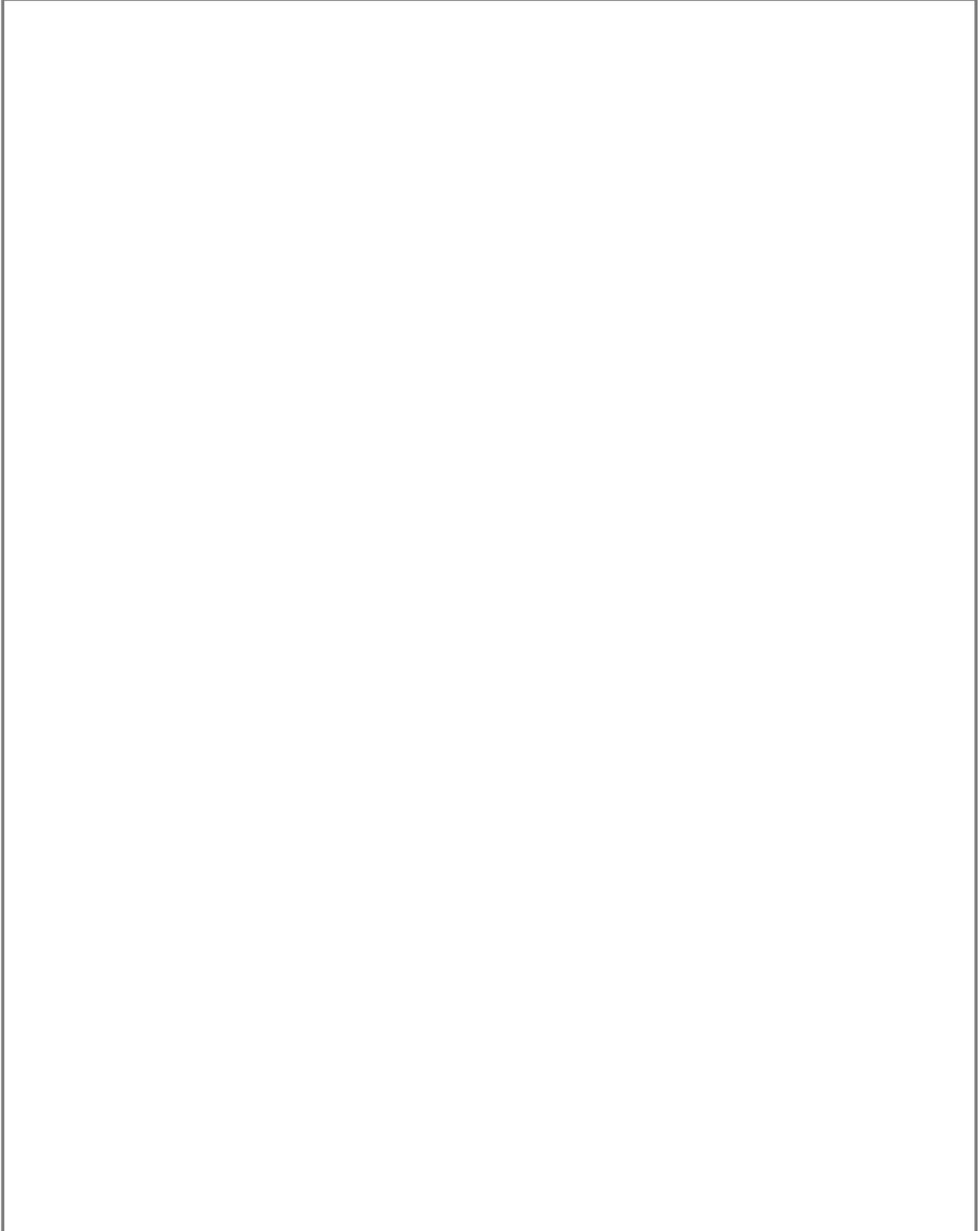
## **DEDICATORIA**

A mi padre Evaristo por enseñarme el valor de la educación y la constante lucha, a mi madre Sara por su amor incondicional, a mi hijo Jhostin que, siendo un niño, es mi fortaleza para terminar mis objetivos.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme fortalezas y mucha fe para poder entender lo que me parecía imposible de terminar y por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi vida. A mi familia por apoyarme con mi pequeño mientras yo realizaba mis investigaciones y por estar a mi lado en cada momento de mi vida, y en especial a mi hijo Jhostin por ser mi fortaleza e impulsarme a terminar este proyecto y darle muchas gracias por todos los momentos de felicidad, alegrías y tristezas que hemos compartido juntos.

## **PÁGINA DEL JURADO**



## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD



### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Katty Jackeline Challa Charca, con DNI N° 43201567, estudiante del décimo ciclo 2019 de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académico-Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado "Implementación de un Plan de Requerimiento de Materiales para mejorar la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas SAC Lima, 2019", para lo cual, me someto a las normas sobre la elaboración de estudios de investigación al respecto.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo

Lima, 14 de diciembre del 2019

**Katty Jackeline Challa Charca**  
**DNI N°: 43201567**

## **PRESENTACIÓN**

### **Señores miembros del jurado:**

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Implementación de un Plan de Requerimiento de Materiales para mejorar la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C Lima, 2019”. Cuyo objetivo fue determinar cómo la implementación del MRP mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Y que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniera Industrial. La investigación consta de seis capítulos. En el primer capítulo se explica toda la teoría relacionada al tema junto a la justificación y los objetivos del estudio. En el segundo capítulo se muestra el diseño de la investigación, la identificación de la población y muestra, asimismo los instrumentos de recolección de datos. En el tercer capítulo se detalla los resultados tanto descriptivos como inferenciales. En el cuarto capítulo se explica la discusión de la contrastación de las hipótesis. En el quinto capítulo se presenta las conclusiones de cada uno de los objetivos. En el sexto capítulo se detalla las recomendaciones para seguir mejorando el nivel de servicio en la empresa.

Katty Jackeline Challa Charca

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
PÁGINA DEL JURADO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENCIDAD .....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
ÍNDICE .....	vii
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Realidad de la Problemática: .....	2
1.2. Antecedentes .....	10
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	16
1.4. Formulación del problema .....	21
1.5. Justificación .....	21
1.6. Hipótesis .....	23
1.7. Objetivos: .....	23
II. MÉTODO .....	25
2.1. Tipo y Diseño de investigación: .....	25
2.1.1. Tipo de investigación: .....	25
2.1.2. Enfoque de investigación: .....	25
2.1.3. Nivel de Investigación: .....	25
2.1.4. Diseño de investigación: .....	26
2.2. Operacionalización de variables: .....	26
2.2.1. Variable independiente: Plan de Requerimiento de Materiales (MRP). ....	26
2.2.2. Variable dependiente: La productividad .....	28
2.3. Población y muestra .....	31
2.3.1. Población: .....	31
2.3.2. Muestra: .....	31
2.3.3. Muestreo: .....	31

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	32
2.4.1. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos: .....	32
2.4.2. Observación: .....	32
2.4.3. Instrumentos: .....	32
2.4.4. Validez.....	33
2.4.5. Confiabilidad .....	34
2.5. Métodos de análisis de datos.....	34
2.5.1. Análisis descriptivo:.....	35
2.5.2. Análisis inferencial:.....	35
2.6. Aspectos éticos .....	35
2.7. Desarrollo de la propuesta.....	35
2.7.1. Situación actual de la empresa .....	35
2.7.2. Alternativas de solución: .....	45
2.7.3. Implementación de la propuesta .....	47
2.7.4. Resultados después de la mejora - Post Test .....	66
2.8. Análisis económico financiero .....	71
III. RESULTADOS .....	75
3.1. Análisis descriptivo.....	75
3.2. Análisis inferencial.....	83
3.2.1. Análisis de la hipótesis general.....	83
3.2.2. Análisis de la hipótesis específica .....	86
IV. DISCUSIÓN .....	93
V. CONCLUSIONES .....	96
VI. RECOMENDACIONES .....	98
REFERENCIAS .....	99
ANEXOS .....	101

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Producción del gas natural en EEUU .....	2
Figura 2: Producción de gas natural .....	3
Figura 3: Diagrama de Ishikawa .....	5
Figura 4: Diagrama de Pareto .....	8
Figura 5: Diagrama de Estratificación.....	9
Figura 6: Organigrama de la empresa .....	37
Figura 7: Organigrama Área Logística y Abastecimiento.....	38
Figura 8: Diagrama de Flujo –Proceso de Instalación de tuberías de conexión .....	39
Figura 9: Diagrama de flujo del Inventario Actual .....	40
Figura 10: Diagrama de flujo del Abastecimiento de materiales actualizado .....	42
Figura 11: Diagrama de Gantt – Implementación de la mejora.....	46
Figura 12: Acta de Autorización .....	47
Figura 13: Formato de Toma de Inventario .....	48
Figura 14: Hoja de Instrucciones .....	49
Figura 15: Toma de Inventario.....	50
Figura 16: Toma de Inventario - Economato.....	51
Figura 17: Inventario final .....	52
Figura 18: Resultado del inventario final .....	53
Figura 19: Materiales para instalación de gas natural .....	57
Figura 20: Complementos para instalación de gas natural .....	58
Figura 21: Formato de Requerimiento de Materiales.....	63
Figura 22: Formato de Orden Compra .....	64
Figura 23: Promedio de la Exactitud del Inventario Antes - Después .....	76
Figura 24: Promedio de las entregas perfectas recibidas antes – después.....	78
Figura 25: Promedio de la eficiencia Antes -Después .....	80
Figura 26: Promedio de la Eficacia Antes -Después.....	82
Figura 27: Promedio de la Productividad Antes -Después.....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de Correlación .....	6
Tabla 2: Cuadro de Frecuencias .....	7
Tabla 3: Estratificación - causas .....	8
Tabla 4: Estratificación por áreas.....	9
Tabla 5: Herramientas de solución.....	10
Tabla 6: Aprovisionamiento y compras.....	19
Tabla 7: Matriz de Operacionalización de las variables.....	30
Tabla 8: Juicio de Expertos .....	34
Tabla 9: Datos Generales de la Empresa .....	36
Tabla 10: Formato de reporte de Eficiencia.....	43
Tabla 11: Formato de reporte de Eficacia.....	44
Tabla 12: de Registro de Inventario .....	54
Tabla 13: Índice de Exactitud del inventario - Antes .....	55
Tabla 14: Clasificación de Materiales ABC .....	56
Tabla 15: Resumen ABC .....	56
Tabla 16: Principales materiales para una instalación.....	57
Tabla 17: Demanda - mayo.....	59
Tabla 18: Lista de principales materiales .....	60
Tabla 19: Plan de requerimiento de Materiales .....	61
Tabla 20: Resumen del requerimiento de materiales – mayo 2019 .....	62
Tabla 21: Formato de Entregas Perfectamente recibidas .....	65
Tabla 22: Exactitud del Inventario Pos test .....	66
Tabla 23: Exactitud del Inventario después de la implementación del MRP .....	66
Tabla 24: Exactitud del Inventario Pre -Test y Post -Test.....	67
Tabla 25: Entregas Perfectamente Recibidas Pre-Test y Post -Test .....	68
Tabla 26: Eficiencia Pre - Test y Post - Test .....	69
Tabla 27: Eficacia Pre -Test y Post -Test .....	70
Tabla 28: Productividad Pre - Test y Post - Test .....	71
Tabla 29: Recursos Humanos .....	71

Tabla 30: Recursos Materiales .....	72
Tabla 31: Costo Beneficio .....	72
Tabla 32: Comparación del cálculo de la Exactitud del Inventario .....	75
Tabla 33: Comparativo de Entregas Perfectas Recibidas .....	77
Tabla 34: Comparativo de la Eficiencia Antes-Después .....	79
Tabla 35: Comparativo de la Eficacia Antes-Después .....	81
Tabla 36: Comparativo de la Productividad antes y después .....	82
Tabla 37: Prueba de Normalidad de la Productividad con Shapiro Wilk.....	83
Tabla 38: Prueba de Hipótesis general con Wilcoxon.....	84
Tabla 39: Determinación de la prueba de hipótesis para productividad antes y después mediante la prueba de Wilcoxon .....	85
Tabla 40: Prueba de Normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk .....	86
Tabla 41: Prueba de la primera hipótesis específica1 – Eficacia con Wilcoxon .....	87
Tabla 42: Determinación de la prueba de hipótesis para eficacia antes y después mediante el test de Wilcoxon.....	88
Tabla 43: Prueba de Normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk .....	89
Tabla 44: Prueba de la primera hipótesis específica – Eficiencia con Wilcoxon .....	90
Tabla 45: Estadísticos de prueba.....	91

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar cómo la aplicación del Plan de Requerimiento de Materiales mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C Lima, 2019. La población de estudio está considerada por las solicitudes de requerimiento de materiales en el área de almacén central, realizados por los pedidos del área logística. Se utilizó un periodo de 30 días durante el mes de mayo tomando como referencia los resultados de análisis, tanto de la gestión en general, lo cual incluye la disposición de requerimiento del área de almacén la cual nos permitirá identificar el problema en sí, para luego proceder a establecer estrategias que nos ayuden a determinar y aplicar una solución inmediata. Esta investigación es de tipo explicativo y de diseño experimental. Para la obtención de resultados se utilizó los datos facilitados por la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Tratando solo aquellos datos para fines académicos, estos fueron procesados en combinación con el programa Excel y Spss Statistics.

**Palabras clave:** sistema MRP, gestión inventario, gestión de compras, aprovisionamiento, productividad.

## **ABSTRACT**

The objective of this investigation was to determine how the implementation of the Materials will improve productivity in the central warehouse of the Company Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C Lima, 2019. The study population is considered by request for requirements for materials in the central warehouse, made by orders from the technical area; 30- day period was used during the May months taking a reference the results of analysis, both from management in general, which includes the requirement provision of the warehouse area which will allow us to identify the problem itself, and then proceed to establish strategies that help us determine an apply an immediate solution, this research is explanatory, with a design for the results, the data provided by the company were used Company Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Treating only that data for purposes these were processed in combination with the excel program and Spss Statistics.

**Keywords:** MRP System, Inventory Management, Purchasing, Procurement, Productivity.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

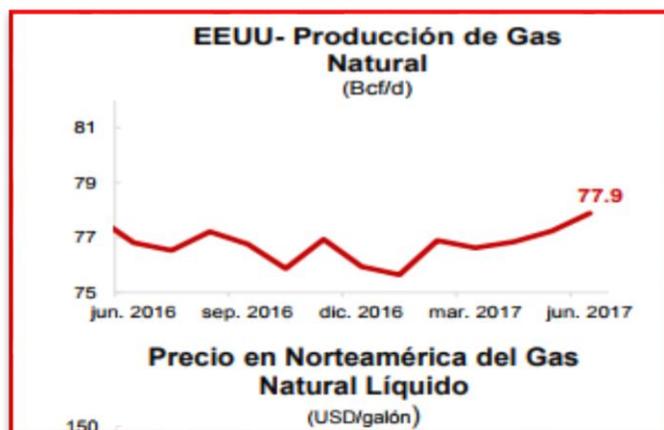
## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad de la Problemática:

En febrero del año 2017 la producción total de gas y petróleo fue de 2.82 millones de barriles lo cual equivale a la producción diaria de petróleo. La mayor cantidad de petróleo se fabricó en el país de Brasil con un total de 2.703 millones de barriles y un total de 113 mil barriles se fabricaron fuera. Para ser más exactos en el mes de febrero producir gas natural en Brasil fue 80.2 millones inferior al mes anterior, esto fue consecuencia de la parada programada del FPSO Ciudad de Paraty.

La producción comercializada de gas en EE. UU. se incrementó en un 1.4% anual en junio hasta 77.9 miles de millones de pies cúbicos diarios (BPCD). Este es el primer crecimiento que registra la producción estadounidense desde febrero de 2016.

Figura 1: Producción del gas natural en EEUU



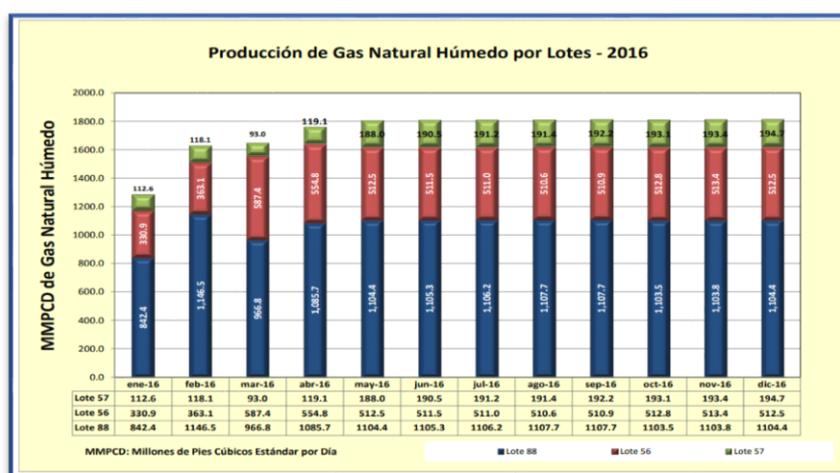
Fuente: Revista Energía

La producción mundial de gas natural se incrementó solo 0.3%. Un crecimiento bajo en producción de gas calculado en los últimos 34 años sin contar la crisis financiera.

Con precios más bajos en el gas, la producción de gas de los EE. UU cayó por primera vez desde que comenzó la revolución del gas de esquisto o pizarra, asimismo la producción australiana de gas se incrementó significativamente como consecuencia de las nuevas plantas de Gas Natural Licuado (GNL) que comenzaron su funcionamiento.

A nivel nacional, el gas incrementó significativamente en la categoría GE (generadoras eléctricas) en 28,62% y en otra categoría denominada E (industrial) en 4,94%. Así mismo en las tablas posteriores se observa la producción de gas natural por lotes, donde se ve que con una base de 3 años la producción en el año 2015 es variada, a diferencia del año 2016 donde se observa crecimiento paralelo y en el año 2017 se observa una disminución de producción.

Figura 2: Producción de gas natural



Fuente: Osinermin (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería)

A nivel local, la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C está ubicada en Mz. D Lote 16 Sector 2 Grupo 23. Pertenece al distrito popular de Villa el Salvador – Lima y también pertenece al sector servicios públicos (Gas Natural). La empresa brinda servicios de asesoría, diseño, comercialización e instalación de redes internas y externas de gas natural. Se orienta a la satisfacción de sus clientes aplicando una mejora continua de sus procesos empleando un equipo humano competente. Inicia sus actividades en el año 2014 y se proyecta a ser

reconocido en el año 2020 como una de las principales empresas en la región gasificadas del Perú. Presta un servicio de calidad en todos sus servicios de instalaciones domiciliarias.

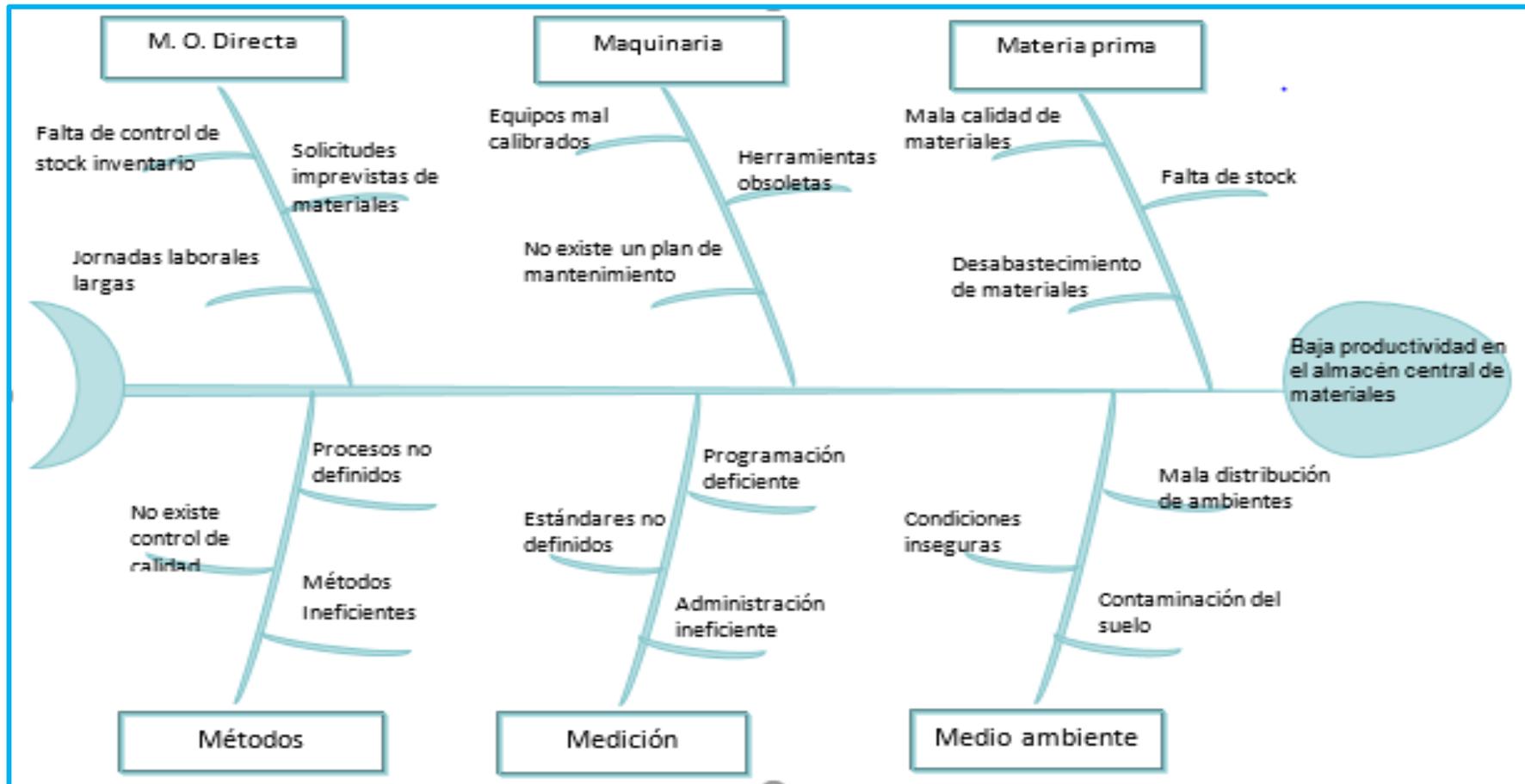
Después de varios análisis se concluyó que los procedimientos son inexistentes e inadecuados puesto que no permiten asegurar la eficiencia y eficacia del abastecimiento de materiales para la instalación del gas natural en el área de logística tales como: los proveedores no cumplen con los tiempos fijados en las entregas de los materiales solicitados perjudicando de manera paralela las ganancias y naturaleza del servicio brindado, la empresa no controla su stock o inventario llevando muchas veces a quedarse sin stock y solicitando con urgencia materiales a los proveedores de manera imprevista y este también se suele quedar sin material y se retrasa la entrega a la empresa y por lo tanto al cliente final, otra debilidad de la empresa es no contar con un stock de seguridad en su almacén.

