



**Universidad  
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍAS**

**Tesis**

**Aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del  
cliente en la empresa metalmecánica JMS, 2017**

**Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial**

**AUTORA**

Br. Salinas Ttito, Kimberly Helen

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD**

Ingeniería Industrial y Gestión Empresarial

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA**

Gestión de Operaciones

**LIMA - PERÚ**

**2017**

**“Aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS, 2017”**

Miembros del Jurado

Presidente del Jurado

Mtro. Alfredo Marino Ramos Muñoz

Secretario

Mg. Rafael Félix Ramos Cáceres

Vocal

Dr. Eusterio Horacio Acosta Suanábar

Asesor metodólogo

Mg. Fernando Nolazco Labajos

Asesor temático

Ing. Jorge Cáceres Trigoso

## **Dedicatoria**

A mis padres Martha y Francisco, a mi hermana Edith, y a mi hijo Julián Elías.

### **Agradecimiento**

A Dios por permitirme cumplir este objetivo tan importante en mi vida, a mis padres, a mi hermana, y a mi hijo Julián Elías por su amor incondicional, a mis asesores por su paciencia, apoyo y orientación para el desarrollo de esta investigación.

## Presentación

Señores miembros del jurado:

La presente investigación titulada “Aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS, 2017” tuvo el objetivo de presentar la propuesta de mejora de la atención del cliente aplicando el estudio de tiempos a través de la implementación de la metodología 5 S, la redistribución de la planta y la mejora del método de la actividad identificada como el cuello de botella para reducir el tiempo estándar de la reparación de los cilindros hidráulicos tipo levante los cuales generan el mayor de ingresos económico a la empresa.

La investigación se realizó en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Norbert Wiener para optar el Título de Ingeniero Industrial, esta investigación consta de VIII capítulos estructuralmente interrelacionados en forma secuencial determinados por la Universidad Privada Norbert Wiener en su reglamento, como son: el capítulo I corresponde al problema de investigación, que incluye la identificación y formulación del problema; los objetivos, la justificación metodológica y práctica. El capítulo II es sobre el marco teórico que se compone de: sustento teórico en el cual se describen teorías de las categorías apriorísticas, antecedentes en el cual se describen 5 tesis nacionales y 5 tesis internacionales que tienen relación con la esta investigación; y el marco conceptual que conceptualiza las categorías apriorísticas y subcategorías emergentes. El capítulo II también incluye la metodología en la cual se explica el sintagma, enfoque, diseño, categorías y subcategorías de esta investigación; así como también la población, la

muestra, las técnicas e instrumentos empleados, el procedimiento de recopilación de datos, método de análisis y mapeamiento. En el capítulo III se describe el contexto de la empresa en estudio. El capítulo IV se expone el desarrollo del trabajo de campo, la interpretación de las encuestas/entrevistas y la triangulación de los datos. En el capítulo V se desarrolla la propuesta de la investigación, indicando como se implementaría la propuesta. En el capítulo VI se explica la discusión de toda la investigación y finalmente. En los capítulos VII y VIII se detalla las conclusiones/sugerencias, y las referencias respectivamente. Finalmente, en los anexos se presenta la aceptación de la investigación y otras matrices relacionadas. Se espera que el esfuerzo destinado a la realización de esta investigación pueda ser considerado en las empresas con el fin se entienda la importancia de la aplicación del estudio de tiempos para la propuesta de acciones que reduzcan el tiempo de entrega al cliente para mejorar su atención.

El autor

Kimberly Helen, Salinas Ttito

DNI: 70141816

## Índice

	Pág.
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Presentación	vi
Índice	viii
Índice de tablas	xii
Índice de figuras	xiv
Índice de cuadros	xvii
Resumen	xviii
Introducción	xx
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	23
1.1. Problema de investigación	24
1.1.1. Identificación del problema ideal	24
1.1.2. Formulación del problema	25
1.2. Objetivos	25
1.2.1. Objetivo general	25
1.2.2. Objetivos específicos	25
1.3. Justificación	26
1.3.1. Justificación metodológica	26
1.3.2. Justificación práctica	26
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO	28
2.1. Marco teórico	29
2.1.1. Sustento teórico	29
Teorías del estudio de tiempos	29
Teorías de la atención del cliente	32
2.1.2. Antecedentes	33
Nacionales	33



	Pág.
Internacionales	36
2.1.3. Marco conceptual	39
Categorías emergentes	56
2.2. Metodología	65
2.2.1. Sintagma	65
2.2.2. Enfoque	65
2.2.3. Tipo	66
2.2.4. Diseño	66
2.2.5. Categorías y subcategorías apriorísticas y emergentes	67
2.2.6. Unidad de análisis	67
Muestra	68
2.2.7. Técnicas e instrumentos	69
Validez del instrumento cuantitativo	71
Confiabilidad del instrumento	71
2.2.8. Procedimiento y método de análisis	72
Recolección de datos	72
Análisis de datos	72
Análisis descriptivo	72
Triangulación	73
2.2.9. Mapeamiento	73
<b>CAPÍTULO III: EMPRESA</b>	74
3.1. Descripción de la empresa	75
3.2. Marco legal de la empresa	80
3.3. Actividad económica de la empresa	80
3.4. Información tributaria de la empresa	80
3.5. Información económica y financiera de la empresa	81
3.6. Proyectos actuales	81

	Pág.
3.7. Perspectiva empresarial	81
CAPÍTULO IV: TRABAJO DE CAMPO	82
4.1. Diagnóstico cuantitativo	83
4.2. Diagnóstico cualitativo	89
4.3. Triangulación de datos: Diagnóstico final	95
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN	100
“PROPUESTA DE MEJORA DE LA ATENCIÓN DEL CLIENTE APLICANDO EL ESTUDIO DE TIEMPOS”	100
5.1. Fundamentos de la propuesta	101
5.2. Objetivos de la propuesta	107
5.3. Problema	107
5.4. Justificación	108
5.5. Resultados esperados	109
5.6. Plan de Actividades (detallado por cada objetivo de la propuesta)	110
5.7. Evidencias (diseño de la maqueta, envases, embalajes, prototipo, etc)	111
5.8. Presupuesto	116
5.9. Diagrama de Gantt/Pert CPM	117
5.10. Flujo de caja en un plazo de cinco años considerando tres escenarios	118
5.11. Viabilidad económica de la propuesta	121
5.12. Validación de la propuesta	121
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN	122
6.1. Discusión	123
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	127
7.1. Conclusiones	128
CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS	134
Referencias	135
ANEXOS	140

	Pág.
Anexo 1. Ficha de validez de instrumento – enfoque cuantitativo	141
Anexo 2: Matriz de la investigación	144
Anexo 3: Matriz metodológica de categorización	145
Anexo 4: Instrumento cuantitativo	146
Anexo 4: Fichas de validación de los instrumentos cuantitativos	149
Anexo 5: Fichas de validación de la propuesta	158
Anexo 6: Evidencia de la visita a la empresa	162
Anexo 7: Evidencia de la propuesta	164

## Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1 Muestra holística para la investigación	68
Tabla 2 Ficha técnica del instrumento encuestas y entrevistas	70
Tabla 3 Validez de expertos	71
Tabla 4 Prueba de confiabilidad	71
Tabla 5 Niveles referentes a la subcategoría tangibilidad	83
Tabla 6 Niveles referentes a la subcategoría fiabilidad	84
Tabla 7 Niveles referentes a la subcategoría capacidad de respuesta	85
Tabla 8 Niveles referentes a la subcategoría seguridad	86
Tabla 9 Niveles referentes a la subcategoría empatía	87
Tabla 10 Niveles referentes a la subcategoría satisfacción del cliente	88
Tabla 11 Ingresos económicos por rubro de la empresa metalmecánica JMS	164
Tabla 12 Ingresos económicos por tipo de cilindro	165
Tabla 13 Días de retraso y % cumplimiento en la entrega de los cilindros levante, dirección y bucket	166
Tabla 14 Tiempos tomados a las actividades del proceso de reparación del cilindro Levante	168
Tabla 15 Determinación del tamaño de muestra para cada actividad	169
Tabla 16 Promedio de la muestra de tiempos para cada actividad de reparación del cilindro levante	170
Tabla 17 Cálculo del tiempo estándar de la reparación por actividad y del proceso Total	171

	Pág.
Tabla 18 Identificación de la actividad cuello de botella	172
Tabla 19 Leyendas de las áreas de la empresa JMS	183
Tabla 20 Relaciones entre las áreas de la empresa JMS	184
Tabla 21 Criterios seleccionados	184
Tabla 22 Leyenda de relaciones	186
Tabla 23 Espacio por área de la empresa JMS	187
Tabla 24 Presupuesto para la implementación de la propuesta	116
Tabla 25 Flujo de caja en un escenario normal con un incremento en las ventas de un 1 % en un plazo de 5 años	118
Tabla 26 Flujo de caja en un escenario optimista con un incremento en las ventas de un 10 % en un plazo de 5 años	119
Tabla 27 Flujo de caja en un escenario pesimista con una disminución en las ventas de un 10 % en un plazo de 5 años	120
Tabla 28 Tiempo estándar esperado	180

**Índice de figuras**

	Pág.
Figura 1. Comparación de la teoría de Taylor con la de Fayol	31
Figura 2. Fórmula para determinar la muestra de cierto número de observaciones preliminares	41
Figura 3. Fórmula para calcular el tiempo medio de la tarea	41
Figura 4. Fórmula para calcular el tiempo normal	42
Figura 5. Escala de valores numéricos para cada factor	43
Figura 6. Fórmula para calcular el tiempo estándar	44
Figura 7. Escala de valores numéricos para determinar el factor de calificación	46
Figura 8. Diferencias entre el servicio o producto esperado por el cliente y el entregado por la empresa	49
Figura 9. Etapas del proceso de medición de la satisfacción del cliente	49
Figura 10. Tipo de prospección para medir la satisfacción del cliente	54
Figura 11. Símbolos usados en la elaboración de un diagrama de actividades	61
Figura 12. Etapas de la implementación de las 5S	62
Figura 13. Fórmula para el cálculo de muestra en población finita	68
Figura 14. Mapeamiento de la tesis	73
Figura 15. Partes de un cilindro hidráulico	75
Figura 16. Red de procesos de la empresa JMS	76
Figura 17. Mapeo de procesos operativos de la empresa JMS	76
Figura 18. Proceso de cromado de la empresa JMS	77
Figura 19. Proceso de bruñido	77
Figura 20. Proceso de rectificado	78

Figura 21. Proceso de pulido	78
Figura 22. Proceso de prueba hidráulica	79
Figura 23. Proceso de maquinado	79
Figura 24. Niveles de la subcategoría tangibilidad	83
Figura 25. Niveles de la subcategoría fialibidad	84
Figura 26. Niveles de la subcategoría capacidad de respuesta	85
Figura 27. Niveles de la subcategoría seguridad	86
Figura 28. Niveles de la subcategoría empatía	87
Figura 29. Niveles de la subcategoría satisfacción del cliente	88
Figura 30. Diagrama de Pareto – Análisis de ingresos económicos por rubros	164
Figura 31. Diagrama de Pareto – Análisis de ingresos económicos por tipo de cilindro	166
Figura 32. Días de retraso en la entrega al cliente de los cilindros levante, dirección, y bucket	167
Figura 33. Cumplimiento de entrega al cliente de los cilindros levante, dirección, y bucket	167
Figura 34. Registro de diagrama de actividades actual del armado de cilindro Levante	173
Figura 35. Registro de diagrama de actividades actual de la fabricación de la tapa principal de un cilindro levante	174
Figura 36. Diagrama de Ishikawa del problema de demora en la atención de almacén	175
Figura 37. Registro de Check list 5S tomado a almacén planta	177
Figura 38. Foto del almacén planta antes de las 5S	178
Figura 39. Foto de tapa principal no identificada con su orden de trabajo	178

	Pág.
Figura 40. Tabla relacional	182
Figura 41. Diagrama relacional de actividades	185
Figura 42. Diagrama relacional de superficies	188
Figura 43. Registro de diagrama de actividades propuesto para el armado de cilindro	112
Figura 44. Registro de diagrama de actividades propuesto para la fabricación de tapa principal de cilindro levante	113
Figura 45. Fotografía las piezas en almacén en proceso de la implementación de las 5S	111
Figura 46. Fotografías de las herramientas en almacén en proceso de la implementación de las 5S	111
Figura 47. Plano actual de la distribución de la planta	114
Figura 48. Plano propuesto de redistribución de planta	115
Figura 49. Diagrama de Gantt de implementación de propuesta	117
Figura 50. Foto de técnico de maquinado fabricando tapa principal de cilindro Levante	162
Figura 51. Foto de técnico de evaluación fabricando tapa principal de cilindro Levante	162
Figura 52. Almacén planta post orden y limpieza	163
Figura 53. Técnico de pulido registrando su actividad en el sistema	163



**Índice de cuadros**

	Pág.
Cuadro 1. Categorías apriorísticas y emergentes	67
Cuadro 2. Primera triangulación, entrevista relacionada a la tangibilidad parte I	89
Cuadro 3. Primera triangulación, entrevista relacionada a la tangibilidad parte II	90
Cuadro 4. Primera triangulación, entrevista relacionada a la fiabilidad	91
Cuadro 5. Primera triangulación, entrevista relacionada a la capacidad de respuesta	92
Cuadro 6. Primera triangulación, entrevista relacionada a la seguridad	93
Cuadro 7. Primera triangulación, entrevista relacionada a la empatía	91
Cuadro 8. Resultados esperados	109
Cuadro 9. Plan de actividades	110

## Resumen

La investigación titulada “Aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS, 2017” tuvo el objetivo de proponer la implementación de la metodología 5 S, la redistribución de la planta y la mejora del método de la actividad identificada como cuello de botella del proceso de reparación como resultado de un estudio de tiempos para reducir el tiempo de reparación de los cilindros hidráulicos tipo levante que representa el mayor ingreso económico para la empresa con el fin de mejorar la atención del cliente.

La investigación realizada fue holística con un enfoque mixto, cuanti-cualitativo, el tipo de investigación fue proyectiva, porque se realizó una propuesta. En base a ello, se realizó una encuesta a 36 clientes de una población de 73 clientes de la empresa con el objetivo de evaluar su atención y una entrevista al Jefe de operaciones, Supervisor de planta y a un Técnico de planta para analizar la situación actual de la empresa.

Se concluyó, que para la empresa JMS es necesario la implementación de la metodología 5 S, la redistribución de la planta y mejora del método de la actividad identificada como cuello de botella de la reparación para lograr reducir el tiempo estándar actual que es de 2.44 días a 1.49 días minimizando los tiempos generados por tareas que no agregan valor en el proceso con el fin de mejorar la atención del cliente.

Palabras clave: estudio de tiempos, atención del cliente, satisfacción del cliente, tiempos muertos, estudio de métodos y distribución de planta.

## **Abstract**

The research entitled "Application of study time to improve customer attention in the metalworking company JMS, 2017" had the objective of proposing the implementation of the 5S methodology, the redistribution of the plant and the improvement of the identified activity method as a bottleneck the repair process as a result of a study of times to reduce the time of repair of hydraulic cylinders lift type that represents the mayor economic income for the company in order to improve customer satisfaction.

The research was carried out holistically with a mixed, quantitative and qualitative approach, the type of research was projective, because a proposal was made. Based on this, a survey was conducted of 36 clients of a company of 73 clients of the company with the objective of evaluating their attention and an interview with the Operations Manager, Plant Supervisor and a plant technician to analyze the current situation of the company.

It was concluded that for the JMS company it is necessary to implement the 5S methodology, the redistribution of the plant and improvement of the activity method identified as a repair bottleneck to reduce the current standard time of 2.44 days. 1.49 days minimizing the time generated by tasks that do not add value in the process in order to improve customer service.

Keywords: study of times, customer service, customer satisfaction, downtime, study of methods and plant distribution.

## **Introducción**

El estudio de tiempos es una técnica que ayuda a las empresas a estandarizar sus tiempos y brinda las bases para el análisis del método permitiendo la propuesta de acciones que reduzcan los tiempos generados por la ejecución de actividades que no generan valor en el proceso de manera que se logre la reducción del tiempo del proceso, por lo tanto, el tiempo de entrega de un producto o servicio, mejorando la capacidad de respuesta de una empresa y la atención de sus clientes. La investigación se realizó en ocho capítulos de esta manera:

### Capítulo I: Problema de Investigación

Explica el problema que se presenta en la empresa y la situación actual en la que se encuentra, indicando las demoras en la entrega del servicio de reparación a sus clientes debido a la falta de un estudio de tiempos que permita identificar los tiempos muertos o innecesarios para el proceso con el fin de implementar acciones que reduzcan el tiempo de las operaciones y se cumpla con el tiempo de entrega prometido al cliente.

### Capítulo II: Marco Teórico Metodológico

Se definió la forma de desarrollo de esta investigación, describiendo las teorías y antecedentes que la respaldan; y conceptualizando las categorías y sub-categorías de estudio. También se explica el tipo de investigación, la técnica, instrumentos, formas de recolección de datos y el método de análisis.

### Capítulo III: Empresa

La empresa JMS cuenta con 23 años en el mercado de la reparación de cilindros hidráulicos. Actualmente tiene contratos con empresas mineras para la reparación de sus cilindros hidráulicos, sin embargo, los clientes presentan cierto malestar debido al incumplimiento de las fechas de entrega prometidas.