La empresa, en la actualidad, no cuenta con el stock necesario de material para realizar las labores diarias de instalación de acuerdo con las horas de trabajo programadas, se realizan pedidos que tienen un grado de error, existen materiales que generan sobre stock, en ocasiones al no tener stock se adquiere de último momento materiales de mala calidad para las instalaciones, lo cual es sumamente riesgoso, ya que se manipula tuberías de conexión de gas natural, no existe un adecuado control de calidad de los procesos, tiempos estándares no están definidos y una mala distribución de los ambientes genera stress en los colaboradores y técnicos esto conlleva a la baja rendición de sus tareas diarias. Todo lo descrito genera que la empresa tenga una producción deficiente.

A lo explicado anteriormente, se implementará la herramienta Plan de Requerimientos de Materiales para aumentar la productividad en el almacenamiento central de los materiales.

Con base en esta información, se presenta un diagrama de Ishikawa representando las principales causas que generan problemas en el área del almacén central.

Figura 3: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

a) **Matriz de Correlación:**

Analizando detalladamente la información, se utilizará la técnica denominada Pareto, seguidamente se realizará la matriz de correlación; se tendrá presente lo siguiente:

**Relación:** Existe relación (1) y no existe relación (0)

Tabla 1:Matriz de Correlación

FACTORES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	FRECUENCIA
A Mala calidad de materiales	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	8	
B Sobrestock	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	11	
C Desabastecimiento de materiales	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	13	
D Equipos mal calibrados	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	9	
E Herramientas obsoletas	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	
F No existe un plan de mantenimiento	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	9	
G Falta de control del inventario	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	12	
H Solicitudes imprevistas de materiales	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	
I Estrés laboral	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	9	
J Mala distribución del ambientes	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	9	
K Condiciones inseguras	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	9	
L Contaminación del suelo	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	10	
M Programación deficiente	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	11	
N Estándares no definidos	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	8	
Ñ Administración ineficiente	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	13	
O Procesos no definidos	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	8	
P No existe control de calidad procesos	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	8	
Q Métodos Ineficientes	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	11	
<b>TOTAL</b>																		<b>178</b>	

Fuente: Elaboración propia 2019

Podemos observar causas principales presentando un mayor impacto frente al problema principal. Visualizamos que las causas de elevada correlación presentan un peso de 14, 13, 12, 11 tales como: solicitudes imprevistas de materiales, desabastecimiento de materiales, administración ineficiente, falta de control del inventario, sobre stock, una programación deficiente y métodos ineficientes.

### b) Diagrama de Pareto:

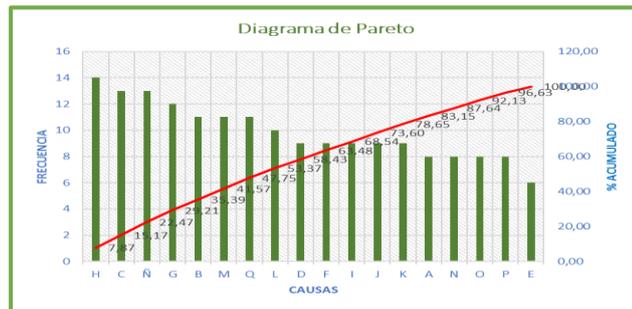
Seguidamente se elaboró un análisis de alternativa orientado en la aplicación del diagrama de Pareto que logrará identificar los problemas con mayor frecuencia en la empresa.

Tabla 2:Cuadro de Frecuencias

	FACTORES	FRECUENCIA	ACUMULADO	%PORCENTAJE	% ACUMULADO
H	Solicitudes imprevistas de materiales	14	14	7,9	7,87
C	Desabastecimiento de materiales	13	27	7,3	15,17
Ñ	Administración ineficiente	13	40	7,3	22,47
G	Falta de control del inventario	12	52	6,7	29,21
B	Sobrestock	11	63	6,2	35,39
M	Programación deficiente	11	74	6,2	41,57
Q	Métodos Ineficientes	11	85	6,2	47,75
L	Contaminación del suelo	10	95	5,6	53,37
D	Equipos mal calibrados	9	104	5,1	58,43
F	No existe un plan de mantenimiento	9	113	5,1	63,48
I	Estrés laboral	9	122	5,1	68,54
J	Mala distribución del ambientes	9	131	5,1	73,60
K	Condiciones inseguras	9	140	5,1	78,65
A	Mala calidad de materiales	8	148	4,5	83,15
N	Estándares no definidos	8	156	4,5	87,64
O	Procesos no definidos	8	164	4,5	92,13
P	No existe control de calidad procesos	8	172	4,5	96,63
E	Herramientas obsoletas	6	178	3,4	100,00
<b>TOTAL</b>		<b>178</b>		<b>100,00</b>	

Fuente: Elaboración propia 2019

Figura 4: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia 2019

Verificando el diagrama de Pareto, estos son los problemas que frecuentemente se presentan en la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C, por lo cual es importante su investigación para brindar una adecuada solución.

Realizaremos un cuadro de estratificación agrupando por áreas para así identificar fácilmente dónde se presentan las causas con mayor intensidad. Se tomará en cuenta tres áreas como: Gestión, Procesos, Calidad y Mantenimiento.

Tabla 3: Estratificación - causas

FACTORES	FRECUENCIA	% ACUMULADO
H Solicitudes imprevistas de materiales	14	7,87
C Desabastecimiento de materiales	13	15,17
Ñ Administración ineficiente	13	22,47
G Falta de control del inventario	12	29,21
B Sobrestock	11	35,39
M Programación deficiente	11	41,57
Q Métodos Ineficientes	11	47,75
L Contaminación del suelo	10	53,37
D Equipos mal calibrados	9	58,43
F No existe un plan de mantenimiento	9	63,48
I Estrés laboral	9	68,54
J Mala distribución del ambientes	9	73,60
K Condiciones inseguras	9	78,65
A Mala calidad de materiales	8	83,15
N Estándares no definidos	8	87,64
O Procesos no definidos	8	92,13
P No existe control de calidad procesos	8	96,63
E Herramientas obsoletas	6	100,00
	178	

Fuente: Elaboración propia 2019

Tabla 4: Estratificación por áreas

ESTRATIFICACIÓN	
Áreas	Porcentaje
Gestión	63
Métodos - procesos	57
Calidad	30
Mantenimiento	28

Fuente: Elaboración propia 2019

Figura 5: Diagrama de Estratificación



Fuente: Elaboración propia 2019

Se muestra la representación de estratificación, la cual presenta la totalidad de las causas agrupadas por áreas.

Es evidente que en el área de Gestión se encuentra el mayor número de causas obteniendo un total de 63 de frecuencia, seguida del área de Métodos y procesos con una frecuencia 57. Se concluye que en el área de Gestión hay que prestar mayor atención y reducir o eliminar las causas directas que genera un impacto desfavorable en la productividad de la empresa.

Tabla 5: Herramientas de solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS			TOTAL
	Solución	costo	tiempo	
MRP	2	2	2	6
SIX SIGMA	1	1	1	3
ESTUDIO DE TRABAJO	1	0	1	2
5S"	0	1	1	2
Muy bueno(2)-Bueno(1)-No bueno(0)				
Asignación de valores según expertos en Ingeniería				

Fuente: Elaboración propia 2019

Observamos que el MRP (Plan de Requerimiento de Materiales) tiene una puntuación 6 y en este caso la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C tomará esta alternativa por ser más exacta para la solución de los problemas encontrados.

## 1.2. Antecedentes

DÍAZ, Madroñero. Planificación de requerimientos de materiales cuarta generación Integración de la planificación de la producción y del transporte de aprovisionamiento. Tesis (título de ingeniero industrial). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia - España 2015. El objetivo fundamental de la tesis fue crear una propuesta de un nuevo modelo, denominado MRP IV, el cual integraría las áreas de planificación de la producción y el transporte del sistema aplicando restricciones, tales como tipos de transporte, modo de recojo (milk-run, camión completo, rutas) evitando de esta forma la replanificación continua de las decisiones de producción y también mejorar los costos en los niveles de servicio al cliente. Se utilizó un caso real del sector del automóvil encargada del suministro de partes de asientos para automóviles.

ISUIZA Flores, Alfonsina. Aplicación del plan de requerimiento de materiales (MRP) para el incremento de la productividad del área de logística en la empresa lumen ingeniería S.A.C, los Olivos, 2017. Tesis (título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo – Perú 2017. El objetivo de la presente investigación fue determinar cómo la implementación del Plan de Requerimiento de Materiales mejoró la productividad del área

de almacén en la empresa Lumen Ingeniería S.A.C, Los Olivos, 2017. La población de estudio está considerada por los requerimientos de materiales en el área de almacén realizados por los pedidos en producción, utilizando un periodo de 30 días durante los meses abril - mayo y agosto – septiembre. Se tomó como referencia los resultados analizados de la gestión en general, lo cual incluye la disposición de requerimiento del área logística con el área de producción, esto permitió identificar el problema principal, para luego plantear estrategias para buscar una solución.

ANDWIYAN, Irsan. Planning analysis and control of inventory goods pt. x with material Requirement Planning method. Artículo científico 2017. Sostiene que la planificación de requisitos de material es un método para decidir qué, cuándo y cuántos componentes y materiales se necesitan para la planificación de un PMP. Esta investigación estudia en qué medida la aplicación de Planificación de requisitos de material podría controlar la inversión de material en PT. X, donde la compañía está experimentando un aumento en el inventario de productos terminados. PT.X tiene dos categorías a saber, lámparas de iluminación especiales (SP) e iluminación general. Entre los dos tipos de bombillas, SP ha aumentado el inventario bastante significativo en comparación con las luces GL. Por lo tanto, el autor intenta obtener más información sobre el bien y el sistema de control para calcular y analizar el nivel de inventario de productos terminados óptimo utilizando el método de análisis ABC como determinante de ventas por categoría de producto, métodos que ordenan la cantidad EOQ para ver el producto terminado y el punto de pedido es para un pedido de productos, de modo que los productos puedan finalmente utilizarse de acuerdo con lo esperado.

GUTIERRES, Los sistemas de planeación de los requerimientos de materiales (MRP) basado en software libre para el control de inventario de donaciones en especies del proyecto casa hogar de Jesús. Tesis (título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo – Perú 2016. Teniendo como objetivo implementar un sistema MRP a través de un software libre para el control de inventarios de donaciones en especies, asimismo en la justificación indica que el sistema controlará los registros de entradas y salidas del inventario mediante formularios de acta de recepción, acta de salida y actas de entrega a beneficiarios. Asimismo, se registrará los datos necesarios para realizar una planificación de los recursos (MRP) para cubrir dichos pedidos mediante una alerta de los productos faltantes para cubrir los mismos.

SANCHIS, André. Collaborative calculation of the Materials Requirement Planning in the automotive industry. Tesis (Magister en Operaciones) 2017. Manifiesta que especialmente las pequeñas y medianas empresas necesitan tener esfuerzos conjuntos para hacer frente a los cambios en curso en su entorno empresarial. En este trabajo, el problema específico a resolver es el cálculo colaborativo del Plan de Requisito de Materiales (MRP). El MRP se resuelve a través del diseño de un algoritmo heurístico basado en la técnica de Menor Costo Unitario (LUC), y se valida en la industria automotriz. En este artículo se mejorará la colaboración a través de iteraciones cuando empresas de primer y segundo nivel de la cadena de suministro de la industria automotriz intercambian información sobre sus planes de demanda y producción. El algoritmo propuesto forma parte del módulo de optimización desarrollado en el proyecto Cloud Collaborative Manufacturing Networks (C2NET). Los datos necesarios para resolver se extraen de los sistemas heredados existentes de las empresas y se mapean con la estructura de datos C2NET.

GIRSANG, Purwanto. Controlling system for stock raw Material for Production Planning and Inventory control in a pharmacy Company. Tesis (Magister en Ingeniería industrial). Italia: Praise Worthy Prize -Italy, Naples. 2017. Sostiene que el PMP y la planificación de los requisitos de materiales son dos tareas importantes para la planificación de la producción y el control del stock para monitorear el stock de materias primas y productos terminados. Sin embargo, los datos utilizados en el PMP y la planificación de requisitos de productos provienen de diversas fuentes que tienen varios tipos de datos sin una buena integración. Una de las aplicaciones para la planificación de la producción y el control de inventario es EXACT. Sin embargo, la aplicación se basa en operaciones, por lo tanto, no puede mostrar el análisis de los datos. Este artículo propone un sistema de almacenamiento de datos que puede proporcionar un informe para el spp y control de inventarios mediante el uso de un almacén de datos. Los informes necesarios se pueden servir de forma rápida y flexible de acuerdo con las necesidades de planificación y sistema de control de inventario. Kimball Nine step es un método empleado para diseñar un almacén de datos, especialmente si cada parte se diseña gradualmente. El desarrollo del almacén de datos puede dar al informe más rápido y completo accediendo al panel de control. También simplifica el proceso que se produce en la recuperación de datos de planificación y previsión del sistema de control de inventario.

YAZICI, Buyukozkan. A New Extended MILP MRP Approach to Production Planning and its Application in the Jewelry Industry. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). New York: Hindawi Limited - United Kingdom, New York 2016. Esta tesis aborda un problema de planificación de la producción que implica la reutilización de chatarra y el reciclaje de residuos que se producen y la refabricación reciclada de rendimientos en un entorno de cadena de suministro de bucle cerrado. Se propone MRP extendidos (MRP) como un modelo de programación lineal de enteros mixtos (MILP) que incluye, junto a estos flujos de materiales inversos. El modelo propuesto se desarrolla para la industria de la joyería en Turquía, que utiliza el oro como el principal recurso de producción. El objetivo es gestionar estos flujos inversos de materiales como parte de la planificación de la producción para utilizar los recursos teniendo en cuenta la naturaleza en su mayoría impredecible de los flujos de material inverso. El modelo propuesto también se transforma en un modelo difuso para proporcionar una mejor revisión del plan de producción para el tomador de decisiones. El modelo sugerido se examina a través de un estudio de caso para probar la aplicabilidad y eficiencia.

BOWEN, Zhao. Logistics agglomeration and logistics Productivity in the USA. Tesis (Industrial Engineer). Netherlands: Springer Nature BV Netherlands 2018. Esta tesis aborda la aglomeración logística. Se refiere a la concentración geográfica de las empresas y actividades logísticas. La creciente tendencia de la aglomeración logística en los Estados Unidos ha atraído gran atención tanto por parte de investigadores como de responsables políticos, y sus beneficios están siendo ampliamente reconocidos. Sin embargo, la comprensión de la aglomeración logística sigue siendo limitada. Los propósitos de este trabajo son confirmar y cuantificar las ganancias de productividad para la industria logística a partir de la tendencia de la aglomeración, utilizando el conjunto de datos de patrones de negocios de condado para los condados de Estados Unidos de 2007 a 2014. A continuación, aplicamos el panel de regresión de mínimos cuadrados ordinarios totalmente modificado para estimar la elasticidad a largo plazo, y la estimación del modelo muestra que la elasticidad entre la concentración de las actividades logísticas y la productividad de la industria es de 0.039. Así pues, el estudio aporta evidencia empírica de los beneficios económicos asociados a este fenómeno y sugiere que a largo plazo la aglomeración logística da lugar a una mayor productividad industrial con una elasticidad del 4%.

JORGENSON. Productivity and economic growth in the world economy. Tesis (Industrial Engineer). España: 2017. Esta tesis aborda sobre “El papel de la acumulación de capital en el incremento de la productividad total de los factores en España”, Francisco Pérez y Eva Benages muestran que el crecimiento económico relativamente satisfactorio en España se debe a importantes inversiones en capital humano y no humano con contribuciones negativas de crecimiento en el factor total. México KLEMS incluye una base de datos completa a nivel de la industria para 1990-2011 integrada con las cuentas nacionales mexicanas y actualizada anualmente. Desde 1990 los períodos de crecimiento económico positivo se han visto compensados por los impactos negativos de la crisis de la deuda soberana mexicana de 1995 y el choque punto-com de Estados Unidos en 2000. En el capítulo 12 de The World Economy Gang Liu y Barbara Fraumeni proporcionan una encuesta internacional de investigación sobre la inversión de capital humano. En el capítulo 9 de La Economía Mundial, Carol Corrado, Jonathan Haskel y Cecilia Jona-Lasinio analizan el impacto de inversión en tecnología de la información y otros activos intangibles en el crecimiento de la productividad a nivel industrial en Europa.

SALI, Giard. Monitoring the Production of a Supply Chain with a revisited MRP approach. Tesis (Industrial Engineer). UUSS: 2015. Este artículo examina el seguimiento centralizado de una cadena de suministro ascendente (USC) en el contexto de un sistema de producción de personalización masiva. Proponemos una adaptación del marco de planificación de requerimientos materiales para gestionar la incertidumbre de la demanda en cada etapa de la USC. Se desarrollan nuevas relaciones analíticas que aprovechan la información estructural sobre la demanda más allá del horizonte congelado para una toma de decisiones eficiente y un intercambio adecuado de información entre las unidades productivas de la cadena de suministro. Se ofrece un ejemplo numérico para ilustrar la implementación de las nuevas relaciones analíticas y se presenta una síntesis de los puntos de referencia realizados en la industria automotriz.

SHAMSUZZOHA, M. Material planning and control: A case study of Tgtdcl. scientific article (Industrial Engineer). United States: Nova Science Plushiber Hauppauge 2018. Este artículo examina como la empresa necesita abordar una serie de cuestiones de planificación de materiales y control de costos como problemas de proveedores, información técnica

precisa, barreras burocráticas y administrativas, cargas fiscales y de auditoría, así como servicios financieros y al cliente. El personal de Titas Gas utiliza el procedimiento manual para la compra de material y para la gestión de inventario. TGTDCCL necesita comprar material en caso de condiciones inevitables. Por lo tanto, algunos de los artículos van a acumularse y algunos de ellos van a la escasez cuando los materiales lo necesitan. El propósito de este trabajo es investigar el papel de la gestión de materiales en una Compañía de Gas Natural en aguas abajo. Este artículo discute el procedimiento actual de planificación y controles del modelo tradicional de Titas Gas. Finalmente, este artículo presenta un estudio de caso que muestra cómo se puede mejorar el modelo de gestión de materiales de TGTDCCL y así hacer más eficiente la planificación de materiales y el servicio al cliente de TGTDCCL.

VOKOUN, M. Productivity of Czech logistic firms: Quality orientation, entrants, and multinationals. Scientific article (Industrial Engineer). Praga: 2017. El artículo analiza la industria logística en la República Checa y analiza grupos de cien empresas que estuvieron activas en el mercado en 2014. El análisis se centra en la teoría económica y los efectos indirectos tecnológicos de las empresas multinacionales. Tienen el know-how y la tecnología, lo que los hace más productivos que las empresas locales que intentan ponerse al día con los líderes y tratar de obtener el mayor conocimiento posible. Este artículo contribuye a esta teoría. Las conclusiones clave para esta economía de transición son que la certificación de calidad no es beneficiosa para la productividad y los ingresos laborales, hay diferencias entre las empresas multinacionales en términos de eficiencia de la producción y son, en promedio, más productivas que las empresas locales, las empresas más antiguas son menos productivas que las más jóvenes, pero los participantes no son más rentables que las empresas más antiguas.

FAJARDO, J. Gestión de aprovisionamiento para mejorar la productividad en la empresa SGM Importaciones S.A.C. Tesis (título de ingeniero industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2017. El presente trabajo tiene como objetivo analizar una propuesta de mejora en relación de la gestión de aprovisionamiento influirá en aumentar de la Productividad que es donde se enfoca la investigación tal como se describe. El tipo de investigación es cuantitativa con un diseño experimental, Pre – Experimento la población y la muestra estará constituida por las órdenes de pedidos de los clientes de SGM Importaciones S.A.C. Los instrumentos por utilizar fueron la revisión documental y los

cuadernos de notas, las cuales nos sirvieron para recolectar datos tomados de la empresa, las finalidades de estos datos tomados son para la aplicación de las fórmulas a trabajar en el presente trabajo de investigación.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **a) Plan de requerimiento de materiales**

Para planificar las necesidades de algún material se utiliza el plan maestro de producción. Utiliza la lista de materiales para mostrar cuáles son los materiales necesarios para un programa principal, y luego diseña un calendario para su llegada (Armstrong 2011, p. 239).

#### **b) Gestión de inventarios**

Gestionar los inventarios es vital para las empresas y todas las actividades que están comprometidas en ella, es necesario controlar y administrar para protegerse contra incertidumbres, estar al día con temas relacionados a la oferta y la demanda y así mantener el flujo en la producción y el almacenamiento Calderón (2014, p.7).

#### **c) Inventario**

Los inventarios son bienes tangibles utilizados en un proceso de producción o en la prestación de servicios para su futura distribución y comercialización (Hemeryth y Sánchez, 2013, p.32).

El inventario es un grupo de materiales con los que cuenta una empresa, utilizados para dar origen a un producto en un tiempo límite (Morillo, 2015, p. 25).

Tener elevadas cantidades de inventario genera un incremento de costo en la gestión de inventarios, es decir, se necesitará las condiciones especiales para mantenerlo conservado sin perjudicar su naturaleza (Chávez, 2013, p.42).

Por lo enunciado anteriormente es de suma importancia mantener una adecuada Gestión de los Inventarios ya que son los activos de la empresa donde se concentra el capital invertido. Llevar un adecuado control es necesario para evitar caer en penalidades cuando los auditores internos y externos fiscalicen sus procedimientos.