### Capítulo IV: Trabajo de Campo

En el trabajo de campo se desarrolló las encuestas a una muestra de 36 clientes de una población de 73, y se realizó las entrevistas al Jefe de operaciones, Supervisor de planta y un Técnico de planta. Los datos de las encuestas se analizaron en el SPSS 23 y la triangulación se realizó mediante el análisis de los resultados de los datos cuantitativos y cualitativos. Los cuales fueron claros en mostrar que el cliente está insatisfecho en un 22% por el incumplimiento del tiempo de entrega.

### Capítulo V: Propuesta de la investigación

Esta investigación está basada en la aplicación del estudio de tiempos que permita proponer acciones de mejora para reducir los tiempos de reparación con el fin de mejorar la atención del cliente, los cuales fueron: la implementación de la metodología 5 s, mejorar del método de trabajo de las actividades que presentan demoras por tiempos muertos y una redistribución de la planta.

## Capítulo VI: Discusión

Se realizó la triangulación entre bases teóricas, diagnóstico y propuesta explicando que es necesario la implementación de la metodología 5 s, mejorar del método de trabajo de las actividades que presentan demoras por tiempos muertos y una redistribución de la planta para reducir el tiempo estándar de reparación y se mejore la atención del cliente mediante el cumplimiento de la fecha de entrega.

## Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones

Se concluyó que la empresa debe implementar la metodología 5 s, la redistribución de la planta y la mejora del método de la actividad identificada como cuello de botella del proceso para reducir el tiempo del proceso con la finalidad de mejorar la atención del cliente.

## Capítulo VIII: Referencias

En este capítulo se hace describe la documentación que respalda el desarrollo de esta investigación.

**CAPÍTULO I**  
**PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de investigación**

### **1.1.1. Identificación del problema ideal**

Actualmente la industria metalmecánica representa el 16% del Producto Interno Bruto industrial en América Latina, sin embargo en las últimas décadas ha tenido que enfrentar la apertura de sus mercados y la participación de China en la competencia global, causando que el PIB cayera de 17.1% en el año 2000 a 12.1% en el 2012, lo cual generó una preocupación en América Latina por mejorar la atención del cliente para lograr la fidelización del cliente y competir ante los precios bajos de China (La Cámara Nacional de la Industria de Transformación de México, 2017).

En el Perú la falta de nuevos megaproyectos mineros y energéticos ha afectado a las empresas metalmecánicas que lograron un gran desarrollo, en estos últimos años en el que se elevaron el precio de los metales. La aparición de nuevos pequeños competidores en el sector metalmecánico que pueden ofrecer productos o servicios a un menor costo ocasiona que el cliente adopte una postura más exigente. Por ello las empresas del sector metalmecánico que logren adaptarse al nuevo entorno competitivo mejorando su capacidad de respuesta y reduciendo sus costos sin afectar la fiabilidad del producto o servicio lograrán sobrevivir en este contexto (Energiminas, 2017)

Actualmente la empresa metalmecánica JMS dedicada a la reparación de cilindros hidráulicos ha tenido un incremento de trabajo en un 24% en comparación con el año 2016,



por los diversos contratos pactados con mineras en este año, lo cual evidenció cierta debilidad en la empresa por las demoras en las entregas a los clientes.

La empresa JMS actualmente tiene reclamos por tiempos de entrega que se han incrementado de un 1% a un 15%, el promedio de tiempo de entrega mensual oscila entre 15 días a 25 días cuando la meta planteada según requerimientos del cliente es de 15 días, debido a ello el cumplimiento de entrega producción ha decaído con respecto al 2016 de un 90% a un 50%.

### **1.1.2. Formulación del problema**

¿De qué manera se puede mejorar la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Proponer la aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS, 2017.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

Diagnosticar la situación actual de la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS.

Conceptualizar las categorías: estudio de tiempos, atención del cliente y demás categorías apriorísticas y emergentes.

Diseñar una propuesta basada en el estudio de tiempos que permita mejorar la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS.

Validar los instrumentos de la investigación y la propuesta a través del juicio de expertos.

Evidenciar el desarrollo de la propuesta.

### **1.3. Justificación**

#### **1.3.1. Justificación metodológica**

La importancia de la presente investigación radica en que es de tipo holística mixta que permitirá realizar un estudio de diagnóstico profundo de la categoría problema que es la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS con el fin de plantear una propuesta viable basado en la categoría solución que es el estudio de tiempos.

#### **1.3.2. Justificación práctica**

La atención del cliente es relevante en este mundo globalizado, el grado de satisfacción del cliente dependerá de la atención del cliente que de estar satisfecho se convertirá en un activo para la empresa o negocio debido a que probablemente volverá a solicitar el servicio o producto pudiendo brindar opinión positiva respecto a la atención recibida por la empresa o negocio, lo cual generaría un aumento en los ingresos económicos de la misma.

Por otro lado, sí de la atención del cliente resulta en insatisfacción, el cliente difundiría a un número mayor de personas su insatisfacción, a corto o largo plazo reclamará

a la empresa o negocio; y sí su insatisfacción llega al límite decidirá cambiar de empresa proveedora para consumir dicho producto o servicio.

Mejorar la atención al cliente es un objetivo importante que permite la sobrevivencia de la empresa a través de buenos resultados económicos y clientes fidelizados. Por ello la continuidad de una empresa o negocio va a depender de cuan satisfecho se encuentren los clientes con la atención que tiene la empresa a sus requerimientos para lograr su confianza, siendo determinante un producto o servicio bien realizado y el cumplimiento de los plazos de entrega requeridos por el cliente.

Debido a lo expuesto anteriormente, esta investigación es importante para la metalmecánica JMS dedicada a la reparación de cilindros hidráulicos porque actualmente sus clientes están expresando molestias por el tiempo de entrega mayor al establecido, lo cual puede derivar en el riesgo de perder al cliente.

En la presente investigación se realizó un estudio de tiempos que permitirá la estandarización y control de los mismos al proponer acciones que disminuyan el tiempo de entrega para mejorar la atención del cliente de la empresa metalmecánica JMS, lo cual otorgaría una buena imagen a la empresa en cuando a su tiempo de repuesta que será reflejado en el resultado económico.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO**

## **2.1. Marco teórico**

### **2.1.1. Sustento teórico**

#### **Teorías del estudio de tiempos**

##### *Teoría de Taylor de la administración científica*

Taylor expone su teoría diciendo que administración científica se compone de estos elementos: estudio de tiempos, estandarización de todas las herramientas y tareas, planeación, empleo de reglas de cálculo e instrumento que permitan ahorrar el tiempo, instructivos de trabajo, bonos de desempeño, salarios, sistemas de enrutamiento y sistemas de costos (Palacios, 2014)

La administración científica de Taylor se enfoca en las tareas para aumentar la eficiencia de una empresa o negocio por medio del aumento de eficiencia a nivel operativo a través del estudio de tiempos (Chiavenato, 2007).

La teoría de Taylor fue aplicada en 1917 a 113 plantas, de las cuales 59 la consideró como exitosa, 20 parcialmente exitosa y 34 un fracaso. Taylor implantó las bases para la administración moderna a través de estos principios: Ley de integración, Ley de división del trabajo y Ley de armonía (Palacios, 2014).

La aplicación de la teoría de Taylor se desdobra en los siguientes pasos: Descomponer el trabajo en elementos en los cuales se desarrolla una investigación con el objeto de sustituir el método empírico; seleccionar los operarios, instrucción y enseñanza con el objeto de formar al empleado de acuerdo a sus posibilidades; cooperar con los

operarios para que el trabajo resulte acorde al método planeado. Distribuir el trabajo y la responsabilidad entre la administración y los operarios, en la que la administración asume todo trabajo que exceda la capacidad de los operarios (Palacios, 2014).

### ***Teoría de los movimientos***

La teoría de los movimientos indica que el mejor método de trabajo es que le permite al empleado ejecutar la tarea en el menor tiempo posible y con la mayor eficiencia e indicó que todo trabajo manual puede reducirse a movimientos necesarios para ejecutar una tarea (Chiavenato, 2007).

Gilbert y Moller son los precursores de la teoría de los movimientos. Por ello Gilbert cuando trabajo en albañilería tenía interés por el estudio de movimientos, empezó a estudiar los movimientos de las manos y cuando analizaba una tarea o trabajo buscaba la manera de acortar el tiempo requerido para cada movimiento. Los esposos Gilbert y Moller desarrollaron el diagrama de proceso y de flujo, estudiaron el campo de la fatiga y su impacto en la salud y productividad. Y también indicaban que para mejorar la productividad era necesario estudiar los tiempos y movimientos en una determinada tarea o trabajo (Hernández, 2014).

### ***Teoría de Fayol de la administración clásica***

La teoría clásica de Fayol se enfoca en la estructura para el aumento de la eficiencia por medio de la forma y disposición de los órganos que componen una empresa (Chiavenato, 2007)

La teoría clásica de Fayol visualiza a la empresa como un todo con 6 funciones básicas: financiera, contable, técnica, comercial, administrativa y seguridad. La teoría clásica de Fayol tiene estos principios: división del trabajo, autoridad y responsabilidad, disciplina, unidad de mando, subordinación de lo individual a lo general, remuneración, centralización (toma de decisiones por parte de la administración), jerarquía, orden, equidad, estabilidad, iniciativa y espíritu de equipo (Palacios, 2014).

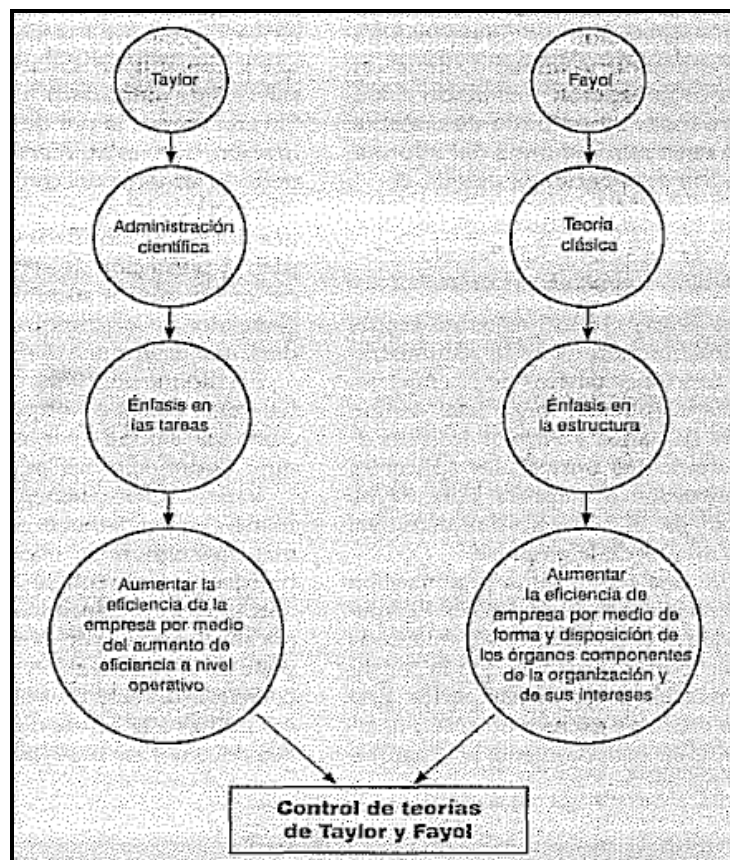


Figura 1. Comparación de la teoría de Taylor con la de Fayol. Fuente: Chiavenato (2007)

## **Teorías de la atención del cliente**

### ***La Teoría de la Equidad***

Brooks sostiene (citado por Dru, 1992, p. 21) que “La atención del cliente puede producir cierto grado de satisfacción en el cliente cuando una determinada parte siente que el nivel de los resultados de la atención se encuentra equilibrado con las entradas del proceso como el costo”. La atención del cliente logrará cierto nivel de satisfacción del cliente cuando la atención del cliente se encuentra al mismo nivel o logran compensar el costo del servicio o producto.

### ***Teoría de la Atribución Causal***

Brooks sostiene (citado por Dru, 1992, p. 21) que “El cliente visualiza resultado de la atención como un éxito o fracaso e indica que la causa de la satisfacción depende de factores internos como la percepción del cliente al recibir la atención al realizar una compra y factores externos como la dificultad de realizar la compra”. El cliente está satisfecho en la medida que sea satisfactoria la atención de un producto o servicio y lo perciba positivamente.

### ***Teoría del Desempeño o Resultado***

Johnson, Anderson y Fornell sostienen (citado por Dru, 1992, p. 21) que “La satisfacción del cliente está directamente relacionada con el grado de calidad de atención del producto o servicio que es percibida por el cliente con respecto al precio”. La satisfacción del cliente dependerá del nivel de calidad de atención del producto o servicio percibido por el cliente.



### ***Teoría de las Expectativas***

Liljander y Strandvik sostienen (citado por Dru, 1992, p. 21) que “Los clientes se forman sus expectativas al respecto a la atención de sus requerimientos, el desempeño de las características del producto o servicio antes de realizar la compra. Una vez que se produce la atención de ese requerimiento y se usa el producto o servicio, el cliente comparará sus expectativas iniciales de las características de éstos de con el desempeño real definiendo sí es mejor que o peor que, se produce una disconformidad positiva si el producto o servicio es mejor de lo esperado mientras que una disconformidad negativa se produce cuando el producto o servicio es peor de lo esperado”.

La atención del cliente logrará aumentar la satisfacción del cliente en la medida que se exceda la atención a los requisitos del mismo y disminuirá en la medida que la calidad de atención disminuya y/o que los requisitos del cliente no se cumplan.

#### **2.1.2. Antecedentes**

##### **Nacionales**

En Arequipa, Bombilla y Ramírez (2016) en la tesis *Estudio de métodos y tiempos de producción para la reducción de costos industriales: caso empresa Concretos y agregados los reyes de Camaná EIRL Arequipa, 2014*, tuvo como objetivo relacionar los métodos y tiempos en el proceso de producción y que aporte en la reducción de costos industriales caso Empresa Concretos y Agregados Los Reyes de Camaná E.I.R.L, la técnica empleada fue la observación y los instrumentos fueron ficha de observación, la cédula de cuestionario y cédulas de formato de diagramas de procesos y recorridos. Se concluyó que con la

propuesta del nuevo diagrama de flujo del proceso y la estandarización de los tiempos de las tareas se pudo lograr la reducción de costos.

Esta tesis tiene relación con la tesis a desarrollar porque aplica el estudio de tiempos que es la categoría solución para la propuesta y el estudio de métodos que es la categoría emergente.

En Trujillo, Ulco (2013) en la tesis *Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print*, tuvo como objetivo aplicar la ingeniería de métodos en la línea de producción de cajas para calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print en el año 2015, esta investigación fue de tipo aplicada, los instrumentos que aplicó fue entrevistas y formato para el registro de estudio de los tiempos.

En esta investigación se concluyó que había actividades que no generan valor, mediante el estudio de métodos se pueden mejorar el flujo de trabajo de forma que aumento la productividad de 156 cajas/hora a 193 cajas/hora en un 23.7%.

Esta tesis tiene relación con la tesis a desarrollar porque aplica el estudio de tiempos que es la categoría solución para la propuesta y el estudio de métodos que es la categoría emergente.

En Lima, Velarde y Medina (2016) en la tesis *Calidad de servicio y la relación con la satisfacción de los clientes del centro de aplicación Productos Unión, del distrito de Lurigancho, durante el año 2016*, tuvo como objetivo determinar la relación entre la calidad del servicio y la satisfacción de los clientes del centro de aplicación de Productos

Unión, durante el año 2016, esta investigación fue de tipo descriptiva-correlacional, no experimental y transversal. El instrumento fue el SERVQUAL. Esta investigación concluyó que existe una relación significativa entre la calidad de servicio y satisfacción del cliente y que la percepción que tienen los clientes respecto a la calidad de servicio es regular aceptable en un 44.1% y hay una relación significativa entre la satisfacción del cliente y los elementos tangibles, confiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía.

Esta tesis tiene relación con la tesis a desarrollar porque aplica Servqual para la medición del nivel de satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida, la cual es la categoría problema de esta investigación.

En Piura, Hermoza (2015) en la tesis *Estudio de la calidad de servicio y nivel de satisfacción del cliente de la empresa Gechisa de Sullana 2015*, que tuvo como objetivo Conocer de qué forma la calidad de servicio influye en el nivel de satisfacción del cliente de la empresa Gechisa de Sullana 2015, esta investigación fue de tipo descriptiva y correlacional, cuantitativo, no experimental y transversal. El instrumento empleado el cuestionario sobre la calidad del servicio empleando la escala Likert y el método Servqual.

Las conclusiones de esta investigación es que la calidad de servicio influye significativa y directamente en el nivel de satisfacción del cliente; la calidad del servicio que brinda la empresa es deficiente para un 75.5% de clientes y 2.6% satisfactoria.

También concluye que la confiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía y bienes tangibles se relacionan directa y significativamente con el nivel de satisfacción del cliente.

Esta tesis tiene relación con la tesis a desarrollar porque aplica Servqual para la medición del nivel de satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida, la cual es la categoría problema de esta investigación.

En Chiclayo, Arrascue y Segura (2016) en la tesis *Gestión de calidad y su influencia en la satisfacción del cliente en la clínica de fertilidad del norte Clinifer Chiclayo 2015*, tuvo como objetivo determinar la influencia que existe entre calidad de servicio y la satisfacción del cliente en la clínica de fertilidad del norte “CLINIFER”, esta investigación fue de tipo inductiva deductiva, el instrumento usado fue encuesta-cuestionarios. Esta investigación concluyó que el nivel de la satisfacción del cliente fue de un 97% y que para mejorar la calidad se debe hacer mantenimiento de la infraestructura, instaurar un protocolo de atención al cliente, capacitar al personal y brindar seguridad hospitalaria.