#### **d) Tipos de Inventarios:**

Toda empresa tiene un tipo distinto de inventario con lo cual cubre sus necesidades que requiere en sus procesos internos, debe ser flexible y contar con tiempos de respuesta inmediatos frente a cualquier situación inesperada (Álvarez, 2009, p.21)

Según el tipo de inventario se aplican técnicas para poder evaluarlo y controlarlo internamente, para poder manejar las actividades del almacén y mejorar la calidad en el servicio brindado.

##### **✓ Inventario de materia prima**

En una empresa donde las operaciones industriales son constantes se dispone de materia prima para dar origen a un producto que cumple con las características esperadas.

##### **✓ Inventario de producción en proceso**

Es aquel material que se utiliza en la cadena de fabricación y que al pasar por distintos procesos presenta un valor agregado debido a la transformación que sufre y así obtener un producto final.

##### **✓ Inventarios de producción terminados**

Son aquellos materiales transformados en un producto final, se encuentran en el almacén de PT esperando a ser distribuidos según corresponda.

##### **✓ Inventarios de materiales y suministros**

La materia prima se obtiene según el tipo de industria que lo necesita las especificaciones varían. Materia prima de consumo se destina a las operaciones en la industria. Los materiales para reparación y mantenimiento de maquinarias y equipos son necesarios para el buen funcionamiento de la operación.

#### **e) Gestión de compras:**

La gestión de compra se basa más que nada en la satisfacción de las necesidades que pueda tener toda empresa, ya sea con componentes provenientes del exterior a la misma, maximizando el valor del dinero invertido (Martínez, 2007, p.17).

De lo mencionado, podemos decir que la gestión de compras tiene como fin mejorar el beneficio de la empresa, de una manera unificadora con el resto de las áreas, haciéndolas más competitivas. Así mismo, nos permite abarcar las 4 preguntas fundamentales de toda empresa con respecto a compras como son: ¿Qué comprar?, ¿Qué cantidad?, ¿Cuándo? y ¿Dónde?

Por su parte, Arenal (2016, p.16) manifiesta que la gestión de compras es responsable de efectuar las adquisiciones necesarias para la elaboración o comercialización del producto. Esta actividad debe apreciar los siguientes aspectos, tales como:

- Acción de Compras
- Precio de mercancías.
- Calidad de mercancías.
- Plazos de entrega y el cumplimiento de estos.
- Facilidades de pago.
- Descuentos pagos adelantados, por cantidad de pedido...
- Los servicios postventas.

Comprar conlleva a una variedad de operaciones, iniciando con el pedido hasta que el comprador realiza el depósito por el producto solicitado, se debe dejar constancia de cada procedimiento realizado en documentos (Manzano, 2014, p.29).

Tabla 6: Aprovisionamiento y compras

APROVISIONAMIENTO	COMPRAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predecir las necesidades.</li> <li>• Programar y gestionar las compras.</li> <li>• Minimizar la inversión de stocks.</li> <li>• Gestionar los stocks al menor coste posible.</li> <li>• Establecer un sistema de información eficiente del inventario.</li> <li>• Colaborar con el departamento de compras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar proveedores Competitivos.</li> <li>• Conseguir los materiales con la calidad necesaria.</li> <li>• Conseguir la mejor relación calidad precio.</li> <li>• Encontrar los suministros a tiempo, para que estén disponibles cuando se necesiten.</li> <li>• Obtener materiales estándar, para disminuir los costes de compras.</li> <li>• Colaborar con otras áreas de la empresa.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia 2019

Según Manzano (2014, p. 27), comprar comprende la satisfacción de necesidades de las demás áreas dentro de una empresa relacionada a materiales, partes y suministros que soliciten.

Objetivos:

- Precios bajos en las compras.
- Cumplir con todas las órdenes de compra generadas.
- Calidad esperada.

**f) Fases de ciclo de compras:**

Arenal (2016, p.10), nos da a conocer las cinco etapas principales de un ciclo de compras:

- Analizar de la solicitud de compras.
- Investigar y seleccionar proveedores.

- Negociar con el proveedor (seleccionado).
- Acompañamiento de pedidos.
- Control de la recepción de materiales.
- Pago.

**g) Productividad:**

La productividad resulta de dos componentes: la eficacia y la eficiencia. Precisamente la productividad es medida por resultados conseguidos y recursos que se han sido empleados en dicha acción, para medir la productividad adecuadamente se debe valorar los recursos utilizados para producir y generar resultados (Gutiérrez 2010, p.22).

**h) La productividad y sus dimensiones:**

**Eficiencia:**

Está compuesta por los recursos que se programan y los insumos que verdaderamente son utilizados (García, 2011, p.17).

La eficiencia resulta de relacionar los insumos y producción teniendo como propósito reducir los costos de los recursos empleados. Para ser más precisos eficiencia se calcula con la productividad real generada y la producción delimitada esperada (Cruelles, 2013, p.10).

**Eficacia:**

Es el grado en que se realizan actividades ya programadas y se alcanzan los resultados planificados (Gutiérrez, 2014, p.20)

Es el cociente de productos logrados y las metas que se tienen fijadas (García, 2011, p.17).

## **1.4. Formulación del problema**

### **a) Problema general:**

¿Cómo la implementación del MRP mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019?

### **b) Problemas específicos:**

¿Cómo la implementación del MRP mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019?

¿Cómo la implementación del MRP mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019?

## **1.5. Justificación**

La implementación del MRP permitiría brindar un servicio adecuado a sus clientes por parte de Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C, mediante un mejor y detallado control organizado y planificando sus inventarios dentro de su almacén central teniendo como finalidad atender oportunamente y con un servicio de calidad, oportuno.

La justificación manifiesta por qué se realiza la investigación detallando sus razones, a través de la justificación demostraremos que la investigación es de carácter sumamente importante (Hernández, 2014, p. 40).

### **a) Justificación Teórica:**

Con la presente investigación se pretende encontrar métodos de cómo manejar correctamente las existencias en un almacén involucrando distintas áreas y de esta manera se pueda aumentar la disponibilidad de los materiales recurriendo a los conocimientos teóricos del MRP y así resolver el problema principal en la empresa.

**b) Justificación económica:**

La presente investigación proporciona información para tratar de solucionar los problemas de productividad, ya que permitirá controlar y proveer los materiales necesarios para las instalaciones de gas natural domiciliario reduciendo las paradas, el sobre stock y compras innecesarias. El ahorro que supondría la implementación del MRP para la empresa será significativo tanto en mano de obra como en las instalaciones.

Cuando el investigador necesita que puedan financiar sus proyectos para ponerlos al servicio de la sociedad, necesitará realizar una adecuada justificación para que la compañía apruebe el proyecto y pueda interesarle en invertir (Castañeda, 2011, p.32).

**c) Justificación práctica:**

A medida que se va desarrollando el proyecto, se mejoró el nivel de servicio al cliente, también se logró minimizar el tiempo en los despachos aplicando un adecuado control constante y una adecuada gestión de inventarios en el almacén, se redujo tiempos de despacho de materiales en cuanto a las solicitudes y se aseguró un adecuado estado de los materiales a despachar lo cual generó que el nivel de servicio mejore aumentando que se generen más solicitudes de instalación domiciliario.

**d) Justificación social:**

La investigación beneficiará a pequeñas empresas dedicadas al sector logístico, así como a los colaboradores de almacén, despacho, compras dentro de la empresa y obtendrán conocimiento derivado de las constantes capacitaciones ya que la implementación los involucra directamente. El resultado de esta investigación servirá de base para otras futuras investigaciones.

**e) Justificación Metodológica:**

Cumpliendo con los objetivos trazados por el proyecto, se formuló instrumentos que permitan recolectar datos para poder medir la variable independiente y la consecuencia en la variable dependiente. Los instrumentos que se utilizaron en esta investigación fueron sometidos al juicio de expertos.

**1.6. Hipótesis**

**a) Hipótesis general:**

La implementación del MRP mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

**b) Hipótesis específicas:**

La implementación del MRP mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

La implementación del MRP mejora la eficacia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

**1.7. Objetivos:**

**a) Objetivo general:**

Determinar cómo la implementación del MRP mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima 2019.

**b) Objetivos específicos:**

Establecer cómo la implementación del MRP mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima 2019.

Demostrar cómo la implementación del MRP mejora la eficacia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima 2019.

# **CAPÍTULO II**

## **MÉTODO**

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Tipo y Diseño de investigación:**

#### **2.1.1. Tipo de investigación:**

La presente investigación en estudio es de tipo aplicada porque utilizará los conceptos y fundamentos del MRP (Materials Requirement Planning) para originar la mejora en la productividad del almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

#### **2.1.2. Enfoque de investigación:**

La tesis en estudio tiene un enfoque cuantitativo porque aplica instrumentos para la recolección de datos continuos (de ficha de cumplimiento de entrega, ficha de reporte de la eficiencia de la productividad, ficha de reporte de la eficacia de la productividad) con la finalidad analizar estadísticamente para verificar y tomar decisiones como reducir el sobre stock, reducir tiempos en los despachos y saber con exactitud cuándo debemos abastecer los materiales para mejorar la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

La investigación cuantitativa se dedica a obtener datos, procesarlos y analizarlos. Estos se deben poder contar, ser medibles tomando como referencia una población o muestra del estudio a realizar (Muñoz, 2011, p.127).

#### **2.1.3. Nivel de Investigación:**

El nivel explicativo implica todos los esfuerzos que el interesado coloca en la investigación y una gran capacidad de análisis para interpretar. Tienen experiencia amplia

del marco de referencia teórico al igual que, una elevada formulación y operacionalización de la hipótesis de trabajo (Cabriles, 2014, p.33).

Según Muñoz (2011), define: “Las tesis explicativas el objetivo de estudio es analizar un fenómeno particular con la finalidad de explicarlo en el ambiente donde se presenta, interpretarlo y dar a conocer el reporte correspondiente” (pag.23).

La investigación llevada es explicativa porque nos explicara cómo se comporta una variable en función de otra al ser estudios de causa-efecto requieren un exhaustivo control y se debe cumplir otros criterios de causalidad. Responde las causas, los eventos y todo los fenómenos, físicos o sociales.

#### **2.1.4 Diseño de investigación:**

La presente tesis es experimental en la categoría Pre - experimental porque se somete a manipulación la variable independiente (MRP) para verificar su impacto en la segunda variable (productividad).

## **2.2. Operacionalización de variables:**

### **2.2.1. Variable independiente: Plan de Requerimiento de Materiales (MRP).**

#### **a) Definición conceptual:**

El MRP desarrolla dos tareas principales una es reprogramar las ordenes que ya existen para cubrir los cambios en la demanda actual, y otra es inicializar nuevas órdenes, se requiere para en la solicitud de alta producción (Bernal y Duarte, 2004, p.40).

#### **b) Definición operacional:**

La planeación de requerimientos de materiales MRP es un sistema basado en el estado del inventario disponible y la gestión de compras controlando de esta manera los materiales recibidos y la puntualidad de las entregas (Mechato, 2016).

c) **Dimensiones:**

✓ **Gestión del inventario:**

El estado de inventario guarda un archivo de registro en su totalidad inventariado y actualizado para cada uno de los materiales. Se deben tener en cuenta los siguientes datos:

Identificación de los artículos mediante códigos barras.

Las cantidades disponibles de los artículos o materiales en almacén.

Tener presente un nivel de stock.

$$EI = \frac{VD}{VTI} * 100$$

**Dónde:**

EI: Exactitud del inventario

VD: Valor diferencia

VTI: Valor total del inventario

✓ **Gestión de compras:**

Esta dimensión tiene como objetivo controlar los materiales recibidos que serán sometidos a pruebas de calidad y la puntualidad de las entregas de los proveedores y/o agentes de mercadería. Solicitaremos al departamento de sistemas un informe de la cantidad de pedidos que fueron rechazados a los proveedores por motivos específicos durante el periodo y el total de las órdenes de compra.

$$EPR = \frac{PR}{TCR} * 100$$

**Dónde:**

EPR: Entregas perfectamente recibidas

PR: Pedidos rechazados

TCR: Total de órdenes de compra recibidas

### 2.2.2. Variable dependiente: La productividad

**a) Definición conceptual:**

Es la acción que nos indica de qué manera eficiente estamos utilizando los recursos y la mano de obra para generar y aumentar más utilidades. Un elevado nivel de productividad indica que se está brindando grandes ingresos económicos utilizando poco desgaste de trabajo o pocos recursos (Galindo y Viridiana, 2015, p.2).

**b) Definición operacional:**

La productividad es el resultado de relacionar los productos y/o materiales obtenidos con los insumos en otras palabras es el producto entre la eficiencia y la eficacia.

**c) Dimensiones:**

✓ **Eficiencia:**

La eficiencia es el cociente entre los materiales que se programan y los insumos que se utilizan realmente (García, 2011, p.17).

La relación entre insumos utilizados y la producción busca minimizar costos de recursos. En términos numéricos es la razón entre la productividad real obtenida y la producción estándar que se espera (Cruelles, 2013, p.10).

$$UDO = \frac{TUD}{TOD} * 100$$

**Dónde:**

UDO: Unidades despachadas por operario

TUD: Total de unidades despachadas

TOD: Total de operarios en despacho

✓ **Eficacia:**

Es el grado en que se realizan actividades ya programadas y se alcanzan los resultados planificados (Gutiérrez, 2014, p.20).

$$CD = \frac{DCT}{TDR} * 100$$

**Dónde:**

CD: Cumplimiento de despachos

DCT: N° de despachos cumplidos a tiempo

TDR: N° total de despachos requeridos

Tabla 7: Matriz de Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<b>Independiente:</b>	<p>“La Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP) es un conjunto de técnicas que utilizan conocimiento de datos de material, datos de Inventario y el Plan Maestro de Producción para calcular los requerimientos de materiales, también teniendo la posibilidad de recomendar órdenes de reposición de material” (Flores, 2013, p. 5).</p>	<p>La planeación de requerimientos de materiales MRP, es un sistema basado en el Estado del Inventario disponible y la Gestión de compras controlando de esta manera los materiales recibidos, y la puntualidad de las entregas. Mechato (2016).</p>	Estado del Inventario	$EI = \frac{VD}{VTI} \times 100$ <p>Dónde:  <b>EI: Exactitud del Inventario</b>                      VD: Valor diferencia                      VTI: Valor total del Inventario</p>	Razón
<b>PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)</b>			Gestión de compras	$EPR = \frac{PR}{TCR} \times 100$ <p>Dónde:  <b>EPR: Entregas perfectamente Recibidas</b>                      PR: Pedidos Rechazados                      TCR: Total de órdenes de compra recibidas</p>	Razón
<b>Dependiente:</b>	<p>Es el resultado que nos indica de qué manera eficiente estamos utilizando los recursos y la mano de obra para generar más utilidades. Un alto nivel de productividad nos indica que se está generando grandes ingresos económicos utilizando poco trabajo o pocos recursos (Galindo y Viridiana, 2015, p.2).</p>	<p>La productividad es utilizar y aprovechar los recursos para obtener mejores beneficios, puede medirse de distintas formas, en este caso sobre la eficacia y la eficiencia, donde el producto de ambas da como resultado la productividad es decir las unidades elaboradas/ horas hombre.</p>	Eficiencia	$UDO = \frac{TUD}{TOD} \times 100$ <p>Dónde:  <b>UDO: Unidades despachadas por Operario</b>                      TUD: Total de Unidades Despachadas                      TOD: Total de Operarios en despacho</p>	Razón
<b>PRODUCTIVIDAD</b>			Eficacia	$CD = \frac{DCT}{TDR} \times 100$ <p>Dónde:  <b>CD: Nivel de Cumplimiento de despachos</b>                      DCT: N° de despachos cumplidos a tiempo                      TDR: N° total de despachos requeridos</p>	Razón

Fuente: Elaboración propia

## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1. Población:**

El universo o población está dado por un conjunto que conforman todos los elementos, incluidos seres, cosas, materiales, productos, etc. presentan rasgos similares para poder definir a la población o universo se tiene en cuenta cuales son los elementos que lo componen, el lugar donde se encuentran y el tiempo en el que se realiza la investigación (Valderrama, 2015, p.182).

Para esta investigación la población está conformada por las solicitudes de requerimientos de materiales en el área logística (pedidos solicitados por los técnicos de instalación) utilizando un periodo de 23 días mes de mayo, en este periodo se recolectará datos del área de almacén central de la empresa.

### **2.3.2. Muestra:**

Es una parte que representa las mismas características de toda la población. Este es un tema muy delicado porque se tiene que tomar la muestra adecuada y precisa para la cantidad de población, ya que si se toma de forma equivocada la muestra el resultado en total puede variar. El número o la cantidad se determinará a través de muchos procedimientos (Valderrama, 2014, P. 184).

La muestra para esta investigación estará formada por las solicitudes de requerimiento de materiales para la instalación, es decir, la población tendrá los mismos datos de la muestra, utilizando un periodo de 23 días en el mes de mayo.

### **2.3.3. Muestreo:**

El muestreo es el proceso donde se selecciona una parte que representa a la población permitiendo calcular sus parámetros (Valderrama, 2015, p.188).

En la tesis de estudio no existe muestreo, debido a que la muestra es la misma que la población antes descrita. Los días que se trabajan son de lunes a viernes. Se considera un tiempo de 8 horas trabajadas diariamente.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:**

Para Sampieri la técnica de recolección de datos es: "El método de recolección de datos de información pertinente sobre las variables involucradas en la investigación".

El autor trata de explicar que la técnica no es más que la manera cómo se van a obtener datos directamente en el lugar donde ocurre el evento.

### **2.4.2. Observación:**

Para la investigación en estudio se utilizó la técnica la observación. Con esta se recogerá los datos de la muestra ya determinada.

Se tiene que registrar y guardar todo lo que se observa, lo válido, lo verdaderamente confiable, el comportamiento con la ayuda de herramientas e indicadores. Se tratará de captar las características y cualidades.

### **2.4.3. Instrumentos:**

Para esta tesis se utiliza la técnica de instrumento de recolección para registrar los datos que se obtengan mediante la técnica de observación. Se registrará en el formato creado.

a) Ficha de Observación: N.º 1: **Formato de reporte de Estado del Inventario**

Donde se considera: Valor diferencia – Valor total del inventario

b) Ficha de Observación: N.º 2: **Formato de reporte de Orden de compra**

Donde se considera: Pedidos rechazados – Total de órdenes de compra recibidas

c) Ficha de Observación: N.º 3: **Formato de reporte de Eficiencia**

Donde se considera: Total de unidades despachadas – total de operarios en despacho

d) Ficha de Observación: N.º 4: **Formato de reporte de Eficacia**

Donde se considera: N.º de despachos cumplidos a tiempo – N.º total de despachos requeridos

#### **2.4.4. Validez**

El juicio de expertos son opiniones y sugerencias que proporcionan los profesionales de alta experiencia, cuyo fin es que la redacción de preguntas tenga un sentido lógico y sea comprensible (Valderrama, 2015, p.198, 199).

En la tesis presentada, la validación del instrumento será a través del juicio de expertos quienes son profesores con experiencia en el campo y especializados en el tema en estudio. Cabe resaltar que el instrumento ha sido evaluado teniendo en cuenta tres indicadores: claridad, relevancia y pertinencia.

Tabla 8: Juicio de Expertos

Nº	Apellidos y Nombres de los Profesionales	Conceptos Evaluados		
		Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Mg. Antonio Obregón	✓	✓	✓
2	Mg. Trujillo Valdivieso Guido	✓	✓	✓
3	Mg. Delgado Montes Mary	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia 2019

#### 2.4.5. Confiabilidad

Para poder obtener la confiabilidad para este estudio, obtuvimos datos que nos facilitó la empresa en estudio, por lo que se asume la confiabilidad ya que estos datos son precisos y veraces.

#### 2.5. Métodos de análisis de datos

Después de recolectar los datos pertinentes para el estudio, se prosigue al análisis para responder a la pregunta inicial, en el cual se aprobará o rechazará la hipótesis de estudio (Valderrama, 2015, p. 229).

Para implementar la herramienta MRP en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C, y a su vez elevar sus indicadores de productividad el análisis de los datos es de tipo cuantitativo creados en Excel y serán procesados a través de gráficos tablas de interpretación sencilla y así poder tomar decisiones.

### **2.5.1. Análisis descriptivo:**

El análisis descriptivo nos permite procesar, analizar y resumir un conjunto de datos que se obtuvieron de medir las variables en estudio. Comprende medidas de tendencia central y de dispersión (Sampieri, 2006, p.235).

En la presente tesis utilizaremos los datos que observamos en la empresa a través de porcentajes, estándares y frecuencias para así obtener el objetivo deseado.

### **2.5.2. Análisis inferencial:**

Es aquel que generaliza e infiere cualidades ya vistas en una muestra a toda la población en general. Se utilizará modelos matemáticos, estadísticos. Se podrá estimar los parámetros y contrastar la hipótesis teniendo como base la distribución normal (Ñaupas, 2014, p.261).

## **2.6. Aspectos éticos**

Conforme a los reglamentos establecidos en la Escuela de Ingeniería Industrial, todos los datos presentados son de acceso restringidos al público, puesto que el acceso de la información es de carácter confidencial donde se respeta las normas legales de la empresa.

La presente tesis cumple con todos los requerimientos y criterios de investigación establecidos por la Universidad Cesar Vallejo.

## **2.7. Desarrollo de la propuesta**

### **2.7.1. Situación actual de la empresa**

### 2.7.1.1. Diagnóstico de la situación actual de la empresa

La empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C está ubicada en Mz. D Lte 16 Sector 2 Grupo 23, distrito de Villa el Salvador ciudad de Lima, pertenece al sector servicios públicos (Gas Natural). La empresa se dedica a la asesoría, diseño, comercialización e instalación de redes internas y externas de gas natural, y está orientada a la satisfacción de sus clientes aplicando una mejora continua de sus procesos empleando un equipo humano competente.

Inicia sus actividades en el año 2014 y se proyecta ser reconocido en el año 2020 como una de las principales empresas en la región gasificadas del Perú. Presta un servicio de calidad en todos sus servicios de instalaciones domiciliarias.