Esta tesis tiene relación con la tesis a desarrollar porque aplica Servqual para la medición del nivel de satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida, la cual es la categoría problema de esta investigación.

### **Internacionales**

En Colombia, Cajamarca (2015) en la tesis *Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de fabricación de escudos en Kaia Bordados* tuvo como objetivo presentar una propuesta que permita disminuir el número de productos defectuosos en Kaia Bordados a través de estudio de métodos y tiempos, con el fin de aumentar la calidad de los productos y la rentabilidad de la compañía. Se usó el método de diagrama de procesos, diagrama de operaciones, diagrama de recorrido

diagrama de proceso hombre-máquina, estudio de tiempos y el método estadístico se concluyó lo siguiente: compra de una máquina de bordar con 4 cabezotes que trabaja a 1.100 puntadas por min. para reducir los tiempos de bordado de 427,2 a 388,2, el proceso de bordado podría tener una tasa de producción más elevada aproximadamente de 75 bordados a través de un balanceo por lotes.

Esta tesis tiene relación con la tesis a desarrollar porque aplica el estudio de tiempos que es la categoría solución para la propuesta.

En Ecuador, Jijón (2013) en la tesis *Estudio de tiempos y Movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel*, tuvo como objetivo determinar los tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel., esta investigación tenía un enfoque cualitativo y cuantitativo, documental y de campo, de tipo exploratorio, descriptivo y explicativo. Esta investigación logró eliminar operaciones innecesarias como pegar forro lengüeta y forro capellada, se combinan 32 operaciones con el afán de reducir transportes y esperas, se eliminan 42 transportes entre trasladar material y posicionar, se eliminan 3 almacenamientos 14 esperas; se propuso una nueva distribución de la planta, se estableció un tiempo estándar para la disminución de los tiempos improductivos permitiendo un incremento de la capacidad de producción de 12.65%.

Esta tesis tiene relación con la tesis a desarrollar porque aplica el estudio de tiempos que es la categoría solución para la propuesta.

En Ecuador, Montesdeoca (2015) en la tesis *Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa productos del día dedicada a la fabricación de balanceado avícola*, tuvo como objetivo mejorar la productividad en la empresa del día mediante el estudio de tiempos y movimientos, la metodología de esta investigación fue cualitativa y cuantitativa (secuencia y probatorio). En esta investigación se concluyó que el estudio de tiempos y movimientos contribuyó a reducir 0.33 seg/und del tiempo estándar de producción incrementando la productividad en 1.6 %.

Esta tesis tiene relación con la tesis a desarrollar porque aplica el estudio de tiempos que es la categoría solución para la propuesta.

En México, Israel (2016) en la tesis *Medición de la calidad en el servicio de una empresa de distribución de acumuladores de la ciudad de los Mochis*, tuvo como objetivo: determinar los factores más relevantes que afectan de manera principal en la calidad en el servicio ofrecido por la empresa de distribución de acumuladores Battery Center, el tipo de investigación fue cuantitativo y el instrumento usado fue encuestas-cuestionarios. Se concluyó en esta investigación que los clientes están insatisfechos en estas 4 dimensiones fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía, mientras que sólo está satisfecho en cuando a la dimensión tangibilidad.

Esta tesis tiene relación con la tesis a desarrollar porque aplica Servqual para la medición del nivel de satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida, la cual es la categoría problema de esta investigación.

En Ecuador, Valencia (2015) en la tesis *Aplicación del modelo servqual para la medición de la calidad de servicio de mantenimiento y limpieza de establecimientos educativos en la empresa SYRY*, tuvo como elaborar un modelo de gestión SERVQUAL para facilitar la medición de la calidad del servicio de mantenimiento y limpieza de los establecimientos públicos en la empresa SYRY, este tipo de investigación fue de tipo cuantitativa-cualitativa porque se aplicaron encuestas, descriptiva, documental y de campo.

Se concluyó en esta investigación que la principal causa de la falla en la calidad del servicio fue por la falta de capacitación al personal de los aspectos que pueden afectar la calidad de servicios.

Esta tesis tiene relación con la tesis a desarrollar porque aplica Servqual para la medición del nivel de satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida, la cual es la categoría problema de esta investigación.

### **2.1.3. Marco conceptual**

#### **Estudio de tiempos**

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución establecida (Kanawaty, 2004).

El estudio de tiempos se complementa con el estudio de métodos y consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas, trabajando a marcha normal y bajo condiciones normales, para desarrollar un trabajo o tarea y comprende de 3 fases: diseño de operación nueva y perfeccionada; instalación, ajuste, aprendizaje y verificación; y estudio de tiempos estándar o representativo (Palacios, 2014).

El estudio de tiempos es una técnica de medida de trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una determinada tarea, realizada en cierta condición para analizar los datos de forma que se determine el tiempo requerido para efectuar una tarea de acuerdo con un procedimiento de ejecución preestablecido (Caso, 2006).

El estudio de tiempo es método investigativo que permite fijar el tiempo en que un trabajador calificado realiza una tarea definida en base a un procedimiento de trabajo establecido (García, 1998).

El estudio de tiempos se realiza con un cronómetro analizando el lugar de trabajo o un video de grabación del mismo, separando la tarea en elementos, registrando el tiempo que tomó cada elemento, se promedia los tiempos obtenidos de cada elemento (Fernández, González & Puente, 1996).

Para realizar un estudio de tiempos se descomponer la tarea en elementos, después se registra una determinada cantidad de número de observaciones de los tiempos de estos elementos (Kanawaty, 1996).



Posteriormente se determina la muestra aplicando esta fórmula:

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

n = tamaño de muestra que se desea determinar  
 n' = número de observaciones del estudio preliminar  
 $\sum$  = suma de los valores  
 x = valor de las observaciones

*Figura 2.* Formula para determinar la muestra de cierto número de observaciones preliminares. *Fuente:* Kanawaty (1996)

Luego se obtiene el tiempo medio de la tarea sumando los promedios de los elementos y se divide entre el número de elementos. (Fernández, González & Puente, 1996).

$$\text{Tiempo medio de la tarea} = \frac{\sum \text{tiempos promedios de los elementos}}{\text{Número de elementos}}$$

*Figura 3.* Fórmula para calcular el tiempo medio de la tarea. *Fuente:* Fernández, González & Puente (1996)

Para que el tiempo medio de la tarea calculado sea útil se debe normalizar el trabajo afectándosele la calificación de desempeño del operario. El tiempo normal se calcula multiplicando el tiempo de la tarea por la calificación del desempeño (Fernández, González & Puente, 1996)

$$\text{Tiempo normal} = \text{tiempo medio la tarea} \times \text{calificación del desempeño}$$

*Figura 4.* Fórmula para calcular el tiempo normal. *Fuente:* Fernández, González & Puente (1996)

Para establecer el factor de calificación o calificación del desempeño se requiere la participación de un analista de tiempos, el método más idóneo para hallarlo es el sistema de calificación Westinghouse por ser el más completo y usado, en este método se usan estos 4 factores: habilidad, condiciones, esfuerzo y consistencia (Jananía, 2013)

La habilidad indicará la calidad del empleado, su destreza para realizar un determinado trabajo, ya sea mental o físico y que según el sistema Westinghouse hay 6 grados asignables a los empleados que son: super hábil, excelente, buena, media, aceptable y pobre (Jananía, 2013).

El esfuerzo es una demostración de la voluntad del empleado para salir adelante en algún tipo de acción y que según el sistema Westinghouse hay 6 grados asignables a los empleados que son: excesivo, excelente, bueno, medio, aceptable y pobre (Jananía, 2013).

Las condiciones son aquellas que afectan de manera directa al empleado y no a la operación en sí y considera 4 elementos que afectan al empleado que son: temperatura, luz, ventilación y ruido. Por otra parte, indica que las condiciones que sí afectan la operación no se tomará en cuenta cuando se aplique a las condiciones de trabajo en el factor de calificación y son: ideales, excelentes, buenas, medias, aceptables y pobres (Jananía, 2013).

La consistencia del empleado es la forma repetitiva de la acción de la persona en un determinado trabajo, en la que los valores elementales del tiempo de repiten, y tiene estos 6 factores para su calificación: perfecta, excelente, buena, media, aceptable y pobre (Jananía, 2013).

Habilidad			Esfuerzo		
0.15	A1	Superhábil	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Superhábil	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
0.05	E1	Regular	0.04	E1	Regular
0.1	E2	Regular	0.08	E2	Regular
0.16	F1	Pobre	0.12	F1	Pobre
0.22	F2	Pobre	0.17	F2	Pobre
Condiciones			Consistencia		
0.06	A	Ideal	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelente	0.03	B	Excelente
0.02	C	Bueno	0.01	C	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
0.03	E	Regular	0.02	E	Regular
0.07	F	Pobre	0.04	F	Pobre

Figura 5. Escala de valores numéricos para cada factor. Fuente: Jananía (2013)

El tiempo estándar se calcula aplicando al tiempo normal los suplementos que pueden ser fijos o variables, los fijos son las necesidades personales y la fatiga del trabajador; los variables pueden ser por trabajar de pie, por postura u otros. Se puede calcular de 2 formas agregando los suplementos al tiempo normal o aplicando al periodo total de trabajo los suplementos (Fernández, González & Puente, 1996).

<p>Agregando los suplementos al tiempo normal</p> <p style="text-align: center;"><b>Tiempo estándar = tiempo normal (1+suplemento)</b></p> <p>Aplicando los suplementos al periodo total de trabajo</p> <p style="text-align: center;"><b>Tiempo estándar = tiempo normal / (1-suplemento)</b></p>
--

*Figura 6.* Fórmula para calcular el tiempo estándar. *Fuente:* Fernández, González & Puente (1996)

El tiempo estándar es aquel requerido para elaborar un producto en una estación de trabajo con estas 3 condiciones un operario calificado, capacitado en una tarea específica que trabaja a una velocidad o ritmo normal (Meyers, 2000).

Un operario calificado y bien capacitado; es aquel que cuenta con mayor experiencia en la tarea específica o actividad (Meyers, 2000).

El ritmo normal; es aquel tiempo de trabajo del operario que se encuentre en tiempo medio, ni muy rápido, ni muy lento (Meyers, 2000).

La tarea específica es una descripción a detalle de lo que se debe ejecutar que incluye: el método prescrito de trabajo, especificación del material, herramientas y equipos que se usan, posición de entrada y salida del material, si se presenta algún cambio en la tarea se deberá determinar el nuevo tiempo estándar (Meyers, 2000).

Las ventajas de la aplicación de tiempos estándar serían: la reducción de los costos obtenidos al descartar el trabajo improductivo o tiempos muertos y mejora de las condiciones obreras al establecer los tiempos estándar que permiten plantear sistemas de

pagos de salarios con incentivos, es decir, al producir un número de unidades superiores a la cantidad esperada a velocidad normal pueden percibir una remuneración extra (Meyers, 2000).

El tiempo suplementario es el tiempo que se consume por deficiencias en los productos y procesos, diseños y fatiga y se calcula a partir de un porcentaje sobre el tiempo básico que se establece a partir de un estudio de la situación particular de cada empresa (Meyers, 2000).

Los suplementos por descanso se subdividen en: suplementos fijos que son por necesidades personales o por fatiga; y los suplementos variables que añaden cuando las condiciones de trabajo difieren de las indicadas, es decir por ejemplo cuando las condiciones ambientales no son las óptimas para realizar el trabajo o aumentan el esfuerzo y la tensión para ejecutar determinada tarea (Kanawaty, 1996).

VALORACIÓN DE SUPLEMENTOS		OIT: Ejemplo sin valor normativo	
SUPLEMENTOS CONSTANTES			
	H	M	
A. Suplementos por necesidades personales	5	7	
B. Suplemento base por fatiga	4	4	
2. SUPLEMENTOS VARIABLES			
	H	M	
A. Suplementos por trabajar de pie	2	4	
B. Suplemento por postura anormal			
Ligeramente incómoda	0	1	
Incómoda (inclinado)	2	3	
Muy incómoda (acostado, estirado)	7	7	
C. uso de fuerza/Energía muscular (Levantar, tirar, empujar [ Kg])			
2,5	0	1	
5	1	2	
7,5	2	3	
10	3	4	
12,5	4	6	
15	5	8	
17,5	7	10	
20	9	13	
22,5	11	16	
25	13	20max	
30	17	-	
33,5	22	-	
D. Mala iluminación			
Ligeramente por debajo de la potencia	0	0	
Bastante por debajo	2	2	
Absolutamente por debajo	5	5	
E. Condiciones atmosféricas			
Índice de enfriamiento de Kata			
16	0	0	
8	10	10	
4	45	45	
2	100	100	
F. Concentración intensa			
Trabajos de cierta precisión	0	0	
Trabajos precisos o fatigosos	2	2	
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5	
G. Ruido			
Continuo	0	0	
Intermitente y fuerte	2	2	
Intermitente y muy fuerte	5	5	
H. Tensión mental			
Proceso bastante complejo	1	1	
Atención dividida, muchos objetos	4	4	
Muy complejo	8	8	
I. Monotonía			
Trabajo algo monótono	0	0	
Trabajo bastante monótono	1	1	
Trabajo muy monótono	4	4	
J. Tedio			
Trabajo algo aburrido	0	0	
Trabajo bastante aburrido	2	1	
Trabajo muy aburrido	5	2	

Figura 7. Escala de valores numéricos para determinar el factor de calificación. Fuente: Kanawaty (1996)

### Atención del cliente

La atención al cliente como un conjunto de actividades desarrolladas por las organizaciones orientadas al mercado, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes identificando sus expectativas actuales que probablemente serán sus futuros requerimientos para satisfacerlas en el momento oportuno (Martínez, 2007).

Por otro lado, la atención al cliente se puede decir que es cuando la organización por medio de sus colaboradores, presta de forma personalizada sus productos y servicios, con el objeto de satisfacer al cliente, de forma esmerada, proyectando buena imagen al cliente, para lograr una ventaja competitiva y provocar su fidelización (Sewell & Brown, 1996)

El servicio al cliente es todo aquel esfuerzo encaminado a atender al cliente y a resolver sus dudas, sugerencias o reclamos, es decir, es todo momento de contacto entre el cliente y la empresa para tener conocimiento de sus requerimientos y satisfacer sus necesidades. Debe de manejar de forma equilibrada estas 3 variables: calidad del producto, calidad del servicio al cliente y costo (Serna, 2006)

La atención del cliente es el conjunto de actividades interrelacionadas que ofrece un suministrador con el fin de que el cliente obtenga el producto en el momento y lugar adecuado y se asegure un uso correcto del mismo, el cual se compone de 5 elementos que son el contacto cara a cara, relación con el cliente, correspondencia, reclamos-cumplidos e instalaciones, y su importancia radica en que es una herramienta del marketing que permitirá satisfacer las necesidades del cliente para lograr la fidelización (Ferré, 2003).

La atención del cliente es la manera en la que una empresa se relaciona con sus clientes abarcando todas las actividades relacionadas con su recibimiento, presentación de un producto o servicio, el cierre de una venta, la garantía o la respuesta ante problemas o reclamaciones (Londoño, 2006).

## **Satisfacción del cliente**

Evrard define (citado por Las Investigaciones europeas de dirección y economía de la Empresa, 1998, p.54) a la satisfacción del cliente como “Estado psicológico resultante de un proceso de compra y consumo”. La satisfacción del cliente es el estado psicológico originado en el cliente como resultado de la compra o consumo de un producto o servicio.

La satisfacción del cliente es el estado de ánimo del cliente resultante de la experiencia al comprar un producto o servicio, ese estado de ánimo se da en 3 niveles que son la insatisfacción, satisfacción y complacencia.

## **Medición de la Satisfacción del Cliente**

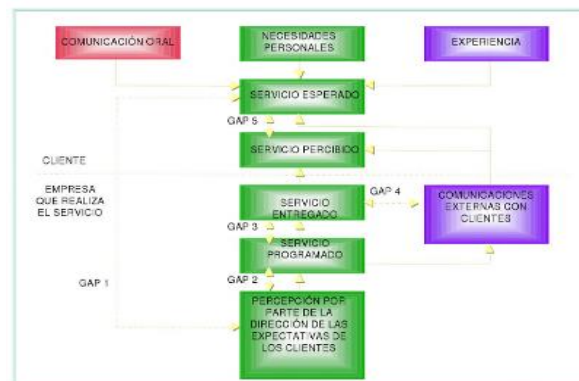
Para medir la satisfacción se tiene en cuenta que grados iguales de prestación de servicio generan distintos grados de satisfacción en base a la previa expectativa del cliente y la acumulación de experiencias nuevas positivas provoca cambios en el nivel de las expectativas que generará cambios en la satisfacción.

Los GAPS o diferencias entre el servicio o producto esperado por el cliente y el entregado por la empresa son 5: Gap 1, cuando la dirección de la empresa difiere de las necesidades de los clientes. Gap 2, cuando la dirección de la empresa comunica a sus colaboradores los requisitos del servicio o producto, los mismos que realizan el diseño que genera una segunda diferencia. Gap 3, cuando los colaboradores ejecutan el diseño y se produce la tercera diferenciación por limitaciones técnicas, económicas u otras. Gap 4



cuando el equipo de ventas promociona el servicio o producto creando una idea predefinida en el cliente, esta imagen puede ser algo diferente a la realidad mejor o peor de la que el cliente recibirá. Y Gap 5, cuando la diferencia entre lo que el cliente espera y lo que recibe.