Tabla 9: Datos generales de la Empresa

<b>DATOS DE LA EMPRESA NICO &amp; HERMANOS JJ GAS SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA</b>	
<b>Número de RUC:</b>	20557374877
<b>Tipo de contribuyente:</b>	Sociedad Anónima Cerrada
<b>Fecha de Inscripción:</b>	14/04/2014
<b>Estado del Contribuyente:</b>	Activo
<b>Condición del Contribuyente:</b>	Habido
<b>Dirección del Domicilio Fiscal:</b>	Mz. D Lote. 16 Sec. 2 Grupo 23 (entre Av. Velasco A. y Av. Micaela B.) Lima - Lima - Villa el Salvador
<b>Sistema de Emisión de Comprobante:</b>	Manual
<b>Actividad Económica:</b>	Asesoría, diseño, comercialización e instalación de redes internas y externas de gas natural.
<b>Representante Legal:</b>	Alva Ponte Jimmy Luis

Fuente: SUNAT (Superintendencia de Administración Tributaria)

### Misión:

Somos una empresa dedicada a la asesoría, diseño, comercialización e instalación de redes internas y externas de gases de combustibles orientada a la satisfacción de nuestros clientes practicando una mejora continua de nuestros procesos a través de un equipo humano competente.

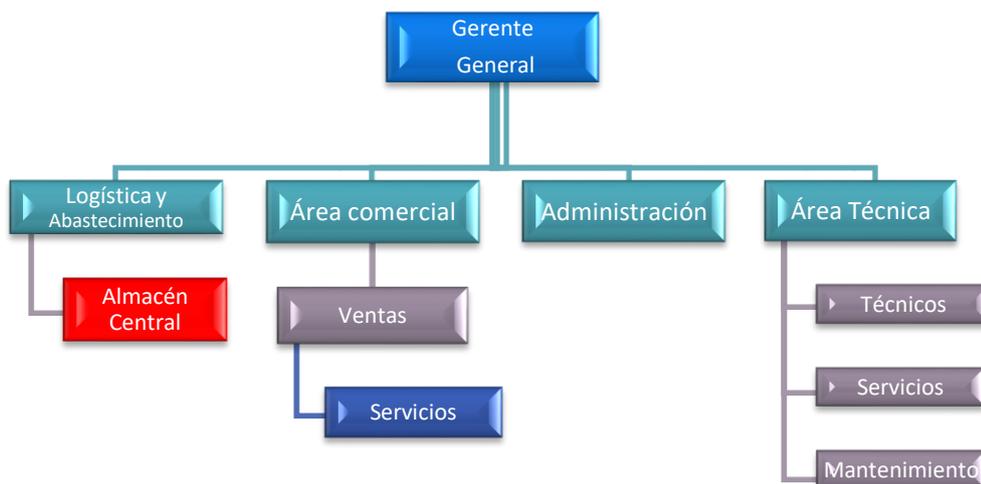
### Visión:

Ser reconocido en el año 2020 como una de las principales empresas en las regiones gasificadas del Perú, por la prestación de un servicio de Calidad en la Instalación de redes de gases combustibles.

### 2.7.1.2. Organigrama:

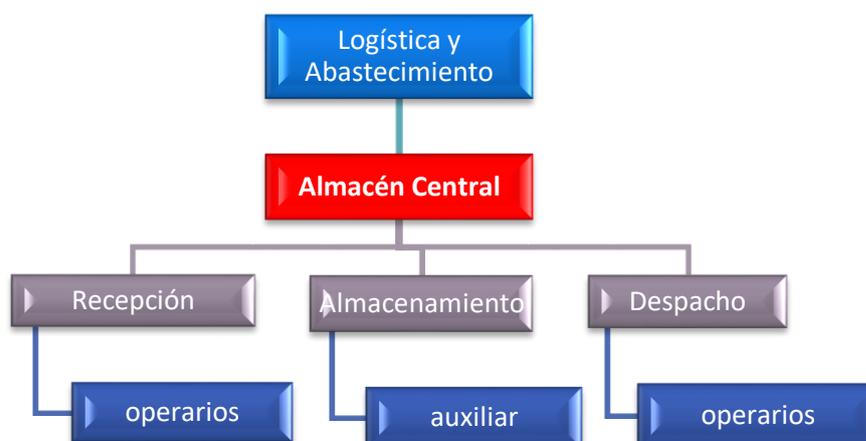
Se presenta el siguiente organigrama funcional de la empresa.

Figura 6: Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia 2019

Figura 7: Organigrama Área Logística y Abastecimiento



Fuente: Elaboración propia 2019

### 2.7.1.3. Proceso de la Instalación de redes internas de gas natural

El proceso de instalación de una red interna de gas natural inicia con la presentación al cliente por parte del vendedor del servicio. Se detalla todas las características del servicio, vendedor genera la solicitud, luego se asigna un técnico especializado que realice la verificación del domicilio corroborando el punto de acometida, realiza el requerimiento del material necesario para la instalación y lo entrega al área de despacho quien es el encargado de realizar el requerimiento de materiales al área de compras de la empresa, una vez verificada la red se programa la visita operativa del técnico instalador, quien llega el día y la hora pactada por el cliente al domicilio, se coloca su EPP baja las herramientas a la zona de trabajo define el recorrido de la zona a instalar, seguidamente prepara los equipos realiza el corte de la zona donde ira el gabinete, espera que el polvo desaparezca y procede a la instalación corta la rejilla, elimina escombros, seguidamente procede a la instalación de la tubería y las válvulas, se realiza un aprueba de hermeticidad para asegurarse que no presente fuga la instalación para finalmente se haga una inspección final.

Figura 8: Diagrama de Flujo –Proceso de Instalación de tuberías de conexión de gas natural



Elaboración: Fuente propia 2019

#### 2.7.1.4. Situación actual del Estado del Inventario

La empresa en estudio presenta un inventario deficiente el cual no proporciona información exacta de los materiales ubicados en el de almacén central, es decir, no existe un plan de inventario frecuente que tenga un registro exacto de la cantidad de materiales que existen, a la fecha no se ha realizado un inventario general en el área desde hace un año, al no existir un adecuado inventario afecta al área de compras quien no recibe la

información exacta que solicita del área de almacén. También se evidenció que no cuenta con una clasificación ABC que detalle los materiales principales o de alta rotación, todo lo referente a la señalización de sus materiales, calles y racks no están rotulados. Por otro lado, se observó que la mercadería nueva que ingresa no se registra de manera inmediata al sistema, creando un desbalance entre lo que se registra y lo físico, todo lo descrito anteriormente provoca menores instalaciones para la empresa, lo cual conlleva a generar ingresos reducidos y un margen de utilidad bajo.

Figura 9: Diagrama de flujo del Inventario Actual



Elaboración: Fuente propia 2019

En el recuadro se puede apreciar datos obtenidos del registro de inventario principal y las diferencias encontradas. Este proceso se debe a una mala trazabilidad en el proceso, esto quiere decir que la gestión del inventario de materiales de la empresa con respecto a la exactitud está por el orden del 89.23 %, es decir, que se encuentra por debajo de lo permisible para este tipo de empresa, siendo el límite mínimo de exactitud del 95.00%.

### **2.7.1.5. Situación actual de la Gestión de Compras**

Actualmente la empresa Nico & Hermanos JJ Gas Sociedad Anónima no cuenta con un adecuado procedimiento en sus compras, es decir, no presenta un formato de requerimiento de materiales, tampoco un formato orden de compra para los proveedores. Todas las compras que se realizadas son de manera informal, se improvisa para adquirir los materiales no hay una planificación, las compras lo realizan los mismos técnicos que se encuentren presente en el momento, de la siguiente manera:

En primer lugar, el Gerente General nombra a algunos técnicos para que pueda realizar el requerimiento de los materiales que hacen falta, pero sin que estos descuiden su trabajo diario. Seguidamente los técnicos encargados de realizar el requerimiento toman demasiadas horas en realizarlo debido a que desconocen la cantidad exacta que existe en el almacén, tratan de buscar alguna factura entre papelada para calcular cuánto puede haber aproximadamente en el almacén y de este modo guiarse y realizar el pedido, este procedimiento lo realizan en un cuaderno que se encuentra en el almacén y solo lo revisan una vez al mes.

Después de elaborar el requerimiento, los técnicos se disponen a hacer la entrega, tardan demasiado tiempo en esperar que el gerente se encuentre en la empresa ya que su presencia no es permanente, teniendo el requerimiento el gerente comienza a calcular las cantidades necesarias a solicitar basándose en su criterio y experiencia y datos inexactos brindados por los técnicos. Este procedimiento también toma mucho tiempo porque se entra en detalles, opiniones y en algunos casos discusiones; no llegando a un acuerdo de exactitud del requerimiento de materiales

Después de tener las cantidades necesarias a solicitar, el Gerente empieza a realizar las llamadas telefónicas necesarias con sus principales proveedores, realizando las compras necesarias y acordando las fechas de entrega. Finalmente se disponen los materiales en la empresa, los cuales son solo verificados con relación a las cantidades que fueron pedidas, mas no en un registro de existencias. A continuación, se muestra el diagrama de flujo del área de compras, el cual fue elaborado de acuerdo con la observación del proceso de compras de la empresa, debido a que actualmente no cuenta con uno previamente establecido.

Figura 10: Diagrama de flujo del Abastecimiento de materiales actualizado



Elaboración: Fuente propia 2019

#### 2.7.1.6. Situación actual de la Productividad

Para realizar el diagnóstico actual de la productividad se consideró algunos datos relevantes como número de despachos cumplidos a tiempo, número total de despachos requeridos en un periodo de **23 días**, obteniendo un **64.1%** de eficacia. Por otro lado, el total de unidades despachadas con el total de operarios en despacho se obtiene una eficiencia del **65.3 %** lo que nos lleva a concluir que la productividad es de **41.85 %** en el mes de mayo del 2019. Se verifica los resultados muy bajos donde la productividad no cumple con los objetivos establecidos por la empresa.

#### Fórmula:

Productividad = eficiencia \* eficacia

## Cálculo Pre-Test

Productividad =  $65.3 * 64.1 = 41.85\%$

### a) Eficiencia Pre – test

Este indicador mide la relación de unidades despachadas y total de operarios en despacho.

Tabla 10: Formato de reporte de Eficiencia

Eficiencia - Pre Test								
Área		Almacén- Mayo 2019						
Empresa		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C						
Encargado		Jose Luis Cardenas Ponte						
Observación		Solicitudes	Rechazo de despachos	N° de operarios en Picking	N° de operarios en despacho	Total de unidades despachadas	Total de operarios en despacho	RESULTADOS
Día	Fecha							
1	01/05/2019	9	5	5	1	4	6	66.7
2	02/05/2019	8	3	5	1	5	6	83.3
3	03/05/2019	5	3	5	1	2	6	33.3
4	06/05/2019	9	4	5	1	5	6	83.3
5	07/05/2019	7	4	4	1	3	5	60.0
6	08/05/2019	7	4	6	1	3	7	42.9
7	09/05/2019	9	4	5	1	5	6	83.3
8	10/05/2019	9	4	6	1	5	7	71.4
9	13/05/2019	9	4	6	1	5	7	71.4
10	14/05/2019	8	5	3	1	3	4	75.0
11	15/05/2019	9	5	5	1	4	6	66.7
12	16/05/2019	8	5	4	1	3	5	60.0
13	17/05/2019	9	6	5	1	3	6	50.0
14	20/05/2019	8	3	6	1	5	7	71.4
15	21/05/2019	9	4	5	1	5	6	83.3
16	22/05/2019	8	3	6	1	5	7	71.4
17	23/05/2019	9	5	4	1	4	5	80.0
18	24/05/2019	8	4	4	1	4	5	80.0
19	27/05/2019	9	5	4	1	4	5	80.0
20	28/05/2019	9	5	4	1	4	5	80.0
21	29/05/2019	7	5	5	1	2	6	33.3
22	30/05/2019	7	6	3	1	1	4	25.0
23	31/05/2019	8	5	5	1	3	6	50.0
							TOTAL:	65.3

Fuente: Elaboración propia 2019

## b) Eficacia Pre – test

Para realizar este formato tuvimos que acudir con el gerente general quien brindó datos que tenía registrado en dos cuadernos de apuntes y algunos en Word los cuales contienen el número de pedidos que realiza a los proveedores, en algunos casos anotaba el cumplimiento con el plazo y la hora de entrega de los materiales, tomando esta información elaboramos el reporte de eficacia en el mes de junio. Este indicador mide el cumplimiento de despachos, considera la relación de despachos cumplidos a tiempo y total de despachos requeridos.

Tabla 11: Formato de reporte de Eficacia

Eficacia - Pre Test								
Área		Almacén- Mayo - 2019						
Empresa		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C						
Encargado		Jose Luis Cardenas Ponte						
Observación		Solicitudes diarias	Solicitudes fuera de tiempo	Cant. de materiales solicitados	Cant. Materiales despachados	N° de despachos cumplidos a	N° total de despachos requeridos	RESULTADOS
Día	Fecha							
1	01/05/2019	9	1	8	7	8	9	88.9
2	02/05/2019	3	1	5	4	2	3	66.7
3	03/05/2019	4	2	4	4	2	4	50.0
4	06/05/2019	5	2	7	7	3	5	60.0
5	07/05/2019	4	2	6	5	2	4	50.0
6	08/05/2019	3	2	5	5	1	3	33.3
7	09/05/2019	4	2	7	6	2	4	50.0
8	10/05/2019	5	1	5	4	4	5	80.0
9	13/05/2019	5	2	8	7	3	5	60.0
10	14/05/2019	5	2	4	3	3	5	60.0
11	15/05/2019	8	1	5	4	7	8	87.5
12	16/05/2019	7	2	6	5	5	7	71.4
13	17/05/2019	9	2	7	7	7	9	77.8
14	20/05/2019	5	2	4	4	3	5	60.0
15	21/05/2019	7	2	6	5	3	7	42.9
16	22/05/2019	9	2	5	4	7	9	77.8
17	23/05/2019	7	3	4	3	4	7	57.1
18	24/05/2019	9	2	8	7	7	9	77.8
19	27/05/2019	8	2	7	6	6	8	75.0
20	28/05/2019	8	2	6	5	6	8	75.0
21	29/05/2019	8	3	5	5	5	8	62.5
22	30/05/2019	9	3	7	6	6	9	66.7
23	31/05/2019	9	5	6	5	4	9	44.4
							TOTAL:	64.1

Fuente: Elaboración propia 2019

### **2.7.2. Alternativas de solución:**

Considerando la información de la situación actual del presente estudio de investigación, se determinó la necesidad de una mejora en los procesos de gestión compras y gestión de inventarios con la finalidad de mantener la exactitud del inventario por encima del límite, mejorar la entrega de los materiales, aumentar la demanda de clientes atendidos; reducir las horas en los principales procesos, todo ello con la finalidad de incrementar la productividad. La propuesta consiste en la actualización en los procesos de la gestión compras e inventarios. para ello se utilizará una serie de mecanismos basados en técnicas y herramientas científicamente comprobados en el ámbito logístico. En el diagnóstico de la situación actual en la gestión compras e inventarios empezaremos mencionando las herramientas y técnicas que se realizarán con la finalidad de mejorar dichos indicadores.

1. Elaboración de formato de toma de inventarios
2. Conteo físico del inventario
3. Exactitud del inventario
4. Plan de Requerimiento de Materiales
5. Elaboración de formato de requerimiento de pedido
6. Formato de orden de compra
7. Entregas perfectamente recibidas

Todas estas herramientas y técnicas que se utilizarán para la mejora de la gestión compras, e inventarios estos nos permitirán enfocarnos en realizar nuestros objetivos de nuestro presente trabajo de investigación.



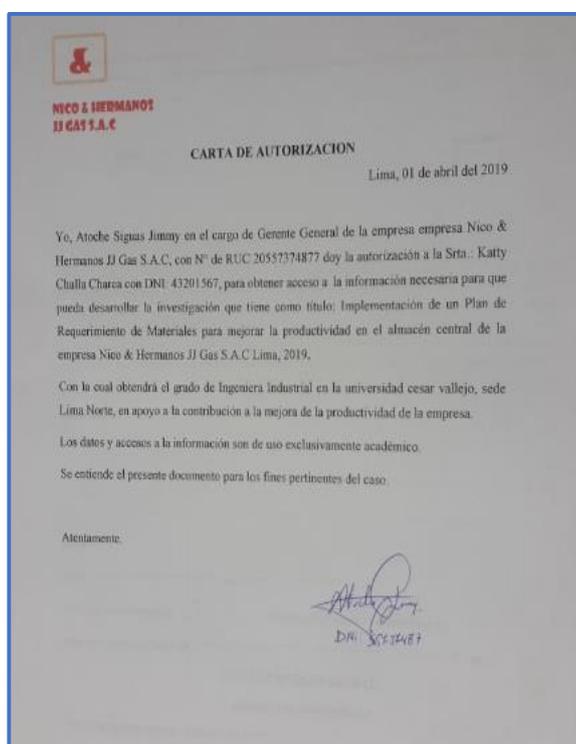
### 2.7.3. Implementación de la propuesta

Se propone una reunión con el motivo de concientizar con la problemática que actualmente tiene la empresa y se presenta la propuesta de mejora, para ello también acompañan a la reunión el dueño de la empresa

Teniendo en cuenta los datos de la circunstancia actual de la empresa, se propuso mejorar los procedimientos en el requerimiento de materiales con el objetivo de tener una mejor productividad en el almacén para evitar escases de materiales y no perjudicar la atención de las solicitudes de pedido.

Actualizaremos procedimientos de la gestión de inventarios y la administración de compras que utilizará una progresión de instrumentos a la vista de los sistemas y dispositivos demostrados en el campo estratégico.

Figura 12: Acta de Autorización



Fuente: Elaboración propia 2019

### a) Elaboración de formato de toma de inventarios

Para poder realizar el inventario en el almacén se brindó el formato de inventario a cada miembro del equipo que realiza dicho proceso. Se guiarán con la hoja de instrucciones que se les brindo (Ver anexo 2) para seguir los pasos adecuados en esta actividad.

Figura 13: Formato de toma de inventario

FICHA DE TOMA DE INVENTARIO ALMACÉN CENTRAL			NICO & HERMANOS JJ GAS S.A.C
Datos del responsable:			Fecha:
Apellidos y Nombres:			
Código del trabajador:			
ITEM/CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD	ÁRTICULO
2400001			
2400002			
2400003			
2400004			
2400005			
2400006			
2400007			
2400008			
2400009			
2400010			
2400011			
2400012			
2400013			

Fuente: Elaboración propia 2019

### b) Conteo físico del inventario

Este procedimiento tendrá como finalidad determinar la existencia de los materiales de propiedad de la empresa que se encuentren almacenados en diferentes depósitos o almacenes provisionales, se obtendrá la información para ser contrastada con las que existen en los registros que se tiene hasta la actualidad.

### **Iniciaremos de la siguiente manera:**

Se designa al personal que deberá atender al equipo de inventario, quien adoptará las acciones pertinentes para contar con medios adecuados para la realización eficiente del inventario.

Se procede al nombramiento de los jefes de equipo, así como la conformación de los equipos para el proceso de inventario.

Se entregará al personal de inventario la hoja de instrucciones para la toma de inventario.

Figura 14: Hoja de instrucciones

**INSTRUCCIONES PARA LA TOMA DE INVENTARIO DEL  
ALMACEN CENTRAL**

1. El equipo que realizara el trabajo se reunirá con su jefe de equipo con la finalidad de recibir instrucciones y absolver dudas sobre la realización del trabajo de campo. Se procede a la entrega del material de trabajo necesario e instructivo para realizar el trabajo.
2. El equipo se presentará ante su jefe en el día, lugar y hora señalado portando el material entregado por su jefe de equipo para la ejecución del trabajo. El jefe de equipo procederá a asignar las zonas de trabajo que deberá cubrir el grupo de trabajo así como otras indicaciones necesarias.
3. El equipo deberá anotar los datos de cabecera de las fichas de inventario en todas las hojas que le sean entregadas las mismas que constituyen papeles de trabajo del inventario realizado y que servirán como sustento del trabajo realizado.
4. El inventario será al barrer y se realizará por parejas, donde uno contará y otro apuntará en las fichas de inventario en filas debidamente ordenadas consignando la fecha que corresponda al inventario.
5. El proceso de conteo involucrará las acciones de contar, medir, pesar y otras acciones que permitan la constatación física de los ítems inventariados. En caso de dudas respecto al conteo se solicitará la presencia del encargado de almacén para absolver las interrogantes.
6. Se debe anotar el código del ítem, la cantidad encontrada y el código de ubicación de ser el caso. Seguidamente la persona que cuenta anotará en la tarjeta de control visible, en el campo de descripción: "Inventario de fecha....." Y asimismo anotará la cantidad inventariada y un visto que evidencie la labor efectuada. Al término del día se entregarán las Fichas de inventario al jefe de equipo quien las custodiara hasta el día siguiente.

Fuente: Elaboración propia 2019

Se entrega al equipo las fichas de toma de inventario para ser llenadas con los datos que correspondan según vayan realizando el cuadro del inventario, el personal que realiza el inventario procederá a ubicarse en los stands o zonas asignadas por el jefe de almacén procediendo al conteo de los materiales de acuerdo con lo indicado en el instructivo recibido.

Figura 15: Toma de Inventario



Fuente: Empresa Nico JJ Gas S.A.C 2019

El inventario será al “barrer” y se realizará por una sola persona, donde uno contará y apuntará en las hojas de trabajo en filas debidamente ordenadas consignando los nombres de los inventariadores y la fecha en cada una de las hojas.

Figura 16: Toma de inventario - Economato



Fuente: Empresa Nico JJ Gas S.A.C 2019

El proceso de anotación deberá contener el código del ítem y la cantidad encontrada, seguidamente la persona que cuenta anotará en la tarjeta de control visible la fecha de inventario, el término inventario en la descripción, la cantidad inventariada y un visto que evidencie la labor efectuada.

Al término del día se entregarán las hojas de trabajo al jefe de equipo quien las custodiará hasta el día siguiente.

Una vez concluido el conteo de los materiales el personal inventariador suscribirá todas las hojas de trabajo procediendo a entregar al jefe de equipo dichos documentos.

Figura 17: Inventario final



Fuente: Empresa Nico JJ Gas S.A.C 2019

El jefe de equipo podrá ir requiriendo hojas de trabajo terminadas a medida que transcurre el inventario con la finalidad de ir adelantando su trabajo.

El jefe de equipo trasladará los datos contenidos en las hojas de trabajo al listado de control de inventario en original y copia.

Luego de haber concluido con la recolección de la data se procede a ingresarlo al sistema, para finalmente tomar decisiones que permitan mejorar la eficiencia del almacén central.