Cuando mayores son estas diferencias, mayor será el grado de insatisfacción del cliente (La Asociación Española para la Calidad, 2003).



*Figura 8. Diferencias entre el servicio o producto esperado por el cliente y el entregado por la empresa. Fuente: La Asociación Española para la Calidad (2003)*



*Figura 9. Etapas del proceso de medición de la satisfacción del cliente. Fuente: La Asociación Española para la Calidad (2003)*

Existen 2 métodos para medir la satisfacción del cliente: método de prospección indirecta que es por iniciativa del cliente y método de prospección directa que es por iniciativa de la empresa o negocio (La Asociación Española para la Calidad, 2003).

El método de prospección indirecta consiste en que la empresa debe tener herramientas que le permitan recibir las quejas, reclamos o sugerencias de los clientes de forma que se tenga el conocimiento del nivel de su satisfacción como, por ejemplo: reuniones personales entre directivos de la empresa y clientes, buzón de sugerencias/quejas o línea gratuita de teléfono para la recepción de las mismas (La Asociación Española para la Calidad, 2003).

El método de prospección directa es el más idóneo para tener conocimiento del nivel de satisfacción del cliente porque se debe tener en cuenta que no todos los clientes se van a quejar si algo no les agrada, muchos de ellos podrían enviar menos trabajo o simplemente irse a la competencia. Este método presenta 3 tipos de acercamiento al cliente: escrito (encuestas o test por escrito), orales (encuestas o test orales), mixtos (escrito, oral e incluso visual), dirigida.

Luego de elegir el tipo se debe seleccionar la forma de acercamiento que puede ser: dirigida, cuando el cliente es conocido y fue elegido en base a un objetivo y sin dirigir, cuando puede ser cualquier cliente el receptor que accede a la encuesta, en este caso en particular se debe diseñar la encuesta o test de manera clara que permita verificar el tipo de cliente (La Asociación Española para la Calidad, 2003).

El método de prospección directa por escrito se realiza con preguntas cerradas y claras que no requieren la intervención de un interlocutor, se pueden realizar de estas 2 formas: sin dirigir, mediante la prensa/revista que tiene la desventaja que puede resultar costoso y se corre el riesgo de no llegar a recibir las respuestas suficientes para la determinación de la satisfacción del cliente.

Por otro lado, se puede usar un servicio de reclamaciones, el cual tiene la limitación que solo presenta la insatisfacción del cliente sin tener en cuenta que se debe corregir la causa del reclamo y verificar su eficacia para su implementación permanente al producto o servicio (La Asociación Española para la Calidad, 2003).

El método de prospección dirigida se realiza mediante envío de cuestionarios o test a clientes previamente elegidos, esta forma es de bajo costo, pero tiene el riesgo de demora o de no recibirse los resultados, se pueden hacer también encuestas post servicio que son test o encuestas presentadas al cliente momento después de finalizado el servicio o la garantía del producto, esta forma sería la más adecuada porque se registraría la sensación percibida por el cliente en el momento y no con posterioridad (corriendo el riesgo de que responda la persona que no recibió el servicio o producto) como en los métodos anteriores.

Se puede emplear el fax, pero tiene 2 inconvenientes: riesgo de que no conteste la persona que recibió el servicio y mediante esta forma los clientes no suelen contestar porque la mayoría no cuenta con equipo de fax lo que limitaría su aplicación (La Asociación Española para la Calidad, 2003).

El método de prospección directa oral se emplea cuando el nivel de complejidad de los test o encuestas requieren la intervención del personal para llevarse a cabo.

Este método se puede realizar de manera dirigida mediante vía telefónica, este medio no es complejo, pero de deberá seleccionar a la persona idónea con el perfil adecuado para ejecutar esta encuesta, la limitación de este medio es que la calidad de las repuestas del cliente dependerá del nivel de expresión del encuestador, por ello, se debe tener en cuenta la planificación de las llamadas a realizar, tomando en cuenta tipo de cliente, objetivo u otros factores que sean necesarios, el establecimiento de los argumentos que contengan respuestas más frecuentes para hacer frente a los cuestionamientos que llegue a plantearnos el cliente, el personal que emplea este medio debe transmitir al cliente la confianza necesaria para tener resultados reales de su satisfacción, así mismo debe rotar porque al saber la posible respuesta del cliente y por su subjetividad podría guiar las respuestas del cliente variando el resultado del estudio.

El método de prospección directa oral se puede hacer mediante visitas de ejecutivos comerciales que requiere la formación especial del equipo de comercial porque es necesario que se enfoque en el objetivo según el tipo de cliente.

El método de prospección directa oral se puede realizar a través de la visita a clientes por medio de encuestadoras, el cual es más imparcial para el estudio, pero es más costoso al tener que rotar el equipo al realizar jornadas de formación. Otra forma sería mediante los grupos de discusión, medio por el cual se tiene un grupo de clientes elegidos y

dirigidos por un coordinador que va poniendo los aspectos que se debatirán, pero es muy costoso ya que el coordinador debe ser experto en este tipo de grupos y realizarse en una sala de trabajo.

Y por último se puede realizar mediante los empleados frontera, que es realizada por un lado por los ejecutivos comerciales y por el otro los empleados que tengan trato directo con los clientes, pero las limitantes de este medio es la subjetividad de los empleados (La Asociación Española para la Calidad, 2003).

El método de prospección directa mixta la cual combina los aspectos por escrito y oral e incluso visual y se puede realizar: sin dirigir, mediante internet el cual puede resultar complejo para ciertas empresas debido a que se requiere incorporar en la página web de la empresa si en caso lo tiene y tener personal especializado en temas informáticos para mantenerlo actualizado, además de que la espera de resultados puede ser larga porque los clientes no siempre accederán a la página cuando lo requerimos, esta forma puede tener beneficios a largo plazo si se combina con encuestas escritas.

El método de prospección directa mixta se puede realizar también de forma dirigida, mediante video y encuesta, esta combinación puede facilitar la comprensión de las preguntas de la encuesta, resulta complejo y costoso porque se envía a los clientes más representativos, sin embargo, los resultados son confiables (La Asociación Española para la Calidad, 2003).

TIPO	ELECCIÓN DEL CLIENTE	TÉCNICA	COMPLEJO	CARGO		LARGO	FIABILIDAD	A TENER EN CUENTA
				PERSONAL	MEDIO			
ESCRITO	SIN DIRIGIR	PRENSA/REVISTAS	NO	NO	SÍ	SÍ	BAJA	Las preguntas deben ser cerradas y claras – Los clientes no suelen enviar respuestas
		RECLAMACIONES	SÍ	NO	NO	NO	MEDIA	El cliente expresa su máxima disconformidad – Sirve como regulador del servicio y para crear acciones correctoras eficientes para ajustar el servicio.
	DIRIGIDA	MAILING	NO	NO	NO	SÍ	BAJA	Las preguntas deben ser cerradas y claras – Los clientes no suelen enviar respuestas
		ENCUESTAS POST-SERVICIO	NO	NO	NO	NO	ALTA	Método rápido y se realiza en el momento de finalizar el servicio sin excesiva complejidad.
		FAX	NO	NO	NO	NO	BAJA	Las preguntas deben ser cerradas y claras – Los clientes no suelen enviar respuestas, a no ser que se incluya la garantía del producto en el propio fax.
ORAL	DIRIGIDA	TELEFÓNICA	NO	NO	SÍ	NO	MEDIA	El personal que realiza la encuesta debe recibir un curso de formación previo y conocer el verdadero objetivo de la encuesta – El encuestador, cuando lleva un número de encuestas determinadas, empieza a ser subjetivo: hay que cambiar de encuestadores.
		VISITA A CLIENTES COMERCIALES	SÍ	NO	NO	NO	MEDIA	Los comerciales deben recibir un curso de formación aclarando el objetivo.
		VISITA A CLIENTES (ENCUESTADORES)	SÍ	SÍ	NO	NO	ALTA	El método resulta costoso pero tiene una eficacia elevada – Los encuestadores deben renovarse para mantener su objetividad.
		GRUPOS DE DISCUSIÓN	SÍ	SÍ	SÍ	NO	ALTA	Es fundamental seleccionar adecuadamente al coordinador y al grupo de clientes para que sea representativo sobre el objetivo perseguido.
		EMPLEADOS FRONTERA	NO	NO	NO	NO	MEDIA	El coste es reducido pero el empleado frontera puede tener un nivel de subjetividad elevado al considerar que se está valorando su actitud.
MIXTO	SIN DIRIGIR	INTERNET	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	ALTA	Es todavía muy novedoso para medir el nivel de satisfacción – Se necesitan especialistas informáticos que gestionen la página web o subcontratar esta
	DIRIGIDA	VÍDEO + ENCUESTA	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	ALTA	Difícil de confeccionar y se necesita un montaje técnico importante – Los resultados son buenos al enviarse a clientes exclusivos por el tipo de servicio o

Figura 10. Tipo de prospección para medir la satisfacción del cliente. Fuente: Asociación Española para la Calidad (2003)

## Modelo Servqual

El modelo servqual permite valorar la calidad percibida por el cliente con respecto a un servicio o producto mediante 5 dimensiones: Tangible, la parte tangible del servicio como el equipo o el personal necesario para otorgar el servicio. Seguridad del servicio, la habilidad del prestador del servicio de cumplir con la promesa de prestar el servicio adecuadamente. Responsabilidad es la buena voluntad del prestador del servicio para ser útil y rápido al otorgar el servicio. Confiabilidad es el conocimiento y la cortesía de los proveedores del servicio, así como su habilidad para inspirar en los clientes confianza. Y la

empatía, el cliente espera atención individual y afectuosa por parte del proveedor del servicio (Zeithaml, Parasuraman & Berry, 1992).

El modelo servqual tiene cinco dimensiones para medir la calidad del servicio: Fiabilidad, la habilidad para ejecutar el servicio prometido de forma fiable y cuidadosa, la empresa cumple con sus promesas, sobre entregas, suministro del servicio, solución de problemas y fijación de precios. Sensibilidad es la disposición para ayudar a los usuarios y para prestarles un servicio rápido y adecuado, es la atención y prontitud al tratar las solicitudes, responder preguntas, quejas de los clientes y solucionar problemas. Seguridad es el conocimiento y atención de los empleados y sus habilidades para inspirar credibilidad y confianza. Empatía es el nivel de atención individualizada que ofrecen las empresas a sus clientes por medio de un servicio personalizado o adaptado al gusto del cliente. Y elementos tangibles, la apariencia física, instalaciones físicas, como la infraestructura, equipos, materiales, personal (Zeithaml, Bitner & Gremler, citado por Matsumoto, 2014).

La calidad de un servicio o producto se puede medir aplicando el modelo servqual, la cual tiene 5 dimensiones: Tangibilidad, apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y materiales de comunicación. Fiabilidad, habilidad para prestar el servicio de forma cuidadosa y fiable. Capacidad de respuesta, disposición y voluntad de los empleados para ayudar a los clientes y ofrecerles un servicio rápido. Seguridad, conocimientos y atención demostrados por el personal de contacto y sus habilidades para inspirar credibilidad y confianza en el cliente. Y empatía, atención individualizada que el proveedor de servicio o producto ofrece a sus clientes (Dolors, 2004).

## **Categorías emergentes**

### **Tiempos muertos**

Los tiempos muertos son procesos lentos, costosos por ello es necesario que los tiempos muertos sean bajos en un proceso para reducir costos de operación y es tan importante como mejorar la calidad de un producto o un servicio (Summers, 2006)

Los tiempos muertos son el tiempo comprendido entre el momento que se produce un cambio en la entrada y el momento en el que se observa en la salida el efecto de dicha variación (Campoy, 2013).

Los tiempos muertos son aquellos que no son invertidos directamente en la reparación, como paros de trabajo, tareas burocráticas y tiempos de espera por ausencia de personal, por falta de los útiles o herramientas o por carecer de los recambios necesarios. Es importante identificar los tiempos muertos porque si son elevados indicaría un fallo en la gestión del trabajo o soporte logístico (Gómez, 1998).

Los tiempos muertos es el tiempo en el que no se realiza un trabajo útil (La página Emprendedor XXI Argentina, 2011).

Los tiempos muertos se deben a 2 causas: causas exógenas, relacionadas con factores vinculados al proceso de producción (averías, reparaciones u otros.), que no tienen que ver con el trabajador, que representan un costo para la empresa. Y causas externas las cuales se relacionan con el trabajador de forma voluntaria por falta de motivación o involuntarias por falta de conocimientos sobre la labor a desarrollar (Molinera, 2006).



Los tiempos muertos se deben a la falta de planificación de las actividades que realizarán los trabajadores, lo cual resulta en el encuentro de operarios sin realizar actividad alguna pudiéndose dar en costosas máquinas, equipo de transporte o de oficina, que solo tienen una ocupación parcial (Santillán, 2004).

Las causas de los tiempos muertos son los métodos de trabajo no estandarizados que ocasiona procesos desequilibrados, poca disciplina en las tareas que ocasiona paros por falta de material, escasa eficiencia de hombre/máquina que ocasiona paros por averías, mantenimiento sólo correctivo ocasiona espera al turno entrante y el no delegar responsabilidades que resulta en informaciones que no llegan (La asociación española para la Calidad EAC, 2013).

### **Distribución de planta**

La distribución de planta es el proceso de ordenamiento físico de los espacios necesarios para el equipo de producción, materiales, el movimiento y almacenamiento tanto de materiales como de los productos terminados, el trabajo del personal y los servicios complementarios, de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible (Palacios, 2014).

La distribución de planta es el ordenamiento físico de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa que se realiza con el objeto de realizarlo de forma eficiente que ayude al logro de los fines de la empresa (De la Fuente & Fernández, 2005).

La distribución de planta es el ordenamiento físico de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, es decir de los espacios necesarios para el almacenamiento de materia prima, productos intermedios, finales; los espacios de las máquinas, equipos; y los espacios necesarios para el flujo de material, movimiento de los trabajadores (De la Fuente et al., 2008).

La distribución de planta se define como la colocación física ordenada de los medios industriales como maquinaria, equipo, trabajadores, espacios requeridos para el movimiento de materiales y su almacenaje en la medida que se conserve el espacio para servicios auxiliares (García, 1998).

La distribución en planta es la ordenación física de los elementos industriales y comerciales que incluye los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las actividades de servicio (Muther, 1981).

Los principios de la distribución de la planta son: la integración de conjunto, mínima distancia recorrida, circulación o flujo de materiales, espacio cúbico, satisfacción y seguridad; y la flexibilidad (Palacios, 2014).

Los tipos de distribución de planta básicamente son 4: por producto, empleada cuando la producción es continua o en línea en la que se coloca cada operación tan cerca como sea posible de su operación predecesora. Por proceso, cuando la producción se organiza por lotes en la cual la maquinaria, personal y servicios se agrupan por similitud de los procesos en áreas o departamentos, por ejemplo, el área de soldadura, maquinado. Las cédulas de fabricación, es la agrupación de máquinas y trabajadores que elaboran una

sucesión de operaciones y se realiza seleccionando las familias de productos, determinado las cédulas y su orden. Y la posición fija es cuando el producto es demasiado grande o pesado para pasar de un proceso a otro por ello permanece fijo, la maquinaria y mano de obra se desplazan al producto, se emplea en la producción por pedidos, como por ejemplo en la construcción de estructuras pesadas (Palacios, 2014).

Los factores que influyen en la distribución de la planta son el producto/materiales, maquinaria, trabajadores, movimiento, espera, servicio, edificio y el cambio (Palacios, 2014).

El problema de distribución de una planta se presenta en 4 tipos: Proyecto de una planta completamente nueva, expansión o traslado a una planta ya existente, reordenación de una planta ya existente y ajustes menores en distribución ya existente (Muther, 1981).

La distribución o redistribución de planta se realiza con el objetivo de integrar los factores que la afectan, minimizar las distancias del movimiento del material, utilización efectiva de todo el espacio, brindar las condiciones óptimas de seguridad y satisfacción de los trabajadores (Muther, 1981).

La metodología de planificación racional de la distribución en planta (SLP - Systematic Layout Planning) es la más favorable para el problema de distribución. Esta metodología se realiza identificando las áreas de la empresa, visualizando las relaciones entre las diferentes áreas mediante la elaboración de la tabla relacional de actividades, se calcula la superficie mínima necesaria para las máquinas, posteriormente se realiza el diagrama relacional de actividades a partir de la tabla relacional, después se realiza el

diagrama relacional de superficies en el que se considera las relaciones entre las áreas y la superficie calculada por área. Finalmente se elabora un plano esquemático de la propuesta de distribución (Muther, 1981).

### **Estudio de métodos**

El estudio de métodos es el registro y evaluación sistemática de la forma de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras y está constituida de 8 etapas que son: seleccionar, registrar, examinar, establecer, evaluar, definir, implantar y controlar (Kanawaty, 2004).