Figura 18: Resultado del inventario final

FORMA DE TOMA DE INVENTARIO ALMACEN CENTRAL			UNO A SEISMOTOS II CAS S.A.C
Fecha del inventario: 12-05-19			
Nombre del responsable: Bernabe Torres			
Código de identificación: 151			1014 Am
Código de identificación	Unidad	Cantidad física	Artículo
2400001	UNID	30	Almohadilla
2400002	UNID	22	Almohada para granal
2400003	UNID	29	Tubos 2x1/2"
2400004	UNID	42	Valvula corte
2400005	UNID	45	Mano mano
2400006	UNID	24	Tubos 2x1/2"
2400007	UNID	56	Sopete
2400008	UNID	15	Valvula Estopico
2400009	UNID	21	Valvula de Paso
2400010	UNID	65	Anticorrosivos
2400011	UNID	22	Tubos 2x1/2"
2400012	UNID	22	Tubos 2x1/2"
2400013	UNID	66	Tubos 2x1/2"
2400014	UNID	25	Tubos 2x1/2"
2400015	UNID	143	Tubos 2x1/2"
2400016	UNID	123	Almohadillas
2400017	UNID	12	Manos
2400018	UNID	12	Valvula de Paso
2400019	UNID	7	Cajas 2x1/2"
2400020	UNID	20	Valvulas
2400021	UNID	2	Manos 2x1/2"
2400022	UNID	11	Manos 2x1/2"
2400023	UNID	23	Manos 2x1/2"
2400024	UNID	7	Manos 2x1/2"
2400025	UNID	9	Tubos 2x1/2"
2400026	UNID	2	Manos 2x1/2"
2400027	UNID	7	Manos 2x1/2"
2400028	UNID	13	Manos 2x1/2"
2400029	UNID	24	Tubos 2x1/2"
2400030	UNID	25	Caja 1/2"
2400031	UNID	2	Manos 2x1/2"
2400032	UNID	22	Almohadillas 2x1/2"
2400033	UNID	42	Valvula corte 2x1/2"
2400034	UNID	29	Manos 2x1/2"
2400035	UNID	23	Caja 1/2"
2400036	UNID	24	Caja 2x1/2"
2400037	UNID	10	Chapas 2x1/2"
2400038	UNID	11	Manos 2x1/2"

Fuente: Elaboración propia 2019

Al finalizar el proceso de inventario físico el equipo entregará al jefe de equipo el material de trabajo, toda la documentación de trabajo y la base de constatación del inventario será archivada.

**c) Exactitud del inventario**

Para calcular la exactitud del inventario tomaremos la data obtenida del conteo físico del inventario que realizamos en el paso anterior. Se puede observar lo que se tiene registrado en la empresa y lo obtenido en el inventario físico, con estos resultados se calculará en

qué porcentaje de exactitud se encuentra la empresa, seguidamente se analizará y se tomará acciones correctivas. Para realizar un adecuado plan de requerimiento de materiales es necesario saber la cantidad exacta de materiales que existen en el almacén central, ya que con esta data tendremos un mejor manejo para abastecer los materiales utilizados en las instalaciones de gas natural.

Tabla 12: de Registro de Inventario

01/05/2019	2400001	cajas de acometida	UN	19	18
02/05/2019	2400002	llave de paso general	UN	17	18
03/05/2019	2400004	Válvula de corte medidores	UN	48	29
03/05/2019	2400007	tubería Aluminio Pealpe	UN	29	25
03/05/2019	2400003	ramal interior (tubería)	UN	12	79
03/05/2019	2400006	pasa muro	UN	46	45
05/05/2019	2400008	soporte	UN	56	56
06/05/2019	2400009	válvula esférica	UN	24	15
07/05/2019	2400010	válvula de paso	UN	23	21
07/05/2019	2400011	pintura anticorrosiva	UN	67	65
08/05/2019	2400012	tubería acero c NTC 3470	UN	26	26
08/05/2019	2400013	tubería cobre 1/2" 50 m	ROLLO	31	28
09/05/2019	2400014	tubería cobre 1/2" 100 m	ROLLO	30	25
10/05/2019	2400015	tubería cobre 1/2" 20	ROLLO	90	89
15/05/2019	2400016	tubería cobre 1/2" 15	ROLLO	90	89
15/05/2019	2400017	tubería cobre 1/2" 10 m	ROLLO	67	66
16/05/2019	2400018	tubería ALUM NTC- 2505	UN	25	25
20/05/2019	2400019	Tubería corr acero inox. CSST	UN	23	22
20/05/2019	2400020	anillos de teflón	UN	145	140
21/05/2019	2400021	abrazadera	UN	132	123
21/05/2019	2400022	selladores anaeróbico NTC 2635	UN	2	2
21/05/2019	2400023	base	KG	10	12
22/05/2019	2400024	medidor de gas	UN	11	5
22/05/2019	2400025	codo 1/2"	UN	52	50
22/05/2019	2400026	codo calle 1/2"	UN	26	24
22/05/2019	2400027	tubería de polietileno 1/2"	UN	24	24
22/05/2019	2400028	elevador 1/2"	UN	13	13
23/05/2019	2400029	Gabinete	UN	9	12
23/05/2019	2400030	rejilla	UN	21	17
24/05/2019	2400031	sierra acero	UN	9	7
24/05/2019	2400032	silenciador TE	UN	3	2
24/05/2019	2400033	tubería multicapa 1/2"	UN	5	4
27/05/2019	2400034	epoxi sella gas	UN	8	7
28/05/2019	2400035	Rollo gas mang. POL 150 metros	UN	45	35
29/05/2019	2400036	Rollo gas mang. POL 200 metros	UN	23	23
30/05/2019	2400037	rollo gas manguera 150 metros	UN	12	10
31/05/2019	2400038	rollo gas manguera 100 metros	UN	9	6
				<b>1282</b>	<b>1257</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

Se puede observar que 1.95% es el índice de diferencia entre lo que muestra el inventario físico y el inventario registrado, esto nos permite saber el nivel de confiabilidad de la información, se observa solo 6 registros exactos (celdas amarillas)

de un total de 37 registros en el inventario obtenido en el mes de mayo del año 2019. Estos resultados nos llevan a pensar que existe una mala trazabilidad de la empresa en sus procesos logísticos, por lo tanto, se deduce que mayor índice de exactitud mayor será el desfase del inventario.

Tabla 13: Índice de Exactitud del inventario - antes

$$EI = \frac{VD}{VTI} * 100$$

**Dónde:**  
 EI: Exactitud del inventario  
 VD: Valor diferencia  
 VTI: Valor total del inventario

Índice de exactitud de inventario antes	
Valor diferencia	25.00
Valor total del inventario	1282
Resultado	<b>1.95</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

#### d) Elaboración del Plan de Requerimiento de Materiales

En esta etapa se plantea como idea principal usar la herramienta del MRP con el fin de poder dar respuesta a qué, cuándo y cuánto se debe abastecer de materiales el almacén para no tener un quiebre de stock, como también el poder evitar un sobre stock. Se calculará qué materiales se deben solicitar y en qué cantidad. Cuando se deba pedir se tendrá en algunos casos un Lead time de 2 semanas. Para ello a lo largo de esta investigación se ha mostrado los conceptos donde definen el MRP como una herramienta favorable para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C.

## Lista de Materiales para la solicitud de Instalación

Registro de Materiales necesarios para la Instalación de una red domiciliaria interna: Mediante la metodología **ABC** se clasificaron los materiales de alta rotación, los cuales son los más solicitados para una instalación interna domiciliaria en la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C.

Tabla 14: Clasificación de Materiales ABC

tubería ALUM NTC- 2505	23	\$18.20	\$418.60	17.7%	17.7%	A
tubería Aluminio Pe-Al Pe amarilla	28	\$15.80	\$442.40	18.7%	36.5%	A
tubería Aluminio 1/2" Pe	20	\$7.90	\$158.00	6.7%	43.2%	A
Cajas de acometida	20	\$8.80	\$176.00	7.5%	50.6%	A
Válvula de corte medidores	30	\$9.70	\$291.00	12.3%	63.0%	A
Válvula esférica	15	\$7.50	\$112.50	4.8%	67.7%	A
Medidor de gas	5	\$9.70	\$48.50	2.1%	69.8%	A
llave de paso general	18	\$4.50	\$81.00	3.4%	73.2%	A
rejilla	7	\$7.70	\$53.90	2.3%	75.5%	A
pintura anticorrosiva	11	\$4.80	\$52.80	2.2%	77.7%	A
Adaptador hembra niquelado	14	\$3.50	\$49.00	2.1%	79.8%	A
Gabinete	12	\$3.10	\$37.20	1.6%	81.4%	A
regulador	14	\$3.40	\$47.60	2.0%	83.4%	B
abrazadera	16	\$2.60	\$41.60	1.8%	85.2%	B
codo calle 1/2"	12	\$1.10	\$13.20	0.6%	85.7%	B
codo calle 1/2"	24	\$1.30	\$31.20	1.3%	87.0%	B
tubería cobre 1/2" 20	8	\$3.40	\$27.20	1.2%	88.2%	B
llave de paso general	5	\$5.40	\$27.00	1.1%	89.3%	B
sierra acero	5	\$5.40	\$27.00	1.1%	90.5%	B
tubería cobre 1/2" 10 m	7	\$3.60	\$25.20	1.1%	91.5%	B
pasa muro	11	\$1.90	\$20.90	0.9%	92.4%	B
silenciador TE	3	\$6.70	\$20.10	0.9%	93.3%	B
tubería cobre 1/2" 15	4	\$4.80	\$19.20	0.8%	94.1%	B
soporte	8	\$2.20	\$17.60	0.7%	94.8%	B
Tubería corruga acero inox. CSST	3	\$5.60	\$16.80	0.7%	95.6%	B
válvula de paso niquelada	4	\$3.70	\$14.80	0.6%	96.2%	B
cople reduccion niquelado	6	\$2.30	\$13.80	0.6%	96.8%	C
tubería cobre 1/2"	5	\$2.40	\$12.00	0.5%	97.3%	C
selladores anaeróbico NTC 2635	2	\$5.30	\$10.60	0.4%	97.7%	C
base	2	\$5.20	\$10.40	0.4%	98.2%	C
tubería multicapa 1/2"	2	\$4.80	\$9.60	0.4%	98.6%	C
ramal interior (tubería)	3	\$2.50	\$7.50	0.3%	98.9%	C
tubería acero carbono NTC 3470	2	\$3.70	\$7.40	0.3%	99.2%	C
anillos de teflón	6	\$1.20	\$7.20	0.3%	99.5%	C
elevador 1/2"	2	\$2.30	\$4.60	0.2%	99.7%	C
T recta niquelada	4	\$1.10	\$4.40	0.2%	99.9%	C
epoxi sella gas	2	\$1.30	\$2.60	0.1%	100.0%	C
	<b>363</b>		<b>\$2,360.40</b>	<b>100.0%</b>		

Fuente: Elaboración propia 2019

Tabla 15: Resumen ABC

PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	UNID	PARTICIPACIÓN UNI	VENTAS	PARTICIPACIÓN DE VENTAS
0% - 80%	A	12	32%	S/2,010.00	85%
81% - 95%	B	14	38%	S/260.00	11%
96% - 100%	C	11	30%	S/90.00	4%
		<b>37</b>		<b>S/2,360.00</b>	

Fuente: Elaboración propia 2019

Se detalla algunos de los principales materiales necesarios para la instalación de gas natural como: caja de acometida, tuberías de Aluminio Pealpe, llaves de paso general, válvulas de corte medidor, gabinete y válvula esférica. Cabe señalar que son productos que presentan un elevado nivel de rotación como también son los que más quiebres presentan a lo largo de todo el año, es por este motivo que serán considerados en nuestra herramienta MRP.

Tabla 16: Principales materiales para una instalación

<i>Plan de Requerimiento de Materiales</i>					
<i>Materiales</i>	<i>Tiempo LT</i>	<i>Lote Tamaño</i>	<i>Inv. Disponible</i>	<i>Recepciones Programadas</i>	<i>Inv. De Seguridad</i>
<i>Válvula corte medidor</i>	1	L X L	30	0	0
<i>Caja acometida</i>	1	L X L	17	0	0
<i>Tubería Aluminio Pealpe</i>	1	L X L	28	0	0
<i>Llave de paso general</i>	1	L X L	18	0	0
<i>Válvula esférica</i>	2	L X L	15	0	0
<i>Medidor de gas</i>	2	L X L	5	0	0
<i>Gabinete</i>	1	L X L	12	0	0

Fuente: Elaboración propia 2019

Figura 19: Materiales para instalación de gas natural



Fuente: Empresa Nico JJ Gas S.A.C 2019

Figura 20: Complementos para instalación de gas natural



Fuente: Empresa Nico JJ Gas S.A.C 2019

### **Solicitudes de demanda**

Para poder obtener datos de la demanda de solicitudes de instalación requeridas en el mes de mayo se recurrió a los registros almacenados que el dueño de empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C tenía guardado. Se presentan las solicitudes en base a las demandas comprendidas en el mes de mayo de los años 2017 y 2018. Se procedió a extraer la información en consulta con el dueño, también se consideró las novedades y

acontecimientos que ocurren en el mes de mayo y en todo el año. Cabe resaltar que no se labora los sábados y domingos como se detalla a continuación:

Tabla 17: Demanda – Mayo

MAYO - 2019																							
SEMANAS	1 SEMANA					2 SEMANA					3 SEMANA					4 SEMANA							
DÍAS	D1	D2	D3	D6	D7	D8	D9	D10	D13	D14	D15	D16	D17	D20	D21	D22	D23	D24	D27	D28	D29	D30	D31
SOLICITUDES	8	5	4	7	6	5	7	5	8	4	5	6	7	4	6	5	4	8	7	6	5	7	6
DEMANDA	47					30					27					31							

Fuente: Elaboración propia 2019

### Registro de inventario existente

Se tomará la data obtenida del conteo físico del inventario, ya que con estos datos tenemos la certeza de lo que realmente existe en el almacén. Para la caja de acometida se considerará 17 unidades de 20, ya que se detectaron 3 en estado obsoleto, se procede con la devolución al proveedor. El procedimiento que se usará para aplicar el MRP es la política de lotificación lote a lote, es decir, cada vez que se requieran unidades de materiales se pedirán en formas exactas, con esta alternativa se genera menores costos al generar un pedido. Contamos con un inventario disponible en almacén, el tiempo que se tomará en realizar la liberación de la orden está comprendido entre 1 y 2 (lead time) semanas según sea el material que se necesite adquirir, no existen recepciones programadas en este estudio, no se cuenta con un stock de seguridad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. A continuación, se muestra resumen.

Tabla 18: Lista de principales materiales

<i>Plan de Requerimiento de Materiales</i>					
<i>Materiales</i>	<i>Tiempo LT</i>	<i>Lote Tamaño</i>	<i>Inv. Disponible</i>	<i>Recepciones Programadas</i>	<i>Inv. De Seguridad</i>
<i>Válvula corte medidor</i>	1	L X L	30	0	0
<i>Caja acometida</i>	1	L X L	17	0	0
<i>Tubería Aluminio Pealpe</i>	1	L X L	28	0	0
<i>Llave de paso general</i>	1	L X L	18	0	0
<i>Válvula esferica</i>	2	L X L	15	0	0
<i>Medidor de gas</i>	2	L X L	5	0	0
<i>Gabinete</i>	1	L X L	12	0	0

Fuente: Elaboración propia 2019

A continuación, procedemos a implementar el MRP. Los resultados se detallan en el cuadro, donde se considera el requerimiento bruto, el inventario inicial, recepciones programadas, inventario de seguridad, requerimiento neto, la liberación de la orden y el inventario final. Las solicitudes toman un tiempo (lead time) semanal comprendidos entre 1 y 2 semanas anticipándose a solicitar el pedido del material.

1. **Requerimiento bruto:** se considera las solicitudes de demanda.
2. **Inventario inicial:** activos con los que cuenta la empresa y están disponibles.
3. **Recepciones programadas:** solicitudes de compra anticipadas.
4. **Inventario de seguridad:** nivel extra de existencias almacenadas.
5. **Requerimiento neto:** solicitudes calculadas previamente.
6. **Liberación de la orden:** liberación de orden de compra, pedidos.
7. **Inventario final:** saldo de los materiales al final del periodo.

Tabla 19: Plan de requerimiento de Materiales

<i>Válvula corte medidor</i>								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto				0	47	30	27	31
Inv.Inicial					30	0	0	0
Rec.Programado								
Inv.Seguridad					0	0	0	0
Req.Netto					17	30	27	31
Liberación orden				17	30	27	31	
Inv.Final				30	0	0	0	0
<i>Caja acometida</i>								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto	0	0	0	17	30	27	31	0
Inv.Inicial					17	0	0	0
Rec.Programado								
Inv.Seguridad					0	0	0	0
Req.Netto					13	27	31	0
Liberación orden				13	27	31	0	
Inv.Final				17	0	0	0	0
<i>Medidor de gas</i>								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto	0	0	0	17	30	27	31	0
Inv.Inicial					5	0	0	0
Rec.Programado								
Inv.Seguridad					0	0	0	0
Req.Netto					25	27	31	0
Liberación orden			25	27	31	0		
Inv.Final				5	0	0	0	0
<i>Gabinete</i>								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto	0	0	0	17	30	27	31	0
Inv.Inicial					12	9	13	-18
Rec.Programado								
Inv.Seguridad					0	0	0	0
Req.Netto					18	18	18	18
Liberación orden			25	27	31	0		
Inv.Final				12	9	13	-18	-18
<i>Válvula esferica</i>								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto	0	0	0	13	27	31	0	0
Inv.Inicial					15	0	0	0
Rec.Programado								
Inv.Seguridad					0	0	0	0
Req.Netto					12	31	0	0
Liberación orden			12	31	0	0		
Inv.Final				15	0	0	0	0

<i>Tubería Aluminio Pealpe</i>								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto	0	0	0	12	9	13	-18	-18
Inv.Inicial					28	21	35	84
Rec.Programado								
Inv.Seguridad					0	0	0	0
Req.Netto					0	0	0	0
Liberación orden				2	27	31	0	
Inv.Final				28	21	35	84	102
<i>Llave de paso general</i>								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto	0	0	0	12	9	13	-18	-18
Inv.Inicial					18	21	35	84
Rec.Programado								
Inv.Seguridad					0	0	0	0
Req.Netto					0	0	0	0
Liberación orden				12	27	31	0	
Inv.Final				18	21	35	84	102

Fuente: Elaboración propia 2019

Tabla 20: Resumen del requerimiento de materiales – mayo 2019

<i>Resumen de MRP</i>								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Válvula corte medidor				17	30	27	31	
Caja acometida				13	27	31	0	
Medidor de gas			25	27	31	0		
Gabinete			25	27	31	0		
Válvula esférica			12	31	0	0		
Tubería Aluminio Pealpe				2	27	31	0	
Llave de paso general				12	27	31	0	

Fuente: Elaboración propia 2019

En el resumen se observa que los pedidos deben realizarse con anticipación, por ejemplo, el medidor de gas lo debemos solicitar en la tercera semana del mes de abril, para las cajas de acometida se debe realizar pedido la última semana de abril, con estos resultados nos aseguraremos de que los materiales estén disponibles para la entrega a los técnicos y así mantendremos niveles bajos costos por almacenamiento.



**f) Formato de orden de compra**

Continuando con la mejora en los procesos de la gestión compras se ha desarrollado un modelo de Orden de Compra numerada de forma correlativa que procederemos a entregar al proveedor para solicitar nuestros materiales en el cual detallaremos la cantidad a comprar, tipo de material, precio y las condiciones de pago, cantidad entregando el documento original al proveedor, y las copias se quedan en la empresa.

Figura 22: Formato de Orden Compra

NICO & HERMANOS JJ		ORDEN DE COMPRA				N. ORDEN	
Nombre del Proveedor.						E. ORDEN COMPRA	
Dirección Fiscal.						E. TIPO PROVEEDOR	
Forma de Pago.						Vigencia de Orden Compra desde:	
Lugar de Entrega.						Vigencia de Orden Compra hasta:	
Representante/Telefono.							
N°	Descripción	Código	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Importe	
Imparte con letra en nuevos soles							
OBSERVACIONES				FECHA DE RECEPCION			
NOMBRE Y FIRMA /ASISTENTE DE COMPRAS				NOM. FIRMA ADMINISTRADOR		GERENTE DE OPERACIONES	
Jose Luis Tello G. <i>[Firma]</i>				Cheta Sparagosa Frankin <i>[Firma]</i>		4597214 <i>[Firma]</i>	

Fuente: Elaboración propia 2019

**g) Entregas perfectamente recibidas**

Después de haber calculado el requerimiento de materiales donde sabemos el qué, cuánto y cuándo vamos a necesitar, se tiene un modelo más formal de requerir los materiales y generar un orden de compra para las instalaciones, todo lo descrito se refleja en las entregas que son recibidas obteniendo mínimo nivel de equivocación 8.2 %, los pedidos rechazados disminuyen a consecuencia de la formalización de las compras mediante este indicador controlaremos la calidad de los materiales recibidos, este proceso se realizara de forma mensual.

Tabla 21: Formato de Entregas Perfectamente recibidas

ENTREGAS PERFECTAMENTE RECIBIDAS				
DÍA	FECHA	PEDIDOS RECHAZADOS A PROVEEDORES	TOTAL DE ÓRDENES DE COMPRA	VALOR INDICADOR
1	1/05/2019	1	30	3.3
2	2/05/2019	1	27	3.7
3	3/05/2019	1	31	3.2
4	6/05/2019	2	31	6.5
5	7/05/2019	2	18	11.1
6	8/05/2019	2	27	7.4
7	9/05/2019	1	27	3.7
8	10/05/2019	2	15	13.3
9	13/05/2019	2	27	7.4
10	14/05/2019	2	31	6.5
11	15/05/2019	3	26	11.5
12	16/05/2019	2	31	6.5
13	17/05/2019	2	31	6.5
14	20/05/2019	2	31	6.5
15	21/05/2019	2	14	14.3
16	22/05/2019	3	13	23.1
17	23/05/2019	2	15	13.3
18	24/05/2019	2	24	8.3
19	27/05/2019	1	12	8.3
20	28/05/2019	3	29	10.3
21	29/05/2019	1	25	4.0
22	30/05/2019	1	36	2.8
23	31/05/2019	1	15	6.7
			<b>PROMEDIO</b>	<b>8.2</b>

Fuente: Elaboración propia 201

## 2.7.4. Resultados después de la mejora - Post Test

### 2.7.4.1. Variable Independiente: Plan de Requerimiento de Materiales

#### a) Dimensión: Exactitud del Inventario

Tabla 22: Exactitud del Inventario Pos test

REPORTE DE REGISTRO DE INVENTARIO					
FECHA DE ING	DESCRIPCIÓN	ARTÍCULO	U.M	STOCK REGISTRADO	STOCK
01/05/2019	2400001	cajas de acometida	UN	34	34
02/05/2019	2400002	llave de paso general	UN	18	18
03/05/2019	2400003	ramal interior (tubería)	UN	79	79
03/05/2019	2400006	pasa muro	UN	46	46
03/05/2019	2400007	tubería Aluminio Pealpe	UN	30	30
03/05/2019	2400004	Válvula de corte medidores	UN	48	30
05/05/2019	2400008	soporte	UN	18	18
06/05/2019	2400009	válvula esférica	UN	24	24
07/05/2019	2400011	pintura anticorrosiva	UN	67	66
07/05/2019	2400010	válvula de paso	UN	23	23
08/05/2019	2400012	tubería acero c NTC 3470	UN	26	33
08/05/2019	2400013	tubería cobre 1/2" 50 m	ROLLO	26	26
09/05/2019	2400014	tubería cobre 1/2" 100 m	ROLLO	30	31
10/05/2019	2400015	tubería cobre 1/2" 20	ROLLO	90	90
15/05/2019	2400017	tubería cobre 1/2" 10 m	ROLLO	67	67
15/05/2019	2400016	tubería cobre 1/2" 15	ROLLO	50	58
16/05/2019	2400018	tubería ALUM NTC- 2505	UN	25	25
20/05/2019	2400020	anillos de teflón	UN	26	26
20/05/2019	2400019	Tubería corr acero inox. CSST	UN	23	22
21/05/2019	2400021	abrazadera	UN	132	125
21/05/2019	2400023	base	KG	12	12
21/05/2019	2400022	selladores anaeróbico NTC 2635	UN	2	2
22/05/2019	2400025	codo 1/2"	UN	52	52
22/05/2019	2400027	tubería de polietileno 1/2"	UN	24	24
22/05/2019	2400026	codo calle 1/2"	UN	26	24
22/05/2019	2400028	elevador 1/2"	UN	13	13
22/05/2019	2400024	medidor de gas	UN	5	5
23/05/2019	2400030	rejilla	UN	21	22
23/05/2019	2400029	Gabinete	UN	11	11
24/05/2019	2400031	sierra acero	UN	9	9
24/05/2019	2400033	tubería multicapa 1/2"	UN	4	4
24/05/2019	2400032	silenciador TE	UN	2	2
27/05/2019	2400034	epoxi sella gas	UN	26	26
28/05/2019	2400035	Rollo gas mang. POL 150 metros	UN	40	40
29/05/2019	2400036	Rollo gas mang. POL 200 metros	UN	23	23
30/05/2019	2400037	rollo gas manguera 150 metros	UN	11	11
31/05/2019	2400038	rollo gas manguera 100 metros	UN	9	9
				<b>1172</b>	<b>1160</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

$$EI = \frac{VD}{VTI} * 100$$

**Dónde:**

EI: Exactitud del inventario

VD: Valor diferencia

VTI: Valor total del inventario

Tabla 23: Exactitud del Inventario después de la implementación del MRP

Índice de exactitud de inventario - después	
Valor diferencia	12
Valor total del inventario	1172
	<b>1.02</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

Tabla 24: Exactitud del Inventario Pre -Test y Post –Test

Índice de exactitud de inventario - antes		Índice de exactitud de inventario - después	
Valor diferencia	25	Valor diferencia	12
Valor total del inventario	1282	Valor total del inventario	1172
<b>ERI antes</b>	<b>1.95</b>	<b>ERI después</b>	<b>1.02</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

Se muestra claramente que el índice de exactitud del inventario ha disminuido de 1.95 % a 1.02% en comparación al inicio. Ahora presenta un menor desfase entre lo registrado y lo físico, mientras más se reduzca este indicador nuestro inventario será más confiable.

**b) Dimensión: Entregas Perfectamente Recibidas**

Tabla 25: Entregas Perfectamente Recibidas Pre-Test y Post –Test

ENTREGAS PERFECTAMENTE RECIBIDAS					
DÍA	FECHA	PEDIDOS RECHAZADOS A PROVEEDORES	TOTAL DE ÓRDENES DE COMPRA	VALOR ANTES	VALOR DESPUÉS
1	1/05/2019	1	30	17	3.3
2	2/05/2019	1	27	15	3.7
3	3/05/2019	1	31	26	3.2
4	6/05/2019	2	31	16	6.5
5	7/05/2019	2	18	56	11.1
6	8/05/2019	2	27	22	7.4
7	9/05/2019	1	27	15	3.7
8	10/05/2019	2	15	53	13.3
9	13/05/2019	2	27	19	7.4
10	14/05/2019	2	31	19	6.5
11	15/05/2019	3	26	31	11.5
12	16/05/2019	2	31	19	6.5
13	17/05/2019	2	31	16	6.5
14	20/05/2019	2	31	45	6.5
15	21/05/2019	2	14	50	14.3
16	22/05/2019	3	13	38	23.1
17	23/05/2019	2	15	40	13.3
18	24/05/2019	2	24	21	8.3
19	27/05/2019	1	12	33	8.3
20	28/05/2019	3	29	48	10.3
21	29/05/2019	1	25	8	4.0
22	30/05/2019	1	36	3	2.8
23	31/05/2019	1	15	27	6.7
			<b>TOTAL</b>	<b>27.7</b>	<b>8.2</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

ENTREGAS PERFECTAMENTE RECIBIDAS ANTES	27.7%
ENTREGAS PERFECTAMENTE RECIBIDAS DESPUÉS	8.2%

Se puede observar que las entregas con errores disminuyeron de 27.7 % a 8.2 %, es decir, que ahora son menos los materiales que se devuelven a los proveedores. Disminuye el índice de devolución.

## 2.7.4.2.Variable Dependiente: Productividad

### a) Dimensión: Eficiencia

Tabla 26: Eficiencia Pre - Test y Post – Test

<b>RESULTADOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN - EFICIENCIA</b>			
<b>Área</b>		Almacén	
<b>Empresa</b>		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C	
<b>Encargado</b>		José Luis Cárdenas Ponte	
<b>Observación</b>		<b>RESULTADOS PRE- TEST</b>	<b>RESULTADOS POST-TEST</b>
<b>Día</b>	<b>Fecha</b>		
1	1/05/2019	66.7	80
2	2/05/2019	83.3	90
3	3/05/2019	33.3	80
4	6/05/2019	83.3	100
5	7/05/2019	60	90
6	8/05/2019	42.9	97
7	9/05/2019	83.3	98
8	10/05/2019	71.4	84
9	13/05/2019	71.4	98
10	14/05/2019	75	89
11	15/05/2019	66.7	84
12	16/05/2019	60	99
13	17/05/2019	50	70
14	20/05/2019	71.4	90
15	21/05/2019	83.3	98
16	22/05/2019	71.4	97
17	23/05/2019	80	91
18	24/05/2019	80	100
19	27/05/2019	80	97
20	28/05/2019	80	95
21	29/05/2019	33.3	94
22	30/05/2019	25	100
23	31/05/2019	50	99
<b>TOTAL</b>		<b>65.3</b>	<b>92.2</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

**b) Dimensión: Eficacia**

Tabla 27: Eficacia Pre -Test y Post –Test

<b>RESULTADOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN - EFICACIA</b>			
<b>Área</b>		Almacén	
<b>Empresa</b>		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C	
<b>Encargado</b>		José Luis Cárdenas Ponte	
<b>Observación</b>		<b>RESULTADOS PRE- TEST</b>	<b>RESULTADOS POST-TEST</b>
<b>Día</b>	<b>Fecha</b>		
1	1/05/2019	88.9	99
2	2/05/2019	66.7	100
3	3/05/2019	50	100
4	6/05/2019	60	99
5	7/05/2019	50	68
6	8/05/2019	33.3	98
7	9/05/2019	50	98
8	10/05/2019	80	92
9	13/05/2019	60	78
10	14/05/2019	60	99
11	15/05/2019	87.5	100
12	16/05/2019	71.4	89
13	17/05/2019	77.8	81
14	20/05/2019	60	95
15	21/05/2019	42.9	78
16	22/05/2019	77.8	96
17	23/05/2019	57.1	99
18	24/05/2019	77.8	98
19	27/05/2019	75	89
20	28/05/2019	75	95
21	29/05/2019	62.5	98
22	30/05/2019	66.7	86
23	31/05/2019	44.4	100
<b>TOTAL</b>		<b>64.1</b>	<b>92.8</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

En resumen, se puede ver que la productividad incrementó de 41.9% a 85.6 % debido a la implementación del plan de requerimiento de materiales.

Tabla 28: Productividad Pre - Test y Post – Test

PRODUCTIVIDAD	ANTES	DESPUÉS
	41.9	85.6

Fuente: Elaboración propia 2019

## 2.8. Análisis económico financiero

### ✓ Recursos Presupuesto y Financiamiento

Para esta investigación se necesitó la cooperación de un practicante Ingeniero Industrial, quien es un profesional que pertenece a la empresa y decidió colaborar con esta investigación aportando sus conocimientos en MRP y productividad y a su vez también fue necesario la colaboración de un auxiliar de almacén

Tabla 29: Recursos Humanos

N.º	Recursos	Costo	Meses	Total
1	Auxiliar de almacén	S/930.00	1	S/ 930.00
1	Practicante de Ingeniería Industrial	S/ 930.00	2	S/ 1200.00
			<b>TOTAL</b>	<b>S/ 2130.00</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

Para dar marcha con la implementación del plan de requerimiento de materiales se necesitaron los siguientes recursos.

Tabla 30: Recursos Materiales

Recursos	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total
Cámara	1	150.00	150.00
Útiles de escritorio	1	50.00	50.00
Alquiler de PC	1	300.00	300.00
Parante de metal	4	120.00	480.00
Útiles de aseo	1	50.00	50.00
			<b>S/. 1030.00</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

Se necesitará contar con un presupuesto para la presente Investigación el cual es S/. 3160.00 para la implementación del MRP.

✓ **Financiamiento:**

En la presente investigación, la empresa asume el 100% del costo total de la implementación.

Tabla 31: Costo Beneficio

Tasa	19%		
<b>Semana</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>	<b>Flujo efectivo</b>
1	0	3160	-3160
2	2400	800	1600
3	3800	700	3100
4	3900	900	3000
<b>Total</b>	<b>S/7.014.55</b>	<b>S/4.860.66</b>	
<b>B/C</b>	S/1.44		
<b>VAN</b>	S/2.153.90		
<b>TIR</b>	54%		

Fuente: Elaboración propia 2019

**Interpretación:**

Se observa que por cada sol invertido se obtiene una rentabilidad de 0.44 soles.

La empresa además de recuperar sus gastos de inversión obtiene 2.153.90 soles de rentabilidad, la tasa que hace que el valor actual neto sea cero es del 54%.

Para mayor definición, la empresa Nico & Hermanos JJ gas S.A.C estaría incrementando sus utilidades reduciendo el desabastecimiento de materiales, esto dará como resultado mayores ganancias para la empresa.

# **CAPÍTULO III**

## **RESULTADOS**

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Análisis descriptivo

En la investigación se realiza el análisis descriptivo a los resultados obtenidos antes y después de la productividad de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C.

Asimismo, se analiza los datos en los programas Excel como también las dimensiones del Plan de Requerimiento de Materiales las cuales son Exactitud del Inventario y Gestión de Compras, la variable dependiente y sus dimensiones.

De esta manera se observa la media, mediana, varianza, desviación estándar y será aplicada para ambas variables y dimensiones.

##### a) Variable independiente: Plan de Requerimiento de Materiales

##### Dimensión 1: Exactitud del inventario

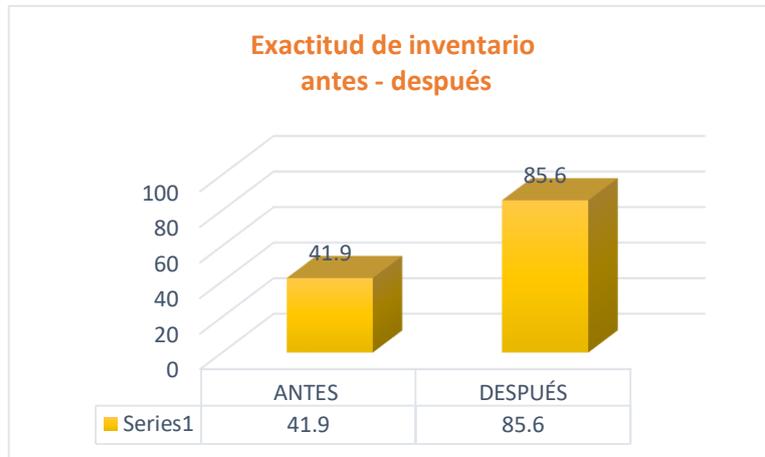
Para medir este indicador se calculó en función a los registros exactos entre el total de registros chequeados, con lo cual se obtuvo la exactitud del inventario en un contexto antes y después de la implementación de mejora. Se muestra los datos que se obtuvo en el cálculo.

Tabla 32: Comparación del cálculo de la Exactitud del Inventario

Índice de exactitud de inventario - antes		Índice de exactitud de inventario - después	
Valor diferencia	25	Valor diferencia	12
Valor total del inventario	1282	Valor total del inventario	1172
<b>ERI antes</b>	<b>1.95</b>	<b>ERI después</b>	<b>1.02</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

Figura 23: Promedio de la Exactitud del Inventario Antes – Después



Fuente: Elaboración propia 2019

Se visualiza que la exactitud del inventario disminuyó de 1.95 % a 1.02 %. Se interpreta que la trazabilidad de la empresa mejoró. El desfase entre lo registrado y el inventario físico existente es menor, es decir los registros exactos son mayores.

## Dimensión 2: Entregas Perfectamente Recibidas

Se observa los siguientes resultados:

Tabla 33: Comparativo de Entregas Perfectas Recibidas

ENTREGAS PERFECTAMENTE RECIBIDAS					
DÍA	FECHA	PEDIDOS RECHAZADOS A PROVEEDORES	TOTAL DE ÓRDENES DE COMPRA	VALOR ANTES	VALOR DESPUÉS
1	1/05/2019	1	30	17	3.3
2	2/05/2019	1	27	15	3.7
3	3/05/2019	1	31	26	3.2
4	6/05/2019	2	31	16	6.5
5	7/05/2019	2	18	56	11.1
6	8/05/2019	2	27	22	7.4
7	9/05/2019	1	27	15	3.7
8	10/05/2019	2	15	53	13.3
9	13/05/2019	2	27	19	7.4
10	14/05/2019	2	31	19	6.5
11	15/05/2019	3	26	31	11.5
12	16/05/2019	2	31	19	6.5
13	17/05/2019	2	31	16	6.5
14	20/05/2019	2	31	45	6.5
15	21/05/2019	2	14	50	14.3
16	22/05/2019	3	13	38	23.1
17	23/05/2019	2	15	40	13.3
18	24/05/2019	2	24	21	8.3
19	27/05/2019	1	12	33	8.3
20	28/05/2019	3	29	48	10.3
21	29/05/2019	1	25	8	4.0
22	30/05/2019	1	36	3	2.8
23	31/05/2019	1	15	27	6.7
			<b>TOTAL</b>	<b>27.7</b>	<b>8.2</b>

ENTREGAS PERFECTAMENTE RECIBIDAS ANTES	27.7%
ENTREGAS PERFECTAMENTE RECIBIDAS DESPUÉS	8.2%

Fuente: Elaboración propia 2019

Se observa que el índice de devoluciones al proveedor disminuyó en un 19.5%, es decir, ahora se recibe en mayor cantidad los materiales en buen estado para las instalaciones existen mínimas cantidades de devoluciones de la carga.

Figura 24: Promedio de las entregas perfectas recibidas antes – después

Gráfico N.º 14: Promedio de las entregas perfectas recibidas Antes – Después



Fuente: Elaboración propia 2019

Según nos muestra el comparativo, tenemos en almacén mayor carga en buen estado para proceder a distribuir, observando el gráfico se deduce que anteriormente se devolvía un promedio de 27.7 % de materiales a los proveedores, después de la implementación, este índice disminuyó en 8.2% de devolución de los materiales

#### b) **Variable dependiente:** Productividad

##### **Dimensión 1: Eficiencia**

Para medir este indicador se consideraron las unidades despachadas por operario en el mes de mayo, considerando 23 días de trabajo, no se labora sábados ni domingos. De esta manera se obtuvo la eficiencia antes y después de la mejora.

Tabla 34: Comparativo de la Eficiencia Antes-Después

RESULTADOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACION - EFICIENCIA			
Área		Almacén	
Empresa		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C	
Encargado		José Luis Cárdenas Ponte	
Observación		RESULTADOS PRE- TEST	RESULTADOS POST-TEST
Día	Fecha		
1	1/05/2019	66.7	80
2	2/05/2019	83.3	90
3	3/05/2019	33.3	80
4	6/05/2019	83.3	100
5	7/05/2019	60	90
6	8/05/2019	42.9	97
7	9/05/2019	83.3	98
8	10/05/2019	71.4	84
9	13/05/2019	71.4	98
10	14/05/2019	75	89
11	15/05/2019	66.7	84
12	16/05/2019	60	99
13	17/05/2019	50	70
14	20/05/2019	71.4	90
15	21/05/2019	83.3	98
16	22/05/2019	71.4	97
17	23/05/2019	80	91
18	24/05/2019	80	100
19	27/05/2019	80	97
20	28/05/2019	80	95
21	29/05/2019	33.3	94
22	30/05/2019	25	100
23	31/05/2019	50	99
<b>TOTAL</b>		<b>65.3</b>	<b>92.2</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

Figura 25: Promedio de la eficiencia Antes -Después



Fuente: Elaboración propia 2019

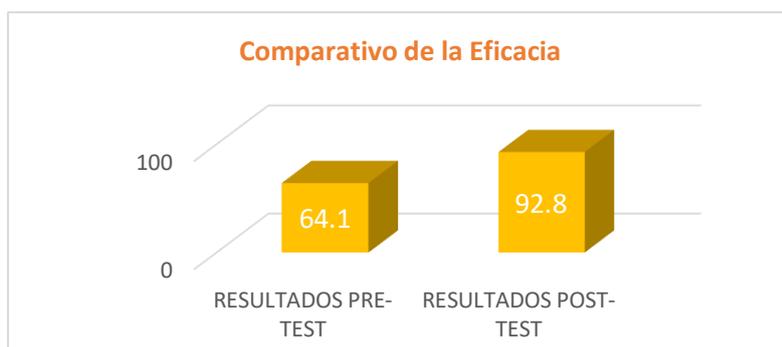
## Dimensión 2: Eficacia

Tabla 35: Comparativo de la Eficacia Antes-Después

RESULTADOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACION - EFICACIA			
Área		Almacén	
Empresa		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C	
Encargado		José Luis Cárdenas Ponte	
Observación		RESULTADOS PRE- TEST	RESULTADOS POST-TEST
Día	Fecha		
1	1/05/2019	88.9	99
2	2/05/2019	66.7	100
3	3/05/2019	50	100
4	6/05/2019	60	99
5	7/05/2019	50	68
6	8/05/2019	33.3	98
7	9/05/2019	50	98
8	10/05/2019	80	92
9	13/05/2019	60	78
10	14/05/2019	60	99
11	15/05/2019	87.5	100
12	16/05/2019	71.4	89
13	17/05/2019	77.8	81
14	20/05/2019	60	95
15	21/05/2019	42.9	78
16	22/05/2019	77.8	96
17	23/05/2019	57.1	99
18	24/05/2019	77.8	98
19	27/05/2019	75	89
20	28/05/2019	75	95
21	29/05/2019	62.5	98
22	30/05/2019	66.7	86
23	31/05/2019	44.4	100
<b>TOTAL</b>		<b>64.1</b>	<b>92.8</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

Figura 26: Promedio de la Eficacia Antes -Después



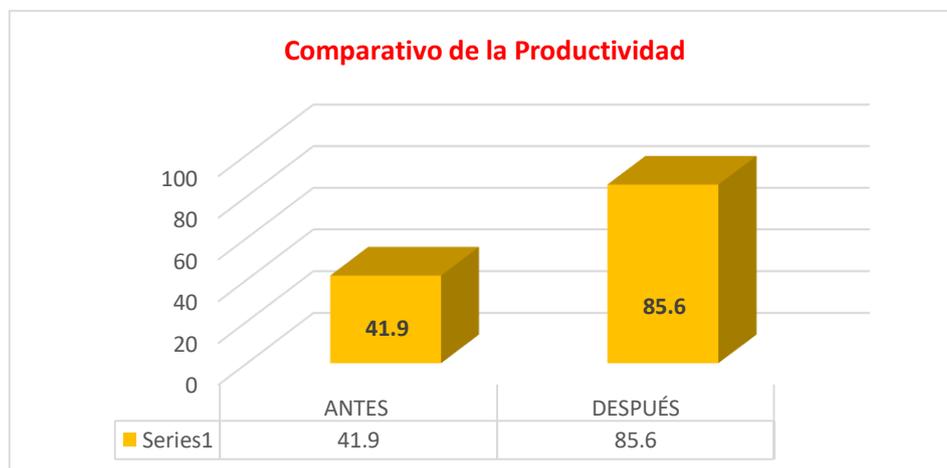
Fuente: Elaboración propia 2019

Tabla 36: Comparativo de la Productividad antes y después

PRODUCTIVIDAD	ANTES	DESPUÉS
		<b>41.9</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

Figura 27: Promedio de la Productividad Antes –Después



Fuente: Elaboración propia 2019

## 3.2. Análisis inferencial

### 3.2.1. Análisis de la hipótesis general

Para poder admitir la hipótesis general es importante demostrar que los datos pertenecientes a la serie de la productividad del antes y después tienen un comportamiento paramétrico, teniendo en cuenta que la cantidad de datos son en cantidad de 23, para lo cual se procede al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

**Ha:** La implementación del plan de requerimiento de materiales mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C Lima, 2019.