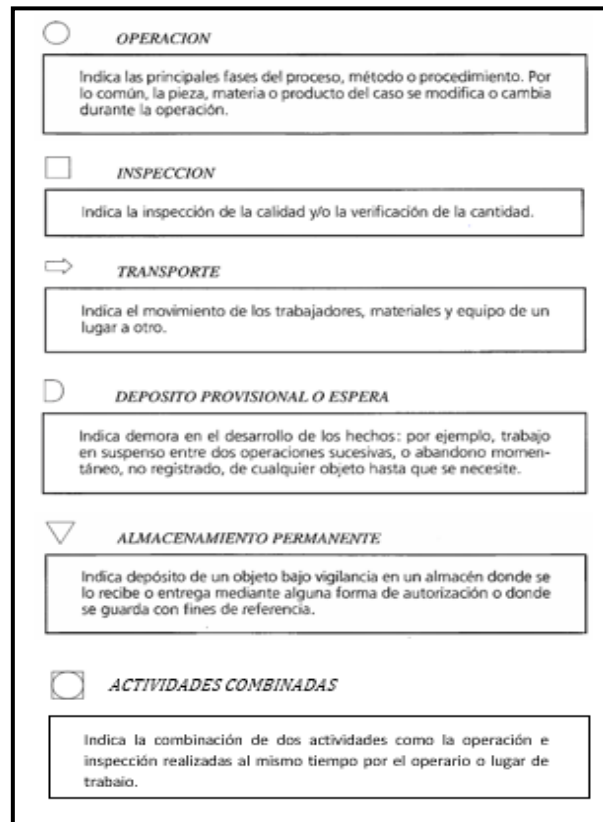
El estudio de métodos es el análisis de la forma de trabajo para determinar la mejor forma o método que conjugue adecuadamente los recursos económicos, materiales y humanos para que se logre el aumento de la productividad (García, 1998).

El estudio de métodos es una técnica que se utiliza para examinar el trabajo humano en todos sus contextos que orienta a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, para efectuar mejoras (Niegel, 1996).

El estudio de métodos es el registro y evaluación crítica y sistémica de las formas de realizar un trabajo con el objeto de plantear métodos más fáciles y eficientes para la reducción de costos con la disminución de los movimientos innecesarios (Caso, 2006).

El estudio de métodos es el registro y examen crítico – sistemático de las maneras de trabajo con la meta de normalizar o estandarizar el método haciéndolo más sencillo y eficaz para la mejora y reducción de costos (Quesada & Villa, 2007).

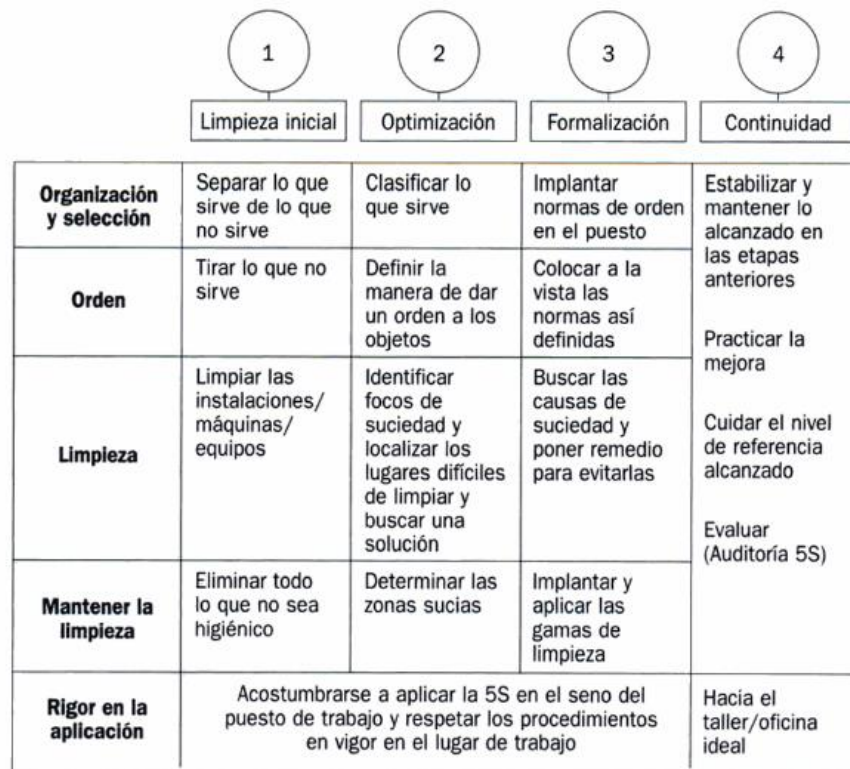
Para registrar el método en estudio se utiliza un diagrama de actividades en el cual se registran las tareas de la actividad de varios objetos de estudio que pueden ser operario, máquina o equipo (Kanawaty, 2004).



*Figura 11.* Símbolos usados en la elaboración de un diagrama de actividades. *Fuente:* Kanawaty (2004)

### **La metodología 5S**

Las 5S es un programa de trabajo para talleres y oficinas, el cual consiste en desarrollar una serie de actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo con el objeto de mejorar el ambiente de trabajo, la seguridad del trabajador y la productividad. Se compone de 5 principios japoneses que son clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina (Rey, 2005).



*Figura 12.* Etapas de la implementación de las 5S. Describe cada etapa en cada S. *Fuente:* Rey (2005).

Las ventajas de la implementación de las 5S son el aumento de la productividad o reducción de los tiempos de producción por la minimización de movimientos y traslados inútiles, la disminución de productos no conformes, reducción de accidentes (Rey, 2005).

La metodología 5S recibió ese nombre por los pasos son palabras japonesas que inician con la letra S, los cuales son: seiri que es clasificar), seiton que es orden), seiso que es limpieza, seiketsu que es estandarizar y shitsuke que es disciplina (Villaseñor et al., 2011).

Las 5S ayuda a reducir accidentes, permite identificar las herramientas de trabajo, mejora las condiciones de trabajo, permite aprovechar mejor los espacios, disminuye los movimientos innecesarios, mejora la calidad y productividad (Aldavert, 2016).

Las 5S es un movimiento originado en Japón, el cual representa una herramienta que desarrolla una nueva manera de realizar las tareas en una determinada organización, la cual se compone de estos pasos que son clasificación, organización, limpieza, estandarización y disciplina (Dorbessan, 2005).

Las 5S es denominada así por estar basadas en la aplicación de 5 conceptos que en idioma japonés comienzan con la letra S, que son: seiri que significa seleccionar o clasificar, seiton que significa organizar, seiso que es limpiar, seiketsu que es estandarizar o mantener y shitsuke que es disciplinar (Cruz, 2010).

Previo a la implementación de las 5S se debe realizar una sensibilización de la gerencia acerca de esta metodología, luego formar el comité de las 5S, capacitar a los facilitadores, capacitar al personal, elaborar el plan de implementación, difundir su implementación. Para su implementación se identificó las áreas críticas a ser mejoradas, posteriormente se empieza por clasificar lo que sirve de lo que no sirve (para eliminar este último), después se organiza identificando todo y ordenando de tal forma que sea visible fácil de tomar y retornar, lo siguiente es limpiar determinando que se debe limpiar y el responsable de la misma, después se mantiene o estandariza las primeras 3S aplicándose auditorias de seguimiento y finalmente se implanta la disciplina para generar el hábito (Cruz, 2010).

Las 5S es una metodología que crea disciplina para la mejora en la productividad mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Esta metodología se implementa a través de la clasificación, organización, limpieza, estandarización y disciplina para el mantenimiento de sus beneficios a largo plazo (Socconini & Barrantes, 2008).

### **Diagrama de Pareto**

Es un método gráfico que permite definir los problemas más importantes de una determinada situación problemática para el establecimiento de las prioridades de intervención (Galgano, 1995).

El diagrama de Pareto se realiza mediante los siguientes pasos: decidir cómo clasificar los datos, elegir el periodo de observación del fenómeno, obtener los datos y ordenarlos, preparar los ejes cartesianos del diagrama, diseñar el diagrama, construir la línea acumulada y añadir las informaciones básicas (Galgano, 1995).

### **Diagrama de Ishikawa**

Es un diagrama conocido también como espina de pescado o causa – efecto, el cual es una herramienta que permite identificar las causas y efectos de un problema de manera concreta clasificándolas en las 5M que son material, medio ambiente, método, mano de obra y máquina (De Saeger & Feys, 2016).



## **2.2. Metodología**

### **2.2.1. Sintagma**

Este estudio se encuentra dentro de un sintagma holístico, que permite llegar a un diagnóstico para realizar la propuesta final del presente estudio.

La holística es aquello que une los diversos fundamentos teóricos, considerándolos relevantes, aún estos fundamentos puedan ser contradictorios entre sí y/o realce aspectos parciales del proceso de investigación; la holística permite que estos fundamentos teóricos se complementen, haciendo que cada uno sea relevante y necesario para entender la investigación en su totalidad (Hurtado, 2010).

La investigación holística es un proceso mediante el cual se intenta abordar un todo con el objeto de llegar al conocimiento del mismo, logrando que lo cualitativo se complemente con lo cuantitativo para dar lugar al mismo evento (Hurtado, 2000).

### **2.2.2. Enfoque**

Esta investigación será de tipo mixta debido a que consiste en la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, los cuales se unen y discuten para la realización de inferencias acerca del producto resultante con el objetivo de entender la problemática en estudio. (Hernández y Mendoza, citado por Hernández, Fernández & Baptista, 2010).

### **2.2.3. Tipo**

La presente investigación, según el objetivo expuesto es proyectiva, debido a la realización de una propuesta que se proyecta aplicarse en el futuro porque se ocupa de encaminar la investigación al objetivo alcanzable y que la propuesta funcione. (Hurtado, 2000).

Cuando la presente investigación llegó a la etapa proyectiva se planteó estrategias y procedimientos específicos para el tipo de investigación que se ha seleccionado.

La investigación holística es un tipo de investigación que tiene más modalidades dentro de las etapas del proceso investigativo universal lo que conlleva a la integración de los diversos enfoques en las distintas disciplinas. Permitiéndole al investigador orientar su trabajo a una visión amplia y precisa de tipo proyectiva, encaminado al plan o propuesta para la solución de la problemática dentro de un estudio profundo de la realidad a investigar o diagnóstico del contexto encontrado. (Hurtado, 2000).

### **2.2.4. Diseño**

El diseño de la presente investigación es de tipología no experimental, porque no se manipula ni se somete a prueba las variables de este estudio, no se realiza una variación intencional de la variable dependiente, sólo se realizó un estudio descriptivo de la problemática o contexto (Hernández, Fernández & Baptista, 2006). El estudio transversal o transaccional porque se realiza un estudio puntual mediante la determinación de la muestra en un tiempo determinado del 18 de septiembre al 21 de noviembre.

### 2.2.5. Categorías y subcategorías apriorísticas y emergentes

Categorías	
Categoría I	Categoría II
Estudio de Tiempos	Atención del cliente
Subcategorías apriorísticas	
Método Operación Tiempos de producción	Satisfacción del Cliente Tangibilidad Fiabilidad Capacidad de Respuesta Seguridad Empatía

*Cuadro 1. Categorías apriorísticas y emergentes. Fuente: Elaboración propia.*

### 2.2.6. Unidad de análisis

Una población se conceptualiza como un conjunto de seres en los que se va a estudiar un evento, que comparten características comunes y criterios de inclusión (Hurtado, 2000).

Una población se define como la totalidad de un fenómeno a estudiar que puede representar el total de las unidades de análisis o ciertas partes de la misma donde sucede dicho fenómeno o participan de cierta característica que requiere ser cuantificada para su estudio (Tamayo, 2007).

La población de la presente investigación está conformada por los 73 clientes de la empresa metalmecánica JMS.

## Muestra

La muestra es una parte o sub-conjunto de la población determinada con el objeto de investigar propiedades que posee la misma (Landeau, 2007).

La muestra está conformada por 36 clientes, la cual fue hallada con a siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

N = Total de la población  
 Z $\alpha$  = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)  
 p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)  
 q = 1 - p (en este caso 1-0.05 = 0.95)  
 d = precisión (en su investigación use un 5%)

Figura 13. Fórmula - cálculo de muestra en población finita. Fuente: Abad & Servin (1978)

Tabla 1

*Muestra holística para la investigación.*

Muestra Cualitativa	f	%	Muestra Cuantitativa	f	%
Jefe de Operaciones	1	33.3	Clientes de la empresa	36	100
Supervisor de Planta	1	33.3			
Técnico de Planta	1	33.3			
Total	3	100	Total	36	100

Fuente: Elaboración propia

### **2.2.7. Técnicas e instrumentos**

Un instrumento de medición es un medio o recursos usado por el investigador para registrar información o datos sobre las variables definidas en una investigación (Hernández, Fernández & Baptista, 2010).

Las técnicas como instrumentos de recolección de datos son los medios por el cual el investigador recopila información para poder lograr los objetivos de una investigación (Hurtado, 2000).

Un cuestionario es el instrumento estandarizado que un investigador utiliza para la recopilación de datos durante un trabajo de campo de una investigación cuantitativa, en especial las investigaciones que usan encuestas (Rodríguez & Valdeoriola, 2009).

La técnica de entrevista consiste en la interacción verbal entre dos o más personas, en la cual el entrevistador realiza preguntas para obtener la información de los entrevistados sobre una determinada situación. (Rodríguez & Valdeoriola, 2009).

Tabla 2

*Ficha técnica del instrumento encuestas y entrevistas.*

<b>Datos</b>	<b>Encuesta</b>	<b>Entrevista</b>
<b>Nombre del instrumento</b>	Cuestionario para medir la satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida de la empresa metalmecánica JMS.	Cuestionario para medir la satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida de la empresa metalmecánica JMS.
<b>Autor</b>	Kimberly Helen Salinas Ttito	Kimberly Helen Salinas Ttito
<b>Año</b>	2017	2017
<b>Objetivo</b>	Proponer la aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en la metalmecánica JMS, 2017.	Proponer la aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en la metalmecánica JMS, 2017.
<b>Procedencia o lugar</b>	Universidad Norbert Wiener	Universidad Norbert Wiener
<b>Forma de aplicación</b>	Colectiva	Individual
<b>Duración</b>	10 minutos	20 minutos
<b>Medición</b>	Escala Likert	Preguntas abiertas
<b>Descripción del instrumento</b>	El instrumento cuenta con 22 preguntas politómicas y que buscan realizar un diagnóstico sobre la satisfacción del cliente.	El instrumento cuenta con 6 preguntas abiertas y que buscan realizar un diagnóstico sobre la satisfacción del cliente.

*Fuente:* Elaboración propia

### Validez del instrumento cuantitativo

Juicio de Expertos para el instrumento cuantitativo

Tabla 3

*Validez de expertos.*

Nro.	Expertos	Criterio
1	Julio Arauco Chipana	Aplicable
2	Jorge Cáceres Trigoso	Aplicable
3	Luis Romero Echevarría	Aplicable

*Fuente:* Elaboración propia

### Confiabilidad del instrumento

Se realizó un piloto a una muestra con similares características que la muestra de esta investigación. Luego se aplicó la prueba del Alfa de Cronbach.

Tabla 4

*Prueba de confiabilidad.*

Nro. de elementos	Alfa de Cronbach
15	0,843

N=15

*Fuente:* Elaboración propia

### **2.2.8. Procedimiento y método de análisis**

#### **Recolección de datos**

Se elabora un instrumento en base al cuestionario Servqual al ser la problemática la atención del cliente. Después se procede a realizar la validación del cuestionario elaborado para su aplicación. Posteriormente se aplica el cuestionario elaborado (encuesta) a la muestra determinada de clientes para medir su satisfacción con respecto a la atención recibida en lo que es reparación y fabricación de cilindros hidráulicos JMS.

Así mismo se realizó las entrevistas a tres empleados de la empresa en estudio aplicando el cuestionario elaborado.

#### **Análisis de datos**

Para el análisis de los datos se utilizó para el tratamiento de la información el programa estadístico de análisis cuantitativo el SPSS 23 y se obtendrán medidas de frecuencia. Así mismo, se utilizó el método de triangulación y categorización. Y para la aplicación de juicios de expertos de la investigación, se realiza a través panel de expertos.

#### **Análisis descriptivo**

Se realizó mediante la revisión crítica de los datos obtenidos, clasificándola de acuerdo a las categorías y sub categorías para posteriormente concluir con respecto a su análisis.



## Triangulación

En esta investigación se realizó 3 triangulaciones, en la primera se estableció conclusiones aproximativas, en la segunda se concluyó en base a los resultados cuantitativo – cualitativo y finalmente una tercera triangulación se realizó cuando se propuso la solución para el problema expuesto.

### 2.2.9. Mapeamiento

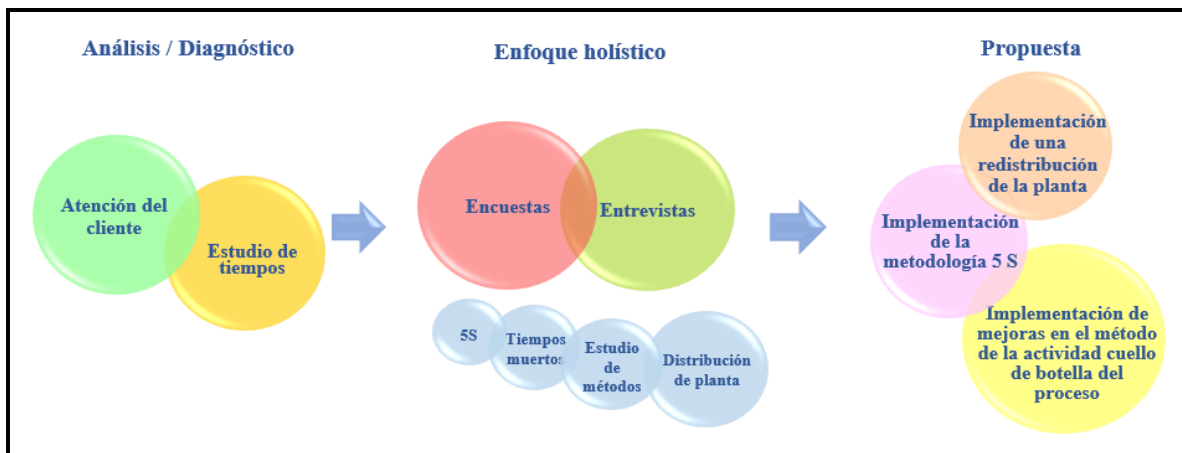


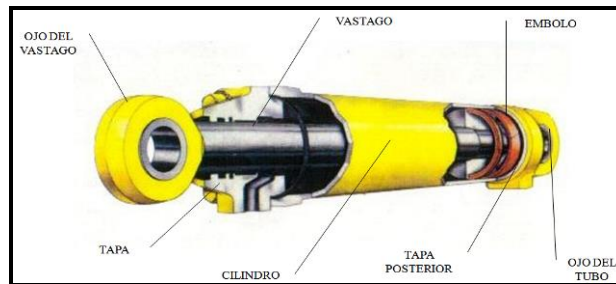
Figura 14. Mapeamiento de la tesis. Fuente: propia

## **CAPÍTULO III**

### **EMPRESA**

### 3.1. Descripción de la empresa

La empresa JMS es una empresa dedicada a la reparación de cilindros hidráulicos, fabricación de sellos y venta de productos industriales, la empresa JMS por confidencialidad se reserva su nombre comercial y razón social.