#### a) Regla de decisión paramétrico y no paramétrico:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 37: Prueba de Normalidad de la Productividad con Shapiro Wilk.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_Antes	,176	23	,063	,893	23	,018
Productividad_Des	,092	23	,200 <sup>*</sup>	,975	23	,814

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia 2019

### Interpretación:

Se comprueba que la sig. de la productividad después, su valor es mayor a 0.05, y la productividad antes es mayor a 0.05 razón por la cual según regla de decisión queda evidencia que tiene un comportamiento paramétrico y no paramétrico. Realizaremos el análisis con el estadígrafo Wilcoxon, para verificar si la productividad se ha optimizado.

### b) Contrastación de la hipótesis general

**Ho:** La implementación del MRP no mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

**Ha:** La implementación del MRP mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

### c) Regla de decisión:

Si  $p \leq 0.005$  se rechaza  $H_0$

Si  $p > 0.005$  se acepta  $H_0$

### d) Hipótesis Estadística

$\mu_a$  = Promedio de la productividad, antes de la implementación del MRP

$\mu_d$  = Promedio de la productividad, después de la implementación del MRP

$H_0: \mu_a \leq \mu_d$

$H_a: \mu_a \geq \mu_d$

Tabla 38: Prueba de Hipótesis general con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Productividad_Antes	23	42,36082356	15,65035827	14,28571429	62,22222222
Productividad_Después	23	85,5722	14,04493	49,00	100,00

Fuente: Elaboración propia 2019

### Interpretación:

El cuadro N.º 38 nos detalla que la media de la productividad antes era 42.3608 siendo menor que la media de la productividad después con 85.5648, de esta manera se comprueba incumplimiento de **H<sub>0</sub>**: La implementación del MRP no mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019, por lo tanto se procede a rechazarlo, así mismo demuestra que la implementación del MRP mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

Tabla 39: Determinación de la prueba de hipótesis para productividad antes y después mediante la prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Productividad _Desp - Productividad _Antes
Z	-4,197 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia 2019

### Interpretación:

En el cuadro N.º 39 se puede observar que la sig. 000 p valor hallado con Wilcoxon (sig.= 0.005) es menor e igual que 0.005, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula, se aceptará la hipótesis alterna, se concluye que la implementación del MRP mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

### 3.2.2. Análisis de la hipótesis específica

#### 3.2.2.1. Análisis de la hipótesis específica 1: Eficacia

**Ha:** La implementación del MRP mejora la eficacia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

Para corroborar la primera hipótesis específica, es primordial conocer los datos del antes y después de la eficacia y poder determinar si cuenta con características paramétricas, teniendo en cuenta que la cantidad en ambos son de 23, para lo cual se procede a realizar el análisis de normalidad por medio del estadígrafo de Shapiro Wilk.

#### a) Regla de decisión paramétrico y no paramétrico:

Si  $p \text{ valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p \text{ valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 40: Prueba de Normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_Antes	,118	23	,200*	,971	23	,717
Eficacia_Des	,248	23	,001	,786	23	,000

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia 2019

#### Interpretación:

Se comprueba que la sig. de la eficacia antes es mayor a 0.05, y después menor a 0.05 según la regla de decisión queda evidencia que tiene un comportamiento paramétrico y no paramétrico. En conclusión, se realizará el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon, para verificar si la eficacia se ha optimizado.

**b) Contratación de la hipótesis específica 1: Eficacia**

**Ho:** La implementación del MRP no mejora la eficacia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

**Ha:** La implementación del MRP mejora la eficacia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

**c) Regla de decisión:**

Si  $p \leq 0.005$  se rechaza Ho

Si  $p > 0.005$  se acepta Ho

**d) Hipótesis Estadística**

$\mu_a$  = Promedio de la eficacia, antes de la implementación del MRP

$\mu_d$  = Promedio de la eficacia, después de la implementación del MRP

Ho:  $\mu_a \leq \mu_d$

Ha:  $\mu_a \geq \mu_d$

Tabla 41: Prueba de la primera hipótesis específica 1 – Eficacia con Wilcoxon

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficacia_Antes	23	64,12008282	14,73927580	33,33333333	88,88888889
Eficacia_Despues	23	92,174	7,9980	70,0	100,0

Fuente: Elaboración propia 2019

### Interpretación:

Se verifica que la media de la eficacia antes era 64.12, siendo menor que la media de la eficacia después con 92.174, de esta manera se comprueba que no se cumple la  $H_0$ .

La implementación del MRP no mejora la eficacia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019. Por lo tanto, se procede a rechazarlo, así mismo demuestra que la implementación del MRP mejora la eficacia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

Tabla 42: Determinación de la prueba de hipótesis para eficacia antes y después mediante el test de Wilcoxon

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficacia_Des - Eficacia_Antes
Z	-3,954 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia 2019

### Interpretación:

En el cuadro se puede observar que la significancia o p, valor hallado con Wilcoxon (sig.=0.005) es menor que 0.005, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que la implementación del MRP mejora la eficacia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

### 3.2.2.2. Análisis de la hipótesis específica 2: Eficiencia

**Ha:** La implementación del MRP mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

Para corroborar la segunda hipótesis específica, es primordial conocer los datos del antes y después de la eficiencia poder determinar si cuenta con características paramétricas o no paramétricas, teniendo en cuenta que la cantidad en ambos son de 23, para lo cual se procede a realizar el análisis de normalidad por medio del estadígrafo de Shapiro Wilk.

#### a) Regla de decisión paramétrico y no paramétrico:

Si  $p \text{ valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p \text{ valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 43: Prueba de Normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_Antes	,118	23	,200 <sup>a</sup>	,971	23	,717
Eficacia_Después	,248	23	,001	,786	23	,000

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia 2019

#### Interpretación:

Se comprueba que la significancia de la eficiencia antes es mayor a 0.05 y después menor a 0.05, razón por la cual según regla de decisión queda evidencia que tiene un comportamiento paramétrico y no paramétrico. En conclusión, se realizará el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon para verificar si la eficacia se ha optimizado.

**b) Contrastación de la hipótesis específica 1: Eficiencia**

**Ho:** La implementación del MRP no mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

**Ha:** La implementación del MRP mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

**c) Regla de decisión:**

Si  $p \leq 0.005$  se rechaza Ho

Si  $p > 0.005$  se acepta Ho

**d) Hipótesis Estadística**

$\mu_a$  = Promedio de la eficiencia, antes de la implementación del MRP

$\mu_d$  = Promedio de la eficiencia, después de la implementación del MRP

Ho:  $\mu_a \leq \mu_d$

Ha:  $\mu_a \geq \mu_d$

Tabla 44: Prueba de la primera hipótesis específica – Eficiencia con Wilcoxon

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficiencia_Antes	23	65,30020704	17,97611413	25,00000000	83,33333333
Eficiencia_Des	23	92,174	7,9980	70,0	100,0

Fuente: Elaboración propia 2019

**Interpretación:**

Se verifica que la M de la eficiencia fue antes 65.30020704, y ahora es 92.174; de esta manera se concluye que no se cumple la Ho: La implementación del MRP no mejora la eficacia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

Por consiguiente, se procede a rechazarlo, así mismo demuestra que la implementación del MRP mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

Tabla 45: Estadísticos de prueba

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Eficiencia_De snes - Eficiencia_Ant es
Z	-4,198 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia 2019

### **Interpretación:**

Se observa que la sig. p valor hallado con Wilcoxon es menor que 0.005, en consecuencia, se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, concluyendo que la implementación del MRP mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019.

# **CAPÍTULO IV**

## **DISCUSIÓN**

#### IV. DISCUSIÓN

En la presente investigación, se tuvo como objetivo determinar cómo la implementación del MRP mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima 2019.

Respecto a la hipótesis general, los resultados obtenidos sustentan que aplicar un plan de los requerimientos de materiales (MRP) mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019, puesto que se logró incrementar la media de la productividad de 43.36% a 85.57%, es decir, un 42.21%. Ante esto el autor Gutiérrez (2016), sostiene que es importante la implementación de un sistema MRP para controlar los registros de entradas y salidas de los materiales y así poder abastecerse para tender las solicitudes de los clientes. Sin exceder en los inventarios, todo esto favorece el procedo logístico de la empresa.

Por otro lado, la eficacia mejoró de 64.12% a 92.17%, es decir, un 28.05%.

Ante esto Andwiyan, Irsan. *Planning analysis and control of inventory goods pt. x with material Requirement Planning method.* Artículo científico 2017. Sostiene que la planificación de requisitos de material es un método para decidir qué, cuándo y cuántos componentes y materiales se necesitan para la planificación de un PMP. Esta investigación estudia en qué medida la aplicación de Planificación de requisitos de material podría controlar la inversión de material en PT. X, donde la compañía está experimentando un aumento en el inventario de productos terminados. PT.X tiene dos categorías, a saber, lámparas de iluminación especiales (SP) e Iluminación general.

Con respecto a la hipótesis específica 2 la eficiencia mejoró de 65.30% a 92.17%, es decir, un 26.87%. Para Fajardo, en su tesis *J. Gestión de Aprovisionamiento para Mejorar la Productividad en la Empresa SGM Importaciones S.A.C. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2017.* El presente trabajo tiene como objetivo analizar una propuesta de mejora en relación de la gestión de aprovisionamiento que influirá en el aumento de la

productividad que es donde se enfoca la investigación tal como se describe. El tipo de investigación es cuantitativa, con un diseño experimental, pre – experimento, la población y la muestra estará constituida por las órdenes de pedidos de los clientes de SGM Importaciones S.A.C.

# **CAPÍTULO V**

## **CONCLUSIONES**

## V. CONCLUSIONES

De la presente tesis se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Se logra concluir que se obtiene una mejora en la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C, debido a que antes de implementar el MRP se contaba con un 43.36% de productividad para luego aplicando la implementación se incrementa a 85.57%, es decir, aumento en 42.21%. En consecuencia, se disminuyó la falta de abastecimiento de materiales para las instalaciones y así evitar fallas no planificadas.

Se obtuvo un incremento en la eficiencia de la producción de 65.30% a 92.17%, es decir, se elevó un 26.87%, debido a la implementación del MRP. Así mismo, se realizaron los procedimientos de trabajo durante la implementación, realizándose los registros de inventario y stock de materiales para finalmente realizar el MRP semanal. Con esto se logra el aumento en disponibilidad y confiabilidad del inventario.

Por otro lado, los resultados obtenidos para la eficacia en la presente investigación fueron de 64.12% a 92.17% se puede observar que la implementación del MRP permitió un incremento de 28.05% en la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C.

# **CAPÍTULO VI**

## **RECOMENDACIONES**

## VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Se propone las siguientes recomendaciones con el fin de que los trabajadores de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C se comprometan con la implementación de un sistema MRP para lograr una mejor gestión logística dentro de todas las áreas de la empresa.
- ✓ Capacitar al personal de almacén encargado de realizar el inventario, ya que debe ingresar los materiales al sistema para que todas las áreas de la empresa visualicen en el sistema la información correcta, y por ende se llevará un mejor control de las entradas y salidas de los insumos y/o materiales.
- ✓ Luego de un determinado periodo de dos meses, aproximadamente, evaluar a todos los colaboradores implicados en el uso del sistema para verificar si estos sistemas son útiles y rápidos para todos los que lo usan. Además, evaluar al personal de almacén para corroborar si están ingresando adecuadamente la información del inventario al sistema.
- ✓ Implementar un método de evaluación del desempeño de los proveedores con el fin de mantener la relación con los que ofrecen mejor servicio y producto a la empresa, para ello, primero dar a conocer las nuevas políticas de entrega de materiales que la empresa realizará, segundo la empresa procede a evaluarlos, teniendo en cuenta los años de servicio, estándares de calidad, y relación con el proveedor. Esto le permitirá contar finalmente con los mejores proveedores que cumplan adecuadamente con el aprovisionamiento de los insumos y materiales para la producción de la empresa.
- ✓ Promover un apropiado clima organizacional donde resalte el talento humano, por ello se debe mejorar las remuneraciones y propiciar los ascensos laborales a través de un método de evaluación de sus capacidades, habilidades, conocimientos y años de experiencia para que así los colaboradores se sientan motivados y por ende sean productivos en sus puestos de trabajo, demostrando eficiencia y eficacia.

## REFERENCIAS

ANDWIYAN, Denny et al. Planning analysis and control of inventory goods pt. x with material requirement planning method [online]. Piscataway: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE), 2017. 272-277 s. Copyright - Copyright the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE) 2017; Última actualización - 2018-02-09.

ANDRES, Beatriz et al. Collaborative calculation of the materials requirement planning in the automotive industry [online]. Piscataway: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE), 2017. 496-503 s. Copyright - Copyright the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE) 2017; Última actualización - 2019-04-24.

YAZICI, Erhan, Gülçin BÜYÜKÖZKAN a Murat BASKAK. A New Extended MILP MRP Approach to Production Planning and Its Application in the Jewelry Industry. *Mathematical Problems in Engineering* [online]. 2016, vol. 2016. ISSN 1024123X.

BOWEN, Sun, Haomin LI a Qiuyun ZHAO. Logistics agglomeration and logistics productivity in the USA. *The Annals of Regional Science* [online]. 2018, vol. 61, no. 2, s. 273-293. ISSN 05701864.

La Aglomeración Logística se refiere a la concentración geográfica de las empresas y JORGENSON, Dale W. World KLEMS: Productivity and Economic Growth in the World Economy: An Introduction. *International Productivity Monitor* [online]. 2017, no. 33, s. 1-7. ISSN 1492-9759.

SALI, Mustapha a Vincent GIARD. Monitoring the production of a supply chain with a revisited MRP approach [online]. St. Louis: Federal Reserve Bank of St Louis, 2015. Copyright - Copyright FEDERAL RESERVE BANK OF ST LOUIS 2015; Última actualización - 2016-03-06 SHAMSUZZOHA, Md. MATERIAL PLANNING AND CONTROL: A CASE STUDY OF TGTDC. *Journal of Nature Science and Sustainable Technology* [online]. 2018, vol. 12, no. 2, s. 119-130. ISSN 19330324.

VOKOUN, Marek. Productivity of Czech logistic firms: quality orientation, entrants, and multinationals. *Studia Commercialia Bratislavensia* [online]. 2017, vol. 10, no. 38, s. 239-247. ISSN 13377493.

Escalona I.M. (2013). Planeación y control de la producción - mrp (planeación de Requerimientos de materiales). [23 de marzo 2017].

Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/mrpivan.htm>

HERNANDEZ, Juan y VIZAN, Antonio. Lean Manufacturing, conceptos, técnicas e implantación. Madrid: Fundación EOI, 2013. 178 pp.

ISBN: 978-84-15061-40-3

GUITIERREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad. 3 ed. México: MCGRAW HILL, 2010. 383 pp.

ISBN: 978-607-15-0315-2

Valderrama Mendoza Santiago, “Pasos para elaborar Proyectos de Investigación Científica”. (2013), Segunda Edición. ISBN: 987-612-302-878-7.

SAMPIERI, Roberto. COLLADO, Carlos. LUCIO, Pilar. Metodología de la Investigación. 4ta Edición. México D.F, 2006. 888 pp. ISBN 970-10-5753-8.

HERNÁNDEZ, Jorge. Introducción a la Administración Teoría general administrativa: origen, evolución y vanguardia. 5 ed. México: McGraw- Hill/interamericana, 2011. 355 pp. ISBN: 978-607-15-0617-7

DUFFUA, Salih, RAOUF, A, DIXON, John. Sistemas de Mantenimiento: Planeación y Control. 1ª ed. México, 2000. 121pp. ISBN: 9681859189

GARCÍA, Alfonso. Productividad y Reducción de Costos para la pequeña y mediana industria. 2ª ed. México, 2011. 304pp. ISBN: 9786071707338

# **ANEXOS**

**Anexo N.º 1:**

**Matriz de Coherencia (Matriz de consistencia)**

<b>MATRIZ DE COHERENCIA</b>			
<b>TÍTULO</b>	<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>
“Implementación de un Plan de Requerimientos de Materiales para mejorar la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C, Lima, 2019”	¿Cómo la implementación del MRP mejora la productividad en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019?	Determinar cómo la implementación del MRP mejora la productividad en el almacén central de la empresa NICO & HERMANOS JJ GAS S.A.C. Lima, 2019.	La implementación del MRP mejora la productividad en el almacén central de la empresa NICO & HERMANOS JJ GAS S.A.C. Lima, 2019.
	<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</b>
	¿Cómo la implementación del MRP mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019?	Establecer cómo la implementación del MRP mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa NICO & HERMANOS JJ GAS S.A.C. Lima, 2019.	La implementación del MRP mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa NICO & HERMANOS JJ GAS S.A.C. Lima, 2019.
	¿Cómo la implementación del MRP mejora la eficiencia en el almacén central de la empresa Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C. Lima, 2019?	Demostrar cómo la implementación del MRP mejora la eficacia en el almacén central de la empresa NICO & HERMANOS JJ GAS S.A.C. Lima, 2019.	La implementación del MRP mejora la eficacia en el almacén central de la empresa NICO & HERMANOS JJ GAS S.A.C. Lima, 2019.

## **Anexo N.º 2:**

### **INSTRUCCIONES PARA LA TOMA DE INVENTARIO**

#### **ALMACÉN CENTRAL**

1. El equipo que realizará el trabajo se reunirá con su jefe de equipo con la finalidad de recibir instrucciones y absolver dudas sobre la realización del trabajo de campo. Se procede a la entrega del material de trabajo necesario e instructivo para realizar el trabajo.
2. El equipo se presentará ante su jefe en el día, lugar y hora señalado portando el material entregado por su jefe de equipo para la ejecución del trabajo. El jefe de equipo procederá a asignar las zonas de trabajo que deberá cubrir el grupo de trabajo, así como otras indicaciones necesarias.
3. El equipo deberá anotar los datos de cabecera de las fichas de inventario en todas las hojas que le sean entregadas las mismas que constituyen papeles de trabajo del inventario realizado y que servirán como sustento del trabajo realizado.
4. El inventario será al barrer y se realizará por parejas, donde uno contará y otro apuntará en las fichas de inventario en filas debidamente ordenadas consignando la fecha que corresponda al inventario.
5. El proceso de conteo involucrará las acciones de contar, medir, pesar y otras acciones que permitan la constatación física de los ítems inventariados. En caso de dudas respecto al conteo se solicitará la presencia del encargado de almacén para absolver las interrogantes.
6. Se debe anotar el código del ítem, la cantidad encontrada y el código de ubicación de ser el caso, seguidamente la persona que cuenta anotará en la tarjeta de control visible, en el campo de descripción: "Inventario de fecha..." Y asimismo anotará la cantidad inventariada y un visto que evidencie la labor efectuada. Al término del día se entregarán las fichas de inventario al jefe de equipo quien las custodiará hasta el día siguiente.

## Anexo N.º 3

### Clasificación ABC Materiales

ARTICULO	STOCK FISICO	COSTO UNITARIO	VALOR	% PARTIC	PART ACU.	CLASIFICACION
tubería ALUM NTC- 2505	23	\$11.20	\$257.60	14.7%	14.7%	A
tubería Aluminio Pe-Al Pe amarilla	15	\$15.80	\$237.00	13.5%	28.2%	A
tubería Aluminio 1/2" Pe	20	\$7.90	\$158.00	9.0%	37.2%	A
Cajas de acometida	15	\$8.80	\$132.00	7.5%	44.8%	A
Válvula de corte medidores	10	\$9.70	\$97.00	5.5%	50.3%	A
Válvula esférica	12	\$7.50	\$90.00	5.1%	55.5%	A
Medidor de gas	6	\$9.70	\$58.20	3.3%	58.8%	A
Codo de 90° macho niquelado	12	\$4.50	\$54.00	3.1%	61.9%	A
rejilla	7	\$7.70	\$53.90	3.1%	64.9%	A
pintura anticorrosiva	11	\$4.80	\$52.80	3.0%	67.9%	A
Adaptador hembra niquelado	14	\$3.50	\$49.00	2.8%	70.7%	A
caja principal acero	6	\$8.10	\$48.60	2.8%	73.5%	A
regulador	14	\$3.40	\$47.60	2.7%	76.2%	A
abrazadera	16	\$2.60	\$41.60	2.4%	78.6%	A
codo 1/2"	18	\$2.10	\$37.80	2.2%	80.8%	B
codo calle 1/2"	24	\$1.30	\$31.20	1.8%	82.5%	B
tubería cobre 1/2" 20	8	\$3.40	\$27.20	1.6%	84.1%	B
llave de paso general	5	\$5.40	\$27.00	1.5%	85.6%	B
sierra acero	5	\$5.40	\$27.00	1.5%	87.2%	B
tubería cobre 1/2" 10 m	7	\$3.60	\$25.20	1.4%	88.6%	B
pasa muro	11	\$1.90	\$20.90	1.2%	89.8%	B
silenciador TE	3	\$6.70	\$20.10	1.1%	91.0%	B
tubería cobre 1/2" 15	4	\$4.80	\$19.20	1.1%	92.0%	B
soporte	8	\$2.20	\$17.60	1.0%	93.1%	B
Tubería corruga acero inox. CSST	3	\$5.60	\$16.80	1.0%	94.0%	B
válvula de paso niquelada	4	\$3.70	\$14.80	0.8%	94.9%	B
cople reduccion niquelado	6	\$2.30	\$13.80	0.8%	95.6%	C
tubería cobre 1/2"	5	\$2.40	\$12.00	0.7%	96.3%	C
selladores anaeróbico NTC 2635	2	\$5.30	\$10.60	0.6%	96.9%	C
base	2	\$5.20	\$10.40	0.6%	97.5%	C
tubería multicapa 1/2"	2	\$4.80	\$9.60	0.5%	98.1%	C
ramal interior (tubería)	3	\$2.50	\$7.50	0.4%	98.5%	C
tubería acero carbono NTC 3470	2	\$3.70	\$7.40	0.4%	98.9%	C
anillos de teflón	6	\$1.20	\$7.20	0.4%	99.3%	C
elevador 1/2"	2	\$2.30	\$4.60	0.3%	99.6%	C
T recta niquelada	4	\$1.10	\$4.40	0.3%	99.9%	C
epoxi sella gas	2	\$1.30	\$2.60	0.1%	100.0%	C
	<b>317</b>		<b>\$1,752.20</b>	<b>100.0%</b>		