*Figura 15. Partes de un cilindro hidráulico. Fuente: Empresa JMS*

### Principios y valores

Empresa: Satisfacción de nuestros clientes internos y externos, ambiente laboral con confianza y respeto; y sostenibilidad.

Trabajadores: Cuidado propio, trabajo en equipo y honestidad.

### Misión

Atender necesidades relacionadas con el servicio integral a cilindros hidráulicos y productos industriales que agreguen valor a nuestros clientes, mediante el uso de una tecnología adecuada, en un entorno de trabajo seguro, protegiendo el medio ambiente, con un recurso humano competente y comprometido con la mejora continua.

## Visión

Seremos reconocidos como un proveedor altamente confiable de productos y servicios, con la mejor combinación entre excelencia y agilidad.

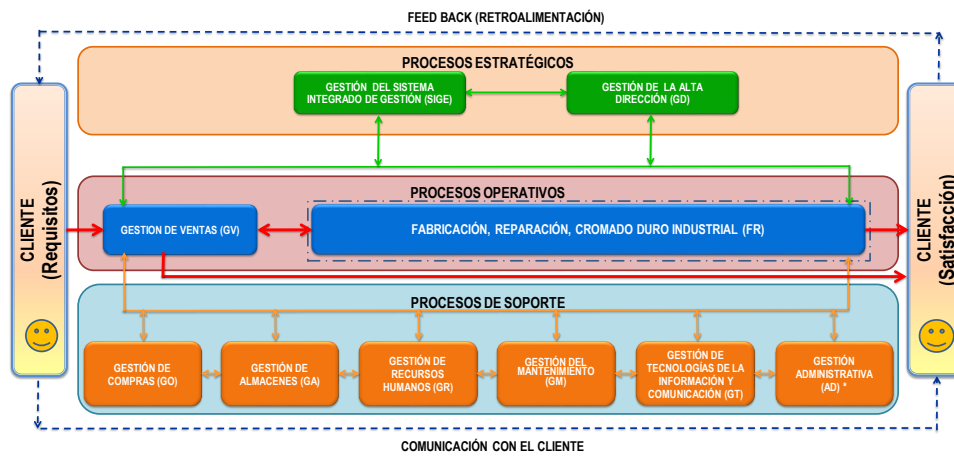


Figura 16. Red de procesos de la empresa JMS. Se mapea los procesos estratégicos, operativos y de soporte. Fuente: Empresa JMS



Figura 17. Mapeo de procesos operativos de la empresa JMS. Se mapea a detalle los procesos operativos. Fuente: Empresa JMS

## Actividades de producción

Cromado, se realiza en modernas tinas verticales, con rectificadores electrónicos, control automático de amperaje y temperatura, proceso electrolítico que permite rodear la pieza con cuantos ánodos sean necesarios, para lograr un cromado homogéneo, compacto y de alta dureza en una película fina de cromo.



*Figura 18.* Proceso de cromado de la empresa JMS. *Fuente:* Empresa JMS

Bruñido, es un paso obligado cada vez que se cambian los sellos hidráulicos, con este proceso se logran desaparecer poros y ralladuras, dejando las paredes interiores del cilindro con una textura especial para que el aceite se adhiera y los sellos trabajen siempre sobre una película de aceite alargando su vida.



*Figura 19.* Proceso de bruñido. *Fuente:* Empresa JMS

Rectificado, este proceso se aplica a los vástagos, antes y después del cromado; contamos con una moderna y muy precisa rectificadora cilíndrica para ejes de gran longitud, dejándolos totalmente paralelos en toda su longitud.



*Figura 20.* Proceso de rectificado. *Fuente:* Empresa JMS

Pulido, este proceso se aplica a la superficie del eje o vástago, para eliminar pequeñas rayas y abolladuras, dejándolo preparado para pasar al proceso de cromado. Después del rectificado y cromado el eje o vástago, se pule para darle un acabado final adecuado a la aplicación.



*Figura 21.* Proceso de pulido. *Fuente:* Metalmecánica JMS

Prueba Hidráulica, cuenta con un grupo hidráulico, hasta 2,500 PSI, donde todos los componentes ensamblados son sometidos a prueba, para certificar la ausencia total de fugas de aceite.



*Figura 22. Proceso de prueba hidráulica. Fuente: Metalmecánica JMS*

Maquinado, Contamos con tornos paralelos y un taladro radial para el maquinado de cilindros hidráulicos, el maquinado de tapas, pistones, bocinas, cambio de vástagos,



*Figura 23. Proceso de maquinado. Fuente: Metalmecánica JMS*

### **3.2. Marco legal de la empresa**

La metalmecánica JMS se encuentra constituida en el marco legal de la ley general de sociedades de los artículos 234, 235 y 236, las cuales nos indican:

Artículo 234.- Requisitos La sociedad anónima puede sujetarse al régimen de la sociedad anónima cerrada cuando tiene no más de veinte accionistas y no tiene acciones inscritas en el Registro Público del Mercado de Valores. No se puede solicitar la inscripción en dicho registro de las acciones de una sociedad anónima cerrada.

Artículo 235.- Denominación La denominación debe incluir la indicación "Sociedad Anónima Cerrada", o las siglas S.A.C.

Artículo 236.- Régimen La sociedad anónima cerrada se rige por las reglas de la presente Sección y en forma supletoria por las normas de la sociedad anónima, en cuanto le sean aplicables.

### **3.3. Actividad económica de la empresa**

La empresa JMS por tema de confidencialidad se reserva sus datos como su número de RUC y CIU.

### **3.4. Información tributaria de la empresa**

El negocio actualmente está acogida al régimen general de impuesto a la renta, y lleva 23 años de constituida. La cual se encuentra afiliada a los libros electrónicos de libros de compra, registro de ventas, libro diario, libro mayor y lleva los libros físicos.



### **3.5. Información económica y financiera de la empresa**

Actualmente el negocio se encuentra con ganancia frecuente según sus declaraciones mensuales, la utilidad contable y tributaria es constante, cumple con sus pagos en fecha y maneja liquidez, su manera de cobranza y pago es mayormente a 30 días.

### **3.6. Proyectos actuales**

Crecimiento de la planta en la sede de Arequipa.

### **3.7. Perspectiva empresarial**

La perspectiva más relevante para la empresa es ampliar su cartera de clientes en la sede Lima para la obtención de mayor utilidad.

**CAPÍTULO IV**  
**TRABAJO DE CAMPO**

#### 4.1. Diagnóstico cuantitativo

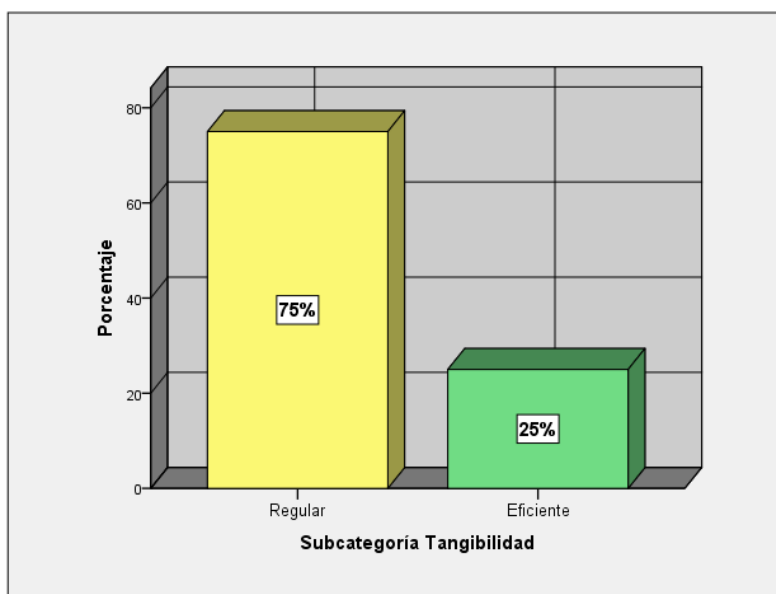
##### Medidas de frecuencia

Tabla 5

*Niveles referentes a la subcategoría tangibilidad.*

Niveles	Frecuencias (f)	Porcentajes (%)
Regular	27	75,0
Eficiente	9	25,0
Total	36	100,0

*Fuente:* Elaboración propia.



*Figura 24.* Niveles de la subcategoría tangibilidad. Se aprecian 2 niveles con predominio del regular. *Fuente:* Elaboración propia.

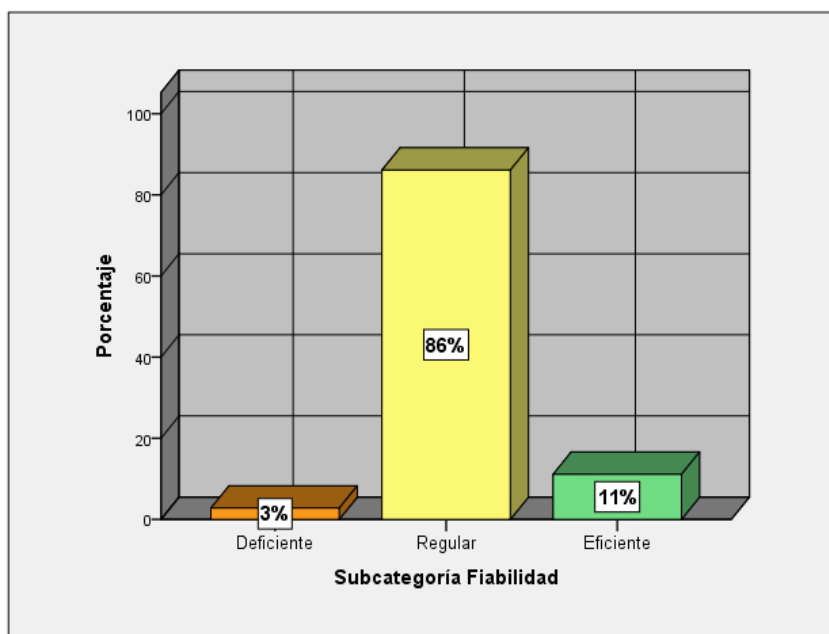
De la tabla 5 y figura 24, se determinó que, del total de encuestados, el 75% califica la tangibilidad como regular, teniendo que cuenta que anualmente los clientes visitan la empresa. El 25% lo considera eficiente, es decir está satisfecho con la atención en lo que es la capacidad instalada y demás elementos tangibles.

Tabla 6

*Niveles referentes a la subcategoría fiabilidad.*

Niveles	Frecuencias (f)	Porcentajes (%)
Deficiente	1	2,8
Regular	31	86,1
Eficiente	4	11,1
Total	36	100,0

*Fuente:* Elaboración propia.



*Figura 25.* Niveles de la subcategoría fiabilidad. Se aprecian 3 niveles con predominio del regular. *Fuente:* Elaboración propia.

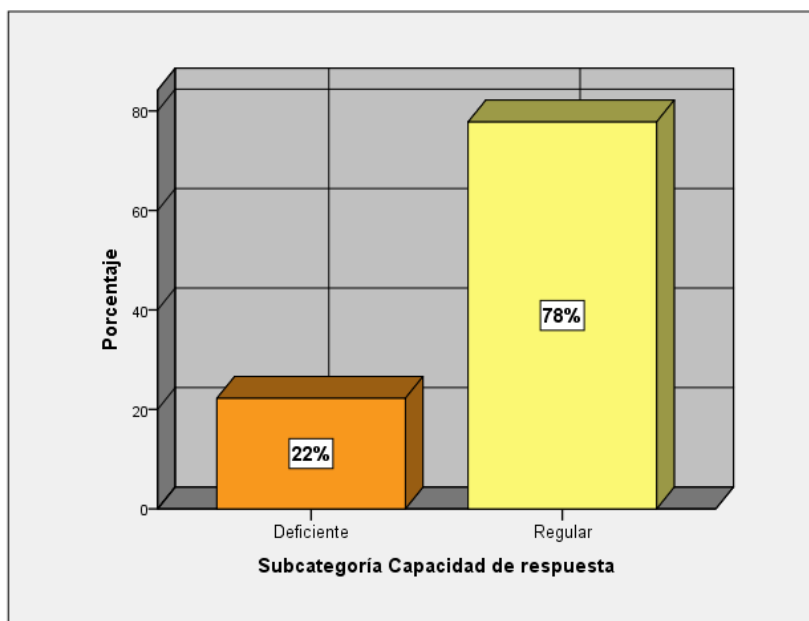
De la tabla 6 y figura 25, se determinó que, del total de encuestados, el 86% califica la fiabilidad como regular, el 3 % lo considera deficiente y el 11% lo considera eficiente, es decir está satisfecho con la atención en lo que es la reparación de cilindros hidráulicos de la empresa metalmecánica JMS.

Tabla 7

*Niveles referentes a la subcategoría capacidad de respuesta*

Niveles	Frecuencias (f)	Porcentajes (%)
Deficiente	8	22,2
Regular	28	77,8
Total	36	100,0

*Fuente:* Elaboración propia.



*Figura 26.* Niveles de la subcategoría capacidad de respuesta. Se aprecian 2 niveles con predominio del regular. *Fuente:* Elaboración propia.

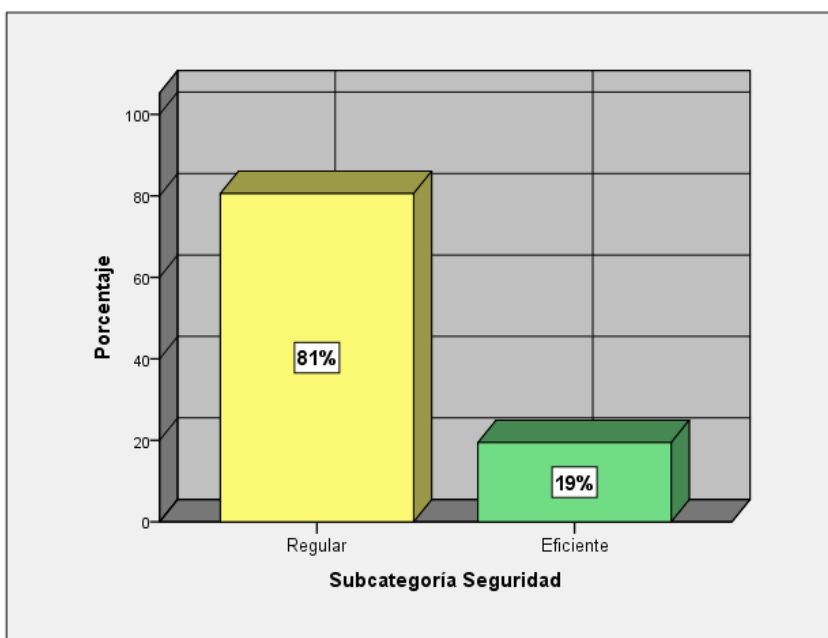
De la tabla 7 y figura 26, se determinó que, del total de encuestados, el 78% califica la capacidad de respuesta como regular y el 22% lo considera deficiente, es decir el cliente no está satisfecho con la atención en especial con el tiempo de entrega del servicio de reparación de cilindros hidráulicos de la empresa metalmecánica JMS.

Tabla 8

*Niveles referentes a la subcategoría seguridad.*

<b>Niveles</b>	<b>Frecuencias (f)</b>	<b>Porcentajes (%)</b>
Regular	29	80,6
Eficiente	7	19,4
Total	36	100,0

*Fuente:* Elaboración propia.



*Figura 27.* Niveles de la subcategoría seguridad. Se aprecian 2 niveles con predominio del regular. *Fuente:* Elaboración propia.