PARTICIPACION ESTIMADA	CLASIFICACION	UNID	PARTICIPACION UNI	VENTAS	PARTICIPACION DE VENTAS
0% - 80%	A	14	38%	\$1,377	79%
81% - 95%	B	12	32%	\$285	16%
96% - 100%	C	11	30%	\$90	5%
		<b>37</b>		<b>\$1,752</b>	

## Anexo N.º 4

### Implementación de MRP

Plan de Requerimiento de Materiales								
Instalacion (Ensamble)								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto				0	47	30	27	31
Inv.Inicial					30	0	0	0
Rec.Programado								
Inv.Seguridad					0	0	0	0
Req.Netto					17	30	27	31
Liberación orden				17	30	27	31	
Inv.Final				30	0	0	0	0
Acometida								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto	0	0	0	17	30	27	31	0
Inv.Inicial				20	3	0	0	0
Rec.Programado								
Inv.Seguridad				0	0	0	0	0
Req.Netto				0	27	27	31	0
Liberación orden				27	27	31	0	
Inv.Final			20	3	0	0	0	0
Medidor								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto	0	0	0	27	27	31	0	0
Inv.Inicial				12	0	0	0	31
Rec.Programado								
Inv.Seguridad				0	0	0	0	0
Req.Netto				15	27	31	0	0
Liberación orden		15	27	31	31	0	0	
Inv.Final			12	0	0	0	31	31
Gabinete								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto	0	0	0	27	27	31	0	0
Inv.Inicial				9	0	0	0	0
Rec.Programado								
Inv.Seguridad				0	0	0	0	0
Req.Netto				18	27	31	0	0
Liberación orden			18	27	31	0	0	
Inv.Final			9	0	0	0	0	0

Valvula								
Semanas					1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto	0	0	0	27	27	31	0	0
Inv.Inicial				15	0	0	0	0
Rec.Programado								
Inv.Seguridad				0	0	0	0	0
Req.Netto				12	27	31	0	0
Liberación orden		12	27	31	0	0		
Inv.Final			15	0	0	0	0	0

Tubería Pe								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto	0	0	0	17	30	27	31	0
Inv.Inicial				28	11	0	0	0
Rec.Programado								
Inv.Seguridad				0	0	0	0	0
Req.Netto				0	19	27	31	0
Liberación orden				19	27	31	0	
Inv.Final			28	11	0	0	0	0

Llave de paso								
Semanas	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana
Req.Bruto	0	0	0	17	30	27	31	0
Inv.Inicial				18	1	0	0	0
Rec.Programado								
Inv.Seguridad				0	0	0	0	0
Req.Netto				0	29	27	31	0
Liberación orden				29	27	31	0	
Inv.Final			18	1	0	0	0	0

**Anexo N. ° 5**

**Formato de reporte de Eficiencia (ANTES)**

Formato de reporte de Eficiencia de la Productividad							
Área		Almacén					
Empresa		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C					
Última actualización							
Encargado:							
Observación		Solicitudes	Horas estándar	N° de operarios en despacho	N° de unidades despachadas	N° total de operarios en despacho	RESULTADO
Día	Fecha						
1	1/05/2019						
2	2/05/2019						
3	3/05/2019						
6	6/05/2019						
7	7/05/2019						
8	8/05/2019						
9	9/05/2019						
10	10/05/2019						
13	13/05/2019						
14	14/05/2019						
15	15/05/2019						
16	16/05/2019						
17	17/05/2019						
20	20/05/2019						
21	21/05/2019						
22	22/05/2019						
23	23/05/2019						
24	24/05/2019						
27	27/05/2019						
28	28/05/2019						
29	29/05/2019						
30	30/05/2019						
31	31/05/2019						

**Anexo N.º 6**

**Formato de reporte de Eficacia (ANTES)**

Formato de reporte de Eficacia de la Productividad							
Área		Almacén					
Empresa		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C					
Última actualización							
Encargado:							
Observación		Solicitudes diarias	Solicitudes entregadas a tiempo	Solicitudes rechazadas	Nº de despachos cumplidos	Nº total de despachos requeridos	RESULTADO
Día	Fecha						
1	1/05/2019						
2	2/05/2019						
3	3/05/2019						
6	6/05/2019						
7	7/05/2019						
8	8/05/2019						
9	9/05/2019						
10	10/05/2019						
13	13/05/2019						
14	14/05/2019						
15	15/05/2019						
16	16/05/2019						
17	17/05/2019						
20	20/05/2019						
21	21/05/2019						
22	22/05/2019						
23	23/05/2019						
24	24/05/2019						
27	27/05/2019						
28	28/05/2019						
29	29/05/2019						
30	30/05/2019						
31	31/05/2019						

## Anexo N.º 7

### Eficiencia: Pre - Test

Eficiencia - Pre Test								
<b>Área</b>		Almacén- Mayo 2019						
<b>Empresa</b>		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C						
<b>Encargado</b>		Jose Luis Cardenas Ponte						
Observación		Solicitudes	Rechazo de despachos	Nº de operarios en Picking	Nº de operarios en despacho	Total de unidades despachadas	Total de operarios en despacho	RESULTADOS
Día	Fecha							
1	01/05/2019	9	5	5	1	4	6	66.7
2	02/05/2019	8	3	5	1	5	6	83.3
3	03/05/2019	5	3	5	1	2	6	33.3
4	06/05/2019	9	4	5	1	5	6	83.3
5	07/05/2019	7	4	4	1	3	5	60.0
6	08/05/2019	7	4	6	1	3	7	42.9
7	09/05/2019	9	4	5	1	5	6	83.3
8	10/05/2019	9	4	6	1	5	7	71.4
9	13/05/2019	9	4	6	1	5	7	71.4
10	14/05/2019	8	5	3	1	3	4	75.0
11	15/05/2019	9	5	5	1	4	6	66.7
12	16/05/2019	8	5	4	1	3	5	60.0
13	17/05/2019	9	6	5	1	3	6	50.0
14	20/05/2019	8	3	6	1	5	7	71.4
15	21/05/2019	9	4	5	1	5	6	83.3
16	22/05/2019	8	3	6	1	5	7	71.4
17	23/05/2019	9	5	4	1	4	5	80.0
18	24/05/2019	8	4	4	1	4	5	80.0
19	27/05/2019	9	5	4	1	4	5	80.0
20	28/05/2019	9	5	4	1	4	5	80.0
21	29/05/2019	7	5	5	1	2	6	33.3
22	30/05/2019	7	6	3	1	1	4	25.0
23	31/05/2019	8	5	5	1	3	6	50.0
							<b>TOTAL:</b>	<b>65.3</b>

## Anexo N.º 8

### Eficiencia: Post - Test

Eficiencia - Post Test								
Área		Almacén						
Empresa		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C						
Encargado		Jose Luis Cardenas Ponte						
Observación		Solicitudes	Rechazo de despachos	Nº de operarios en Picking	Nº de operarios en despacho	Total de unidades despachadas	Total de operarios en despacho	RESULTA DOS
Día	Fecha							
1	01/05/2019	9	4	5	1	6	7	80.0
2	02/05/2019	8	2	5	2	6	7	90.0
3	03/05/2019	5	2	5	2	3	7	80.0
4	06/05/2019	9	3	5	2	6	7	100.0
5	07/05/2019	7	1	4	2	6	6	90.0
6	08/05/2019	7	2	6	2	5	8	97.0
7	09/05/2019	9	3	3	2	6	5	98.0
8	10/05/2019	9	3	6	2	6	8	84.0
9	13/05/2019	9	1	6	2	8	8	98.0
10	14/05/2019	8	1	3	2	7	5	89.0
11	15/05/2019	9	3	5	2	6	7	84.0
12	16/05/2019	8	5	4	2	3	6	99.0
13	17/05/2019	9	1	5	2	8	7	70.0
14	20/05/2019	8	4	6	2	4	8	90.0
15	21/05/2019	9	2	5	2	7	7	98.0
16	22/05/2019	8	1	6	2	7	8	97.0
17	23/05/2019	9	2	4	2	7	6	91.0
18	24/05/2019	8	1	4	2	7	6	100.0
19	27/05/2019	9	2	4	2	7	6	97.0
20	28/05/2019	9	1	4	2	8	6	95.0
21	29/05/2019	7	2	5	2	5	7	94.0
22	30/05/2019	7	2	3	2	5	5	100.0
23	31/05/2019	8	1	5	2	7	7	99.0
							TOTAL:	92.2

**Anexo N. ° 9**

**Eficacia: Pre - Test**

<b>Eficacia - Pre Test</b>								
<b>Área</b>		Almacén- Mayo - 2019						
<b>Empresa</b>		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C						
<b>Encargado</b>		Jose Luis Cardenas Ponte						
Observación		Solicitudes diarias	Solicitudes fuera de tiempo	Cant. de materiales solicitados	Cant. Materiales despachados	N° de despachos cumplidos a	N° total de despachos requeridos	RESULTADOS
Día	Fecha							
1	01/05/2019	9	1	8	7	8	9	88.9
2	02/05/2019	3	1	5	4	2	3	66.7
3	03/05/2019	4	2	4	4	2	4	50.0
4	06/05/2019	5	2	7	7	3	5	60.0
5	07/05/2019	4	2	6	5	2	4	50.0
6	08/05/2019	3	2	5	5	1	3	33.3
7	09/05/2019	4	2	7	6	2	4	50.0
8	10/05/2019	5	1	5	4	4	5	80.0
9	13/05/2019	5	2	8	7	3	5	60.0
10	14/05/2019	5	2	4	3	3	5	60.0
11	15/05/2019	8	1	5	4	7	8	87.5
12	16/05/2019	7	2	6	5	5	7	71.4
13	17/05/2019	9	2	7	7	7	9	77.8
14	20/05/2019	5	2	4	4	3	5	60.0
15	21/05/2019	7	2	6	5	3	7	42.9
16	22/05/2019	9	2	5	4	7	9	77.8
17	23/05/2019	7	3	4	3	4	7	57.1
18	24/05/2019	9	2	8	7	7	9	77.8
19	27/05/2019	8	2	7	6	6	8	75.0
20	28/05/2019	8	2	6	5	6	8	75.0
21	29/05/2019	8	3	5	5	5	8	62.5
22	30/05/2019	9	3	7	6	6	9	66.7
23	31/05/2019	9	5	6	5	4	9	44.4
							<b>TOTAL:</b>	<b>64.1</b>

**Anexo N.º 10**

**Eficacia: Post - Test**

Eficacia - Post Test								
Área		Almacén						
Empresa		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C						
Encargado		Jose Luis Cardenas Ponte						
Observación		Solicitudes diarias	Solicitudes fuera de tiempo	Cant. de materiales solicitados	Cant. Materiales despachados	Nº de despachos cumplidos a tiempo	Nº total de despachos requeridos	RESULTADOS
Día	Fecha							
1	01/05/2019	9	0	8	7	9	9	99
2	02/05/2019	3	1	5	4	3	3	100
3	03/05/2019	4	1	4	4	3	4	100
4	06/05/2019	5	1	7	7	4	5	99
5	07/05/2019	4	1	6	5	3	4	68
6	08/05/2019	3	0	5	5	3	3	98
7	09/05/2019	4	1	7	6	3	4	98
8	10/05/2019	5	1	5	4	5	5	92
9	13/05/2019	5	1	8	7	4	5	78
10	14/05/2019	5	1	4	3	5	5	99
11	15/05/2019	8	1	5	4	8	8	100
12	16/05/2019	7	0	6	5	7	7	89
13	17/05/2019	9	1	7	7	8	9	81
14	20/05/2019	5	2	4	4	5	5	95
15	21/05/2019	7	1	6	5	6	7	78
16	22/05/2019	9	2	5	4	9	9	96
17	23/05/2019	7	3	4	3	4	7	99
18	24/05/2019	9	2	8	7	9	9	98
19	27/05/2019	8	0	7	6	8	8	89
20	28/05/2019	8	2	6	5	8	8	95
21	29/05/2019	8	1	5	5	8	8	98
22	30/05/2019	9	1	7	6	9	9	86
23	31/05/2019	9	0	6	5	9	9	100
							TOTAL:	92.8

## Anexo N.º 11

### Resultados después de la implementación – Eficiencia

RESULTADOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN - EFICIENCIA			
Área		Almacén	
Empresa		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C	
Encargado		José Luis Cárdenas Ponte	
Observación		RESULTADOS PRE- TEST	RESULTADOS POST-TEST
Día	Fecha		
1	1/05/2019	66.7	80
2	2/05/2019	83.3	90
3	3/05/2019	33.3	80
4	6/05/2019	83.3	100
5	7/05/2019	60	90
6	8/05/2019	42.9	97
7	9/05/2019	83.3	98
8	10/05/2019	71.4	84
9	13/05/2019	71.4	98
10	14/05/2019	75	89
11	15/05/2019	66.7	84
12	16/05/2019	60	99
13	17/05/2019	50	70
14	20/05/2019	71.4	90
15	21/05/2019	83.3	98
16	22/05/2019	71.4	97
17	23/05/2019	80	91
18	24/05/2019	80	100
19	27/05/2019	80	97
20	28/05/2019	80	95
21	29/05/2019	33.3	94
22	30/05/2019	25	100
23	31/05/2019	50	99
<b>TOTAL</b>		<b>65.3</b>	<b>92.2</b>

Anexo N.º 12

Resultados después de la implementación – Eficacia

RESULTADOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN - EFICACIA			
Área		Almacén	
Empresa		Nico & Hermanos JJ Gas S.A.C	
Encargado		José Luis Cárdenas Ponte	
Observación		RESULTADOS PRE- TEST	RESULTADOS POST-TEST
Día	Fecha		
1	1/05/2019	88.9	99
2	2/05/2019	66.7	100
3	3/05/2019	50	100
4	6/05/2019	60	99
5	7/05/2019	50	68
6	8/05/2019	33.3	98
7	9/05/2019	50	98
8	10/05/2019	80	92
9	13/05/2019	60	78
10	14/05/2019	60	99
11	15/05/2019	87.5	100
12	16/05/2019	71.4	89
13	17/05/2019	77.8	81
14	20/05/2019	60	95
15	21/05/2019	42.9	78
16	22/05/2019	77.8	96
17	23/05/2019	57.1	99
18	24/05/2019	77.8	98
19	27/05/2019	75	89
20	28/05/2019	75	95
21	29/05/2019	62.5	98
22	30/05/2019	66.7	86
23	31/05/2019	44.4	100
<b>TOTAL</b>		<b>64.1</b>	<b>92.8</b>

Anexo N.º 13

Entregas perfectamente recibidas- Antes

<b>ENTREGAS PERFECTAMENTE RECIBIDAS ANTES</b>				
<b>DIA</b>	<b>FECHA</b>	<b>PEDIDOS RECHAZADOS A LOS</b>	<b>TOTAL DE ORDENES DE COMPRA</b>	<b>VALOR INDICADOR</b>
1	01/05/2019	5	30	17
2	02/05/2019	4	27	15
3	03/05/2019	8	31	26
4	06/05/2019	5	31	16
5	07/05/2019	10	18	56
6	08/05/2019	6	27	22
7	09/05/2019	4	27	15
8	10/05/2019	8	15	53
9	13/05/2019	5	27	19
10	14/05/2019	6	31	19
11	15/05/2019	8	26	31
12	16/05/2019	6	31	19
13	17/05/2019	5	31	16
14	20/05/2019	14	31	45
15	21/05/2019	7	14	50
16	22/05/2019	5	13	38
17	23/05/2019	6	15	40
18	24/05/2019	5	24	21
19	27/05/2019	4	12	33
20	28/05/2019	14	29	48
21	29/05/2019	2	25	8
22	30/05/2019	1	36	3
23	31/05/2019	4	15	27
			<b>TOTAL</b>	<b>27.7</b>

Anexo N° 14

Entregas perfectamente recibidas - Después

<b>ENTREGAS PERFECTAMENTE RECIBIDAS DESPUES</b>				
<b>DIA</b>	<b>FECHA</b>	<b>PEDIDOS RECHAZADOS A LOS PROVEEDORES</b>	<b>TOTAL DE ORDENES DE COMPRA</b>	<b>VALOR INDICADOR</b>
1	01/05/2019	1	30	3
2	02/05/2019	1	27	4
3	03/05/2019	1	31	3
4	06/05/2019	2	31	6
5	07/05/2019	2	18	11
6	08/05/2019	2	27	7
7	09/05/2019	1	27	4
8	10/05/2019	2	15	13
9	13/05/2019	2	27	7
10	14/05/2019	2	31	6
11	15/05/2019	3	26	12
12	16/05/2019	2	31	6
13	17/05/2019	2	31	6
14	20/05/2019	2	31	6
15	21/05/2019	2	14	14
16	22/05/2019	3	13	23
17	23/05/2019	2	15	13
18	24/05/2019	2	24	8
19	27/05/2019	1	12	8
20	28/05/2019	3	29	10
21	29/05/2019	1	25	4
22	30/05/2019	1	36	3
23	31/05/2019	1	15	7
				<b>8.2</b>

Anexo N. ° 15

Resultados entregas perfectamente recibidas

ENTREGAS PERFECTAMENTE RECIBIDAS				
DIA	FECHA	TOTAL DE ORDENES DE COMPRA RECIBIDAS	VALOR ANTES	VALOR DESPUES
1	01/05/2019	30	17	3
2	02/05/2019	27	15	4
3	03/05/2019	31	26	3
4	06/05/2019	31	16	6
5	07/05/2019	18	56	11
6	08/05/2019	27	22	7
7	09/05/2019	27	15	4
8	10/05/2019	15	53	13
9	13/05/2019	27	19	7
10	14/05/2019	31	19	6
11	15/05/2019	26	31	12
12	16/05/2019	31	19	6
13	17/05/2019	31	16	6
14	20/05/2019	31	45	6
15	21/05/2019	14	50	14
16	22/05/2019	13	38	23
17	23/05/2019	15	40	13
18	24/05/2019	24	21	8
19	27/05/2019	12	33	8
20	28/05/2019	29	48	10
21	29/05/2019	25	8	4
22	30/05/2019	36	3	3
23	31/05/2019	15	27	7
		TOTAL	27.7	8.2

Anexo N.º 16

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la variable independiente y dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD							
<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>							
Indicador: $EI = \frac{TDE}{TOD} \times 100\%$ Donde: EI: Eficiencia TDE: Total de Unidades Despejadas TOD: Total de Operación en despacho							
<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>							
Indicador: $EI = \frac{DCT}{TDR} \times 100\%$ Donde: EI: Eficacia DCT: ... despejos cumplidos a tiempo TDR: ... total de despejos requeridos							

Observaciones (prestar al hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  / Aplicable después de corregir  / No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. Elv. Dolores Montes, May Lora DNI: 47919809

Especialidad del validador: Genios de Riego y Gaceteros

Lima 12 de 06 del 2019

[Firma]  
Firma del Experto Informante.

1)Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
 2)Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
 3)Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE**

**VARIABLE INDEPENDIENTE: PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES**

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>Variable Independiente: Plan de Requerimiento de Materiales</b>							
	<b>Dimensión 1: Estado del Inventario</b>							
	Indicador: $EI = \frac{EI}{VA} \times 100\%$ Donde: EI: Estado del Inventario VA: Ventas Acumuladas IF: Inventario promedio	/		/		/		
	<b>Dimensión 2: Gestión de Compras</b>							
	Indicador: $GC = \frac{PR}{TCR} \times 100\%$ Donde: GC: Gestión de Compras PR: Pedidos Rechazados TCR: Total de Órdenes de Compra Recibidas	/		/		/		

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD						
<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>						
Indicador:	$E1 = \frac{TUD}{TOD} \times 100\%$					
Donde:						
E1: Eficiencia		✓	✓	✓		
TUD: Total de Unidades Despechadas						
TOD: Total de Operaciones despecho						
<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>						
Indicador:	$E2 = \frac{DCT}{TDS} \times 100\%$					
Donde:						
E2: Eficacia		✓	✓	✓		
DCT: N° de despechos cumplidos a tiempo						
TDS: N° total de despechos esperados						

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI Hay

Opción de aplicabilidad: Aplicable  / No aplicable  / Aplicable después de corregir

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. GURDO TEMPLA VAQUERO DNI: 25510159

Especialidad del validador: ING. MECANICA Y SUBESTACIONES

Lima 12 de 6 del 2019

[Firma]  
Firma del Experto Informante.

\*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
 \*Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
 \*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE**

VARIABLE INDEPENDIENTE: PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable independiente: Plan de Requerimiento de Materiales							
	Dimensión 1: Estado del inventario							
	Indicador: $EI = \frac{VA}{IP} \times 100\%$ Donde: EI: Estado del Inventario VA: Ventas Acumuladas IP: Inventario promedio	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Gestión de Compras							
	Indicador: $GC = \frac{PR}{TCR} \times 100\%$ Donde: GC: Gestión de Compras PR: Pedidos Recibidos TCR: Total de Órdenes de Compra Recibidas	✓		✓		✓		

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD						
<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>						
Indicador:	$E1 = \frac{TDD}{TSD} \times 100\%$					
Desde:						
E1: Eficiencia		✓	✓	✓		
TDD: Total de Unidades Desplazadas						
TSD: Total de Operaciones en despacho						
<b>DIMENSIÓN 2: EFECTIVA</b>						
Indicador:	$E2 = \frac{DCT}{TDS} \times 100\%$					
Desde:						
E2: Efectiva		✓	✓	✓		
DCT: 1º de despatches completados a tiempo						
TDS: 1º total de despatches requeridos						

Observaciones (prestar al hay evidencia):

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable  No aplicable  No aplicable

Apellidos y nombres del jefe validador: Mg. Antonio Chacón DNI: 7.856.85618

Especialidad del validador: Mg. Gestión Pública

Lima 12 de 06 del 2019

  
Firma del Experto Informante.

\*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.

\*Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

\*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el entendido del ítem, es preciso, exacto y directo

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

VARIABLE INDEPENDIENTE: PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable Independiente: Plan de Requerimiento de Materiales							
	Dimensión 1: Estado del Inventario							
	Indicador: $EI = \frac{VA}{IP} \times 100\%$ Donde: EI: Estado del Inventario VA: Ventas Autorizadas IP: Inventario promedio	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Gestión de Compras							
	Indicador: $GC = \frac{PR}{TCOR} \times 100\%$ Donde: GC: Gestión de Compras PR: Pedidos Rechazados TCOR: Total de Pedidos de Compra Resueltos	✓		✓		✓		