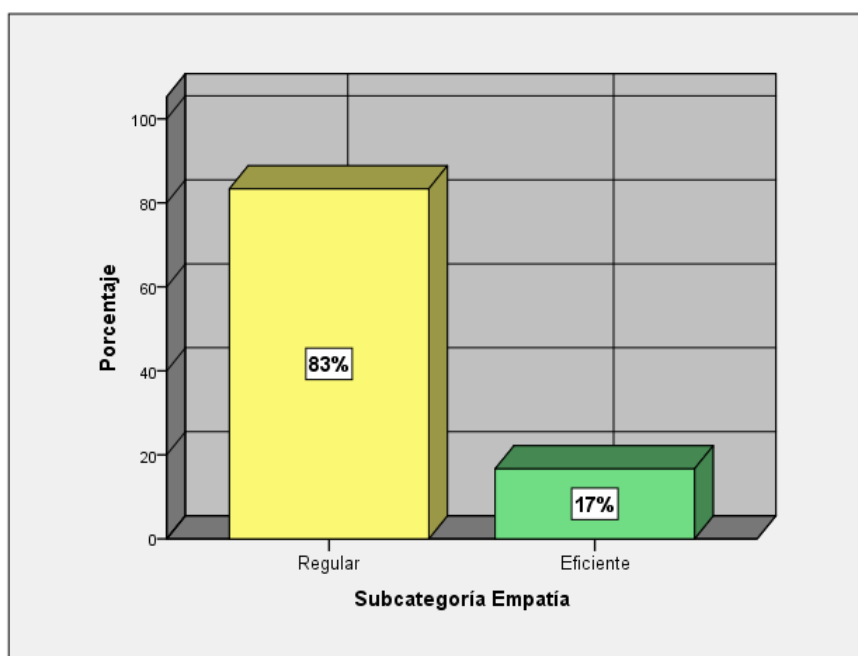
De la tabla 8 y figura 27, se determinó que, del total de encuestados, el 81% califica la seguridad como regular y el 19% lo considera eficiente, es decir el 19% de los clientes se sienten seguros con la atención de reparación de cilindros hidráulicos brindado por la empresa metalmecánica JMS.

Tabla 9

*Niveles referentes a la subcategoría empatía.*

<b>Niveles</b>	<b>Frecuencias (f)</b>	<b>Porcentajes (%)</b>
Regular	30	83,3
Eficiente	6	16,7
Total	36	100,0

*Fuente:* Elaboración propia.



*Figura 28.* Niveles de la subcategoría empatía. Se aprecian 2 niveles con predominio del regular. *Fuente:* Elaboración propia.

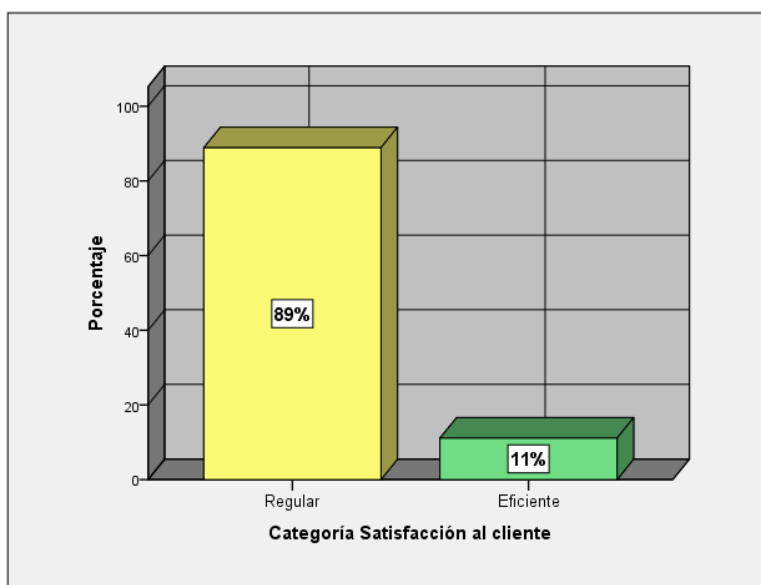
De la tabla 9 y figura 28, se determinó que, del total de encuestados, el 83% califica la empatía como regular y el 17% lo considera eficiente, es decir el 17% de clientes están satisfechos con la atención personalizada que dan los empleados con respecto al servicio de reparación de cilindros hidráulicos.

Tabla 10

*Niveles referentes a la subcategoría satisfacción del cliente.*

Niveles	Frecuencias (f)	Porcentajes (%)
Regular	32	88,9
Eficiente	4	11,1
Total	36	100,0

*Fuente:* Elaboración propia.



*Figura 29.* Niveles de la subcategoría satisfacción del cliente. Se aprecian 2 niveles con predominio del regular. *Fuente:* Elaboración propia.

De la tabla 10 y figura 29, se determinó que, del total de encuestados, el 89% está satisfecho a nivel regular con la atención de reparación recibida de la empresa JMS y el 11% está satisfecho con la atención. Revisando los resultados de las subcategorías anteriormente descritas con el resultado global de la satisfacción del cliente con la atención recibida, se puede decir que el cliente se siente satisfecho con la atención a un nivel regular principalmente debido a la deficiencia de la capacidad de respuesta.



#### 4.2. Diagnóstico cualitativo

Preguntas de la entrevista	Sujeto 1 Jefe de Operaciones	Sujeto 2 Supervisor de Planta	Sujeto 3 Técnico de Planta	Codificación	Categoría Emergente	Conclusiones aproximativas
1.- ¿Cree Ud. que las maquinarias se encuentran dispuestas en la planta de tal forma que permiten atender con rapidez al cliente?	Considero que al tener retrasos en la producción por muchos factores que aún no hemos analizado, sería conveniente evaluar la distribución actual de la planta para ver la forma de optimizar los espacios.	A mi parecer las máquinas están dispuestas de manera adecuada, pero sería bueno realizar un estudio de distribución de la planta porque actualmente tenemos muchos trabajos urgentes.	Yo pienso que los espacios no están dispuestos de manera que nos permitan trabajar con rapidez, el almacén planta está al fondo cuando debe estar cerca de todas las áreas para agilizar nuestro trabajo.	C1: Distribución de Planta C4: Estudio de Tiempos C2: Tiempos muertos	Distribución de Planta Tiempos muertos	Para poder mejorar la atención del cliente y cumplir con la fecha de entrega prometida se tendrá que analizar la distribución actual de la planta para realizar una propuesta de distribución de planta que ayude a reducir el tiempo de producción. Así mismo debe realizar un estudio de tiempos que permita identificar los tiempos muertos para minimizarlos o eliminarlos.

Cuadro 2. Primera triangulación, entrevista relacionada a la tangibilidad parte I. Fuente: Elaboración propia.

Preguntas de la entrevista	Sujeto 1 Jefe de Operaciones	Sujeto 2 Supervisor de Planta	Sujeto 3 Técnico de Planta	Codificación	Categoría Emergente	Conclusiones aproximativas
2.- ¿Cree Ud, que se tiene las herramientas e instrumentos de medición necesarios para la reparación?	Se tienen herramientas e instrumentos de medición necesarios para la reparación, son custodiados por almacén planta, sin embargo, me han reportado demoras en su préstamo a los técnicos.	Se tienen herramientas e instrumentos de medición, pero los técnicos se quejan que se demoran en prestarles en almacén planta incluso hay colas de técnicos, esto nos retrasa nuestro trabajo.	No, porque se demoran en prestarnos almacén planta. También se demoran en ubicar las piezas para el armado y tenemos que estar haciendo cola.	C2: Tiempos muertos C5: La metodología 5S	Tiempos muertos La metodología 5S	Para poder mejorar la atención al cliente cumpliendo con el tiempo de entrega prometido al cliente se deben analizar en qué procesos se tiene tiempos muertos para eliminarlo o minimizarlos.

Cuadro 3. Primera triangulación, entrevista relacionada a la tangibilidad parte II. Fuente: Elaboración propia.

Preguntas de la entrevista	Sujeto 1 Jefe de Operaciones	Sujeto 2 Supervisor de Planta	Sujeto 3 Técnico de Planta	Codificación	Categoría Emergente	Conclusiones aproximativas
3.- ¿Cree Ud. que el método actual de trabajo les permite realizar su trabajo de forma que se cumpla con la fecha de entrega al cliente?	No, porque tenemos retrasos en las reparaciones, pienso que debe evaluar e identificar qué actividades no agregan valor al proceso y que por el contrario alargan el tiempo de producción.	No, tenemos métodos de trabajo, a mi parecer debe analizarse que actividades son innecesarias en el proceso que toma más tiempo en la reparación.	A mi parecer no porque hay actividades que no deberíamos realizar ya que nos quita tiempo como el traslado de materiales y piezas.	C3: Estudio de métodos  C1: Distribución de Planta  C4: Estudio de Tiempos	Estudio de métodos  Distribución de Planta	Para mejorar la atención del cliente en lo que es fiabilidad se debe realizar un estudio de métodos para determinar qué proceso debe ser estudiado para ser mejorado. Así mismo se debe realizar una nueva de distribución de planta que permita ello.

Cuadro 4. Primera triangulación, entrevista relacionada a la fiabilidad. Fuente: Elaboración propia.

Preguntas de la entrevista	Sujeto 1 Jefe de Operaciones	Sujeto 2 Supervisor de Planta	Sujeto 3 Técnico de Planta	Codificación	Categoría Emergente	Conclusiones aproximativas
4.- ¿Cree Ud. que se cumple con el tiempo de entrega prometido al cliente? ¿Por qué?	Actualmente no del todo. Se ha tenido un incremento de la carga de trabajo y nuestros clientes nos exigen que la reparación sea en un tiempo más corto. Tenemos el problema que no controlamos el tiempo del técnico al realizar su trabajo.	Cree que de la totalidad de trabajos que se tienen más del 50% presenta demoras, hay técnicos que se demoran más que otros incluso he detectado que un trabajo que debería durar 2 horas se toman 6 horas, por lo que falta un control en el tiempo.	Yo creo que no porque teniendo 3 turnos tenemos trabajos urgentes y demoras. No se sabe cuánto tiempo debe de durar una actividad cada uno trabaja a su ritmo.	C4: Estudio de Tiempos C2: Tiempos muertos	Tiempos muertos	Para mejorar la atención de forma que se pueda cumplir con el tiempo de entrega prometido se debe realizar un estudio de tiempos que nos permita estandarizar el tiempo de trabajo para controlar el tiempo en el personal de planta y minimizar o eliminar los tiempos muertos.

Cuadro 5. Primera triangulación, entrevista relacionada a la capacidad de respuesta. Fuente: Elaboración propia.

Preguntas de la entrevista	Sujeto 1 Jefe de Operaciones	Sujeto 2 Supervisor de Planta	Sujeto 3 Técnico de Planta	Codificación	Categoría Emergente	Conclusiones aproximativas
5.- ¿Cree Ud. que el cliente confía el servicio de reparación de cilindros hidráulicos que brinda la empresa?	Considero que el cliente confía en nosotros por la calidad de nuestras reparaciones. Nuestra debilidad actual es el incumplimiento del tiempo de entrega prometido lo que si nos puedes hacer perder credibilidad en nuestros clientes.	A mi parecer el cliente tiene confianza en nosotros, sino no nos enviaría trabajo, pero el incremento de trabajo nos ha generado retraso para lo cual debemos analizar nuestras actividades para proponer acciones que reduzcan el tiempo de producción.	Yo creo que sí porque tenemos pocos reclamos de garantía a comparación de los reclamos por tiempo de entrega.	C4: Estudio de Tiempos  C3: Estudio de métodos	Estudio de métodos	Se debe realizar un estudio de tiempos y métodos en la planta para poder optimizar los tiempos de los proceso para que se pueda cumplir con el tiempo de entrega al cliente y mejorar la atención del cliente.

Cuadro 6. Primera triangulación, entrevista relacionada a la seguridad. Fuente: Elaboración propia.

Preguntas de la entrevista	Sujeto 1 Jefe de Operaciones	Sujeto 2 Supervisor de Planta	Sujeto 3 Técnico de Planta	Codificación	Categoría Emergente	Conclusiones aproximativas
6.- ¿Cree Ud. que la empresa se adapta a los horarios del cliente?	Claro, actualmente se está trabajando 3 turnos, sin embargo, aun así, se tienen retrasos con las entregas, por ello se debería <b>analizar los tiempos en nuestros procesos.</b>	Sí, estamos trabajando 3 turnos para poder cumplir con las entregas, pero a pesar de ello <b>tenemos demoras en los trabajos.</b>	Sí estamos trabajando 3 turnos. Igual se tiene <b>trabajos con retrasados.</b>	<b>C4: Estudio de Tiempos</b>		Para mejorar la atención del cliente reduciendo el tiempo de entrega al cliente se deberá realizar un estudio de tiempos que permita concluir la causa de las demoras en la producción y tomar acciones.

Cuadro 7. Primera triangulación, entrevista relacionada a la empatía. Fuente: Elaboración propia.

### **4.3. Triangulación de datos: Diagnóstico final**

La tangibilidad es la imagen o apariencia de las instalaciones físicas, capacidad instalada, equipos, herramientas, instrumentos de medición, empleados u otros elementos tangibles que permiten a la empresa metalmecánica JMS brindar la atención en lo que la reparación de cilindros hidráulicos a sus clientes de manera que cumpla las expectativas.

En los resultados del análisis cuantitativo, mostraron que un 75% lo califica como regular, esto muestra el cierto nivel de insatisfacción por parte del cliente con la atención recibida en lo que es la tangibilidad por lo que en la empresa metalmecánica JMS es necesario analizar la disponibilidad de los elementos tangibles que intervienen directamente en la reparación de cilindros hidráulicos con el objetivo de proponer acciones que al implementarse permitan mejorar la atención del cliente.

En el análisis cualitativo se identificó como términos claves la distribución de planta, estudio de tiempos y tiempos muertos, con los cuales se obtuvo la conclusión aproximativa que para poder mejorar la atención del cliente y cumplir con el tiempo de entrega se tendrá que realizar un estudio de tiempos, analizar la distribución actual de la planta e identificar los tiempos muertos para proponer una redistribución de la planta y acciones que permitan eliminar o minimizar los tiempos muertos y llegar a cumplir con la fecha de entrega prometida al cliente.

Se concluye que tanto el análisis cuantitativo como cualitativo se identificaron 2 subcategorías emergentes que es la distribución de planta y tiempos muertos, también la subcategoría apriorística que es estudio de tiempos. Por ello se debe realizar un estudio de

tiempos y analizar la disposición actual de la planta para proponer una nueva distribución de la planta e identificar los tiempos muertos proponer acciones que permitan eliminarlos o minimizarlos para mejorar la atención del cliente en lo que es la tangibilidad.

La fiabilidad es la capacidad para ejecutar el servicio prometido de manera fiable y cuidadosa, es decir es la capacidad que permite a la empresa metalmecánica JMS brindar el servicio de reparación de cilindros hidráulicos a sus clientes de manera eficiente y eficaz.

En lo obtenido según el análisis cuantitativo se muestra que un 86% lo califica como regular y un 3% como deficiente, lo cual evidencia cierto nivel de insatisfacción con la atención recibida en lo que es la fiabilidad por lo que en la empresa metalmecánica JMS es necesario analizar los procedimientos de trabajo para la reparación de cilindros hidráulicos con el objetivo de proponer cambios en los procedimientos para mejorar la atención del cliente.

En el análisis cualitativo se identificó temas en común en las entrevistas realizadas como el estudio de métodos y la distribución de planta con las cuales se concluyeron que para poder mejorar la atención del cliente en lo que es fiabilidad se debe realizar un estudio al método de trabajo actual para la propuesta de cambios en el procedimiento que permita identificar los tiempos muertos dentro de los procesos para minimizarlos o eliminarlos.

Se concluye según el análisis cuantitativo y cualitativo reflejan una subcategoría en común que es el estudio de métodos que va a permitir realizar una propuesta de cambio en el método de trabajo de manera que se logre mejorar la atención del cliente en lo que es la fiabilidad.



La capacidad de respuesta es la disposición y voluntad de los empleados de la empresa para proporcionar el servicio y ayudar al cliente en el servicio de reparación de cilindros hidráulicos prometido.

El análisis cuantitativo se determinó que un 78% lo califica como regular y un 22% como deficiente, esto da a conocer que el cliente se encuentra insatisfecho con la atención en lo que es la capacidad de respuesta por lo que en la empresa metalmecánica JMS es necesario analizar los tiempos de producción para la reparación de cilindros hidráulicos con el objetivo de estandarizar los tiempos de trabajo con la determinación del tiempo estándar que conlleva a un mejor control en los tiempos para mejorar la atención del cliente.

En el análisis cualitativo se identificó estos términos: el estudio de tiempos y tiempos muertos con las cuales se obtuvo la conclusión aproximativa que para poder mejorar la atención del cliente en lo que es capacidad de respuesta se debe realizar un estudio de tiempos que permita obtener un tiempo estándar de trabajo para un control del tiempo e identificar los tiempos muertos para su minimización o eliminación que permita cumplir con la fecha de entrega de la reparación prometida al cliente.

Al identificar la categoría apriorística estudio de tiempos y la subcategoría emergente tiempos muertos se concluye del análisis cuantitativo y cualitativo que mediante la aplicación de estudio de tiempos para identificar los tiempos muertos y estandarización de los tiempos de trabajo se lograría mejorar la atención del cliente en lo que es la capacidad de respuesta.

La seguridad es el conocimiento y atención mostrado por los empleados y sus habilidades para inspirar credibilidad y confianza al cliente en el servicio de reparación de cilindros hidráulicos prometido.

Del análisis cuantitativo resultó que un 81% lo califica como regular, lo cual pone en evidencia un cierto nivel de insatisfacción con atención recibida en lo que es la seguridad por lo que en la empresa metalmecánica JMS es necesario analizar que factor en la atención de la empresa metalmecánica JMS genera cierto nivel de desconfianza en el cliente.

En el análisis cualitativo se detectó como temas en común en los entrevistados la subcategoría apriorística estudio de tiempos y la subcategoría emergente estudio de métodos con los cuales se obtuvo como conclusión aproximativa que para poder mejorar la atención del cliente en lo que es la seguridad se debe realizar un estudio de tiempos y métodos que permita generar en el cliente confianza a través del cumplimiento del tiempo de entrega.

Se concluye que tanto el análisis cuantitativo como cualitativo refleja la categoría estudio de tiempos y la subcategoría emergente estudio de métodos los cuales son temas que se complementan entre sí para estandarizar los tiempos de trabajo, mejorar los procedimientos actuales que permitirán incrementar la confianza y la atención del cliente.

La empatía es la atención personalizada que ofrecen los empleados a sus clientes en el servicio de reparación de cilindros hidráulicos prometido.

El análisis cuantitativo dio a conocer que un 83% lo calificó como regular y un 17 % como eficiente lo cual evidencia un leve nivel de insatisfacción del cliente con respecto a la empatía lo cual no es tan crítico.

En el análisis cualitativo se reconoció el tema estudio de tiempos con el cual se obtuvo como conclusión aproximativa que para poder mejorar la atención del cliente se debe realizar un estudio de tiempos a pesar que la empresa cuenta con 3 turnos.

Se concluye que tanto el análisis cuantitativo no refleja un nivel de insatisfacción crítico en lo que es empatía sin embargo el cualitativo refleja que a pesar de que la planta trabaja 3 turnos con lo cual de cierta forma adapta al horario del cliente es necesario realizar el estudio de tiempos que permita identificar qué factores dilatan el tiempo de entrega con el fin de minimizarlos o eliminarlos para la mejora de la atención del cliente.

Considerando los resultados del análisis cuantitativo y cualitativo de las subcategorías anteriores se puede indicar lo siguiente:

El análisis cuantitativo da a conocer que un 89% lo califica como regular y un 11 % como eficiente. Así mismo el análisis cualitativo de todas las subcategorías apriorísticas se identificó términos claves: distribución de planta, tiempos muertos, estudio de tiempos y métodos, concluyéndose que al proponer su aplicación se logrará mejorar la atención del cliente al cumplir con la fecha de entrega prometida.

**CAPÍTULO V**  
**PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN**  
**“PROPUESTA DE MEJORA DE LA ATENCIÓN DEL**  
**CLIENTE APLICANDO EL ESTUDIO DE TIEMPOS”**

### **5.1. Fundamentos de la propuesta**

La presente propuesta está sustentada en la teoría de Taylor el cual indica que la administración científica se basa en el estudio de tiempos, estandarización de los métodos de trabajo, herramientas, planeamiento, empleo de reglas de cálculo o medios que permitan ahorrar el tiempo. (Palacios, 2014).

La administración científica de Taylor se enfoca en el estudio de las actividades para aumentar la eficiencia de una empresa o negocio por medio del aumento de eficiencia a nivel operativo a través del estudio de tiempos y métodos (Chiavenato, 2007)

La teoría de Taylor fue aplicada en 1917 a 113 plantas, de las cuales 59 la consideró como exitosa, 20 parcialmente exitosa y 34 un fracaso. Taylor implantó las bases para la administración moderna a través de estos principios: ley de integración, ley de división del trabajo y ley de armonía (Palacios, 2014).

La aplicación de la teoría de Taylor se basa en la descomposición del trabajo en elementos a ser investigados para sustituir el método empírico, seleccionar los operarios, instrucción y enseñanza con el objeto de formar al empleado de acuerdo a sus posibilidades, cooperar con los operarios para que el trabajo resulte acorde al método planeado. De forma que se distribuya el trabajo y la responsabilidad entre la administración y los operarios, en la que la administración asume todo trabajo que exceda la capacidad de los operarios (Palacios, 2014).

Así mismo esta propuesta está basada también en la teoría de los movimientos en la cual se indica que el mejor método de trabajo es que le permita al empleado ejecutar la

tarea en el menor tiempo posible y con la mayor eficiencia e indicó que todo trabajo manual puede reducirse a movimientos necesarios para ejecutar una tarea (Chiavenato, 2007).

La presente propuesta se planteó basándose en el estudio de tiempos realizado en la empresa metalmecánica JMS el mes de agosto del presente año y al diagnóstico cuantitativo-cualitativo realizado en octubre del presente año.

La empresa metalmecánica JMS se dedica a la reparación de cilindros hidráulicos y venta de productos industriales, actualmente presenta la problemática de los retrasos en la entrega de los cilindros reparados a los clientes.

Se realizó un diagrama de Pareto con respecto a los rubros (Ver tabla 11 y figura 31 en anexos) se puede visualizar que el rubro que genera el 78% de los ingresos de la empresa es el de reparación de cilindros hidráulicos por lo que se verificó la prioridad del problema

La empresa JMS repara diferentes tipos de cilindros hidráulicos, para definir la prioridad de intervención ante esta situación problemática se ha realizado un diagrama Pareto (Ver tabla 12 y figura 32 en anexos) del cual resultó que el 80% de ingresos económicos por reparación provienen de los cilindros tipo levante, dirección y bucket.

Se realizó el estudio de tiempos a las actividades de reparación del cilindro hidráulico tipo levante por tener el mayor ingreso económico para la empresa, el mayor promedio de días de retraso y menor cumplimiento en la entrega (Ver tabla 13, figuras 33 y 34 en anexos).

En la tabla 14 ubicada en anexos se verifica los tiempos tomados en el mes de agosto durante 26 días de las actividades ejecutadas para la reparación de cilindros tipo levante.

Se determinó la muestra con el método estadístico para un nivel de confianza de 95,45 % usando la fórmula descrita en la pág. 37, para determinar el tiempo normal para calcular el tiempo estándar en base a la muestra calculada.

Para cada actividad se calculó su muestra teniendo en cuenta que el número de observaciones fue de 26, el cual se encuentra detallado en la tabla 15 ubicado en anexos.

Se calculó el promedio de la muestra determinada, mostrado en la tabla 16 ubicado en anexos.

Se determinó el tiempo estándar hallando primero el tiempo normal y después a este tiempo se le aplicó los suplementos para calcular el tiempo estándar de la reparación, desarrollado en la tabla 17 ubicado en anexos.

La tabla 17 indica que el tiempo estándar total de la reparación resultó de 3513 minutos que es 58,55 horas o 2,44 días.

Se seleccionó como actividad a estudiar el armado de cilindro completo al presentar el mayor tiempo estándar del proceso de reparación, es decir es el cuello de botella, mostrado en la tabla 18 ubicado en anexos.

Posteriormente se realizó el diagrama de actividades (DAP) del armado de cilindro levante para descomponer la actividad en sub actividades como se muestra en la figura 35 ubicada en anexos. Del DAP de armado se puede concluir que actualmente esta actividad

tiene 40 sub actividades de las cuales el 50% no generan valor, es decir generan tiempos muertos, esto se calculó dividiendo la cantidad de actividades que no generan valor entre la cantidad total de actividades. Adicionalmente se realizó también el DAP de la actividad fabricación de tapa principal, mostrado en la figura 36 ubicado en anexos. Del DAP de fabricación de tapa principal puede concluir que actualmente esta actividad tiene 40 sub actividades de las cuales el 55% no generan valor, es decir generan tiempos muertos, esto se calculó dividiendo la cantidad de actividades que no generan valor entre la cantidad total de actividades.

Se puede verificar en ambos diagramas de actividades que las sub actividades de espera de atención por parte del almacén generan mayor tiempo muerto, debido a ello se analizó las causas aplicando un diagrama de Ishikawa como se muestra en la figura 37 ubicada en anexos.

Del diagrama se concluye que se debe implementar las 5S para implantar una cultura de orden y limpieza en la organización. Se identificó que el área más crítica a implementar esta metodología es el almacén planta, sin embargo, se debe implementar gradualmente en toda la organización de la siguiente manera: realizar una sensibilización acerca de esta metodología, formar el comité de las 5S, capacitar a los facilitadores o guías de implementación, capacitar al personal, elaborar el plan de implementación, difundir su implementación. Para su implementación se identificó las áreas críticas a ser mejoradas, se identificó que el área crítica es almacén planta por presentar demoras en la atención de piezas y herramientas a las demás áreas afectando su tiempo de trabajo, posteriormente se realizó una auditoria inicial a las áreas involucradas (Ver figura 38, 39 y 40 en anexos),



según sus resultados se clasifica lo que sirve de lo que no sirve (para eliminar este último), después se organiza identificando todo y ordenando de tal forma que sea visible fácil de tomar y retornar, lo siguiente es limpiar determinando que se debe limpiar y el responsable de la misma (figura 46 y 47), después se mantiene o estandariza las primeras 3S aplicándose auditorias de seguimiento y finalmente se implanta la disciplina para generar el hábito.

Del estudio de tiempos y resultados del diagnóstico cualitativo se propone la redistribución de la planta, teniendo en cuenta estas relaciones, para el minimizar la distancia en el movimiento entre las áreas involucradas según su relación, se consideró las que participan en la reparación de cilindros. Para ello se empleó el método de planificación racional de la distribución en planta (S.L.P) descrito en el marco metodológico.

Se elaboró la tabla relacional (Ver figura 41 en anexos) para analizar las relaciones entre las áreas de planta involucradas usando la tabla 19, 20 y 21 ubicada en anexos. Después se realizó el diagrama relacional de actividades (Ver figura 42 y tabla 22 en anexos) basándose en la tabla relacional y leyenda de relaciones.

Para la realización del diagrama relacional de superficie se tuvo en cuenta el espacio necesario para cada área según sus máquinas definido por la empresa JMS (Ver tabla 23 en anexos). Posteriormente se realizó el diagrama relacional de superficies (Ver figura 43 en anexos) teniendo en cuenta la tabla 19 que indica la leyenda de las áreas, la tabla 22 que indica la leyenda de relaciones y la tabla 23 las superficies en metros cuadrados por cada área de la empresa JMS. Por último, se realizó el plano propuesto en base al diagrama

relacional de actividades y de superficies. Ver plano actual y propuesto en las figuras 48 y 49 en anexos.

Del estudio del método de la actividad cuello de botella y del diagnóstico cualitativo se determinó también que los métodos de trabajo no son los adecuados por las demoras en los tiempos de reparación. Por ello se propone mejoras en los DAP del proceso de armado y fabricación de tapa principal de cilindro tipo levante.

La mejora en los DAPs implica sugerir el retiro de las actividades que no generan valor al proceso como el traslado de materiales y piezas, para ello el área de operaciones debería comunicar el plan de actividades de reparación al área de almacén planta y almacén barras para que el personal ubique y traslade los materiales y piezas necesarias a las áreas oportunamente, así mismo estos almacenes deberá tener el personal necesario para ello. El técnico no debe recoger materiales/piezas y herramientas en los almacenes esto genera tiempos muertos. Así mismo, las herramientas o instrumentos de uso frecuente en determinadas áreas deberían estar asignadas a las mismas para que el técnico no pierda el tiempo en trasladarse al almacén. De lo expuesto anteriormente se presentó los DAPs propuestos para el armado y fabricación de tapa principal (Ver figura 44 y 45 en anexos).

Del registro DAP propuesto de armado se puede concluir que ha reducido la cantidad de sub actividades de 40 a 24, es decir se ha reducido en un 40%, Así mismo, se ha reducido el % de tiempos muertos de 50% a 17%, es decir se logra disminuir en un 33% las sub actividades que no generan valor a la actividad.

Del registro DAP propuesto de fabricación de tapa principal se puede concluir que ha reducido la cantidad de sub actividades de 20 a 11, es decir se ha reducido en un 45%,

Así mismo, se ha reducido el % de tiempos muertos de 55% a 18%, es decir se logra disminuir en un 37% las sub actividades que no generan valor a la actividad.

Con la implementación de la propuesta se espera reducir el tiempo estándar de 2.44 a .1.49. para mejorar la atención del cliente (Ver tabla 28).

## **5.2. Objetivos de la propuesta**

Reducir el tiempo estándar de la reparación de cilindros implementando la metodología 5S para mejorar la atención del cliente.

Reducir el tiempo estándar de la reparación de cilindros redistribuyendo la planta para mejorar la atención del cliente.

Reducir el tiempo estándar de la reparación de cilindros implementando la mejora del método de la actividad identificada como cuello de botella para mejorar la atención del cliente.

## **5.3. Problema**

Actualmente la empresa metalmecánica JMS dedicada a la reparación de cilindros hidráulicos tiene el problema que el 82% de sus clientes presentan una satisfacción regular con la atención recibida debido que el 22% están insatisfechos con la capacidad de respuesta de la empresa y el 78% lo califica como regular.

El presente año ha tenido un incremento de trabajo en un 24% en comparación con el año 2016, por los diversos contratos pactados con mineras, lo cual evidenció cierta debilidad en la empresa por las demoras en las entregas a los clientes.

La empresa JMS tiene reclamos por tiempos de entrega que se han incrementado de un 1% a un 15%, el promedio de tiempo de entrega mensual oscila entre 15 días a 25 días cuando la meta planteada según requerimientos del cliente es de 15 días, debido a ello el cumplimiento de entrega producción ha decaído con respecto al 2016 de un 90% a un 50%.

#### **5.4. Justificación**

La presente propuesta es importante porque va a permitir a la empresa JMS reducir el tiempo estándar de su proceso en un 38% mediante la implementación de las 5S, redistribución de la planta y mejoras en el método de la actividad identificada como cuello de botella del proceso.

La implementación de las 5S permitiría minimizar las actividades que no tienen valor o tiempos muertos en el proceso de reparación ocasionados por la falta de clasificación orden, limpieza, estandarización y disciplina.

La redistribución de planta permitirá reducir los tiempos de recorridos del técnico en la planta y los tiempos de traslado de material.

La implementación de mejoras en el método de trabajo de la actividad identificada como cuello de botella del proceso de reparación permitirá retirar actividades que no agregan valor a la operación de forma que se logre disminuir el tiempo estándar del proceso de reparación para mejorar la atención del cliente.

La redistribución de planta permitirá reducir los tiempos de recorridos del técnico en la planta y los tiempos de traslado de material.

## 5.5. Resultados esperados

Área	Objetivo	KPIs	Unidad de medida	Fórmula	Frecuencia	Alcance esperado	
Planta	Mantener los tiempos muertos menor a 19%	Tasa de tiempos muertos	%	$\% = (\sum \text{tiempos muertos} / \text{tiempo total}) * 100$	Mensual	18%	
	Mantener los tiempos productivos mayor a 80%	Tasa de tiempos productivos		$\% = (\sum \text{tiempos productivos} / \text{tiempo total}) * 100$		82%	
Ventas	Mejorar la percepción de la fiabilidad por parte del cliente en un 75%	Tasa de incremento de satisfacción de la atención del cliente por fiabilidad		%	$\% = (\% \text{ del nivel eficiente de satisfacción con la atención final} - \% \text{ del nivel eficiente de satisfacción con la atención inicial}) / \% \text{ del nivel de satisfacción inicial}$	Anual	75%
	Mejorar la percepción de la tangibilidad por parte del cliente en un 89%	Tasa de incremento de satisfacción de la atención del cliente por tangibilidad					89%
	Mejorar la percepción de la capacidad de respuesta por parte del cliente en un 22%	Tasa de incremento de satisfacción de la atención del cliente por capacidad de respuesta					22%
	Mejorar la percepción de la seguridad por parte del cliente en un 80%	Tasa de incremento de satisfacción de la atención del cliente por seguridad	80%				
	Mejorar la percepción de la empatía por parte del cliente en un 83%	Tasa de incremento de satisfacción de la atención del cliente por empatía				83%	

Cuadro 8. Resultados esperados. Fuente: Elaboración propia.

## 5.6. Plan de Actividades (detallado por cada objetivo de la propuesta)

Ítems	Objetivo	Actividad	Tareas	Responsable	Cronograma en días	Predecesora
1	Reducir el tiempo estándar de la reparación de cilindros implementando la metodología 5S para mejorar la atención del cliente.	Presentar el proyecto a la Gerencia	Presentar el proyecto a la Gerencia	Asistente de sistemas de gestión	1	—
2		Implementación de las 5S	Recopilar la información y planificar	Asistente de sistemas de gestión	1	1
3			Capacitar al personal sobre las 5S	Asistente de sistemas de gestión	7	2
4			Definir la situación actual y tomar fotos iniciales	Asistente de sistemas de gestión	3	3
5			Clasificar las herramientas	Coordinador de almacén planta	7	4
6			Designar y ordenar el espacio	Coordinador de almacén planta	5	5
7			Limpieza del almacén planta y demás áreas involucradas	Personal de limpieza / Coordinador de almacén planta	3	6
8			Establecer forma de identificación	Jefe de Operaciones	1	7
9			Poner en práctica la identificación	Coordinador de almacén planta	14	8
10			Realizar seguimiento mediante auditorías	Asistente de sistemas de gestión	14	9
11			Realizar una auditoría final y tomar foto final	Asistente de sistemas de gestión	1	10
12	Reducir el tiempo estándar de la reparación de cilindros implementando la mejora del método de la actividad identificada como cuello de botella para mejorar la atención del cliente.	Implementación del método mejorado	Presentar mejora del método de armado y fabricación de tapa al Jefe de Planta y Jefe de Sistemas de gestión.	Asistente de sistemas de gestión	1	1
13			Crear el instructivo de armado y fabricación de tapa principal	Asistente de sistemas de gestión	1	1
14			Reclutar y contratar 1 almacenero	Jefe de Recursos humanos	14	13
15			Capacitar al personal involucrado sobre el método mejorado	Jefe de Planta/Jefe de Operaciones	7	14
16	Realizar seguimiento del cumplimiento del método aprobado	Asistente de sistemas de gestión/Jefe de Operaciones	14	15		
17	Reducir el tiempo estándar de la reparación de cilindros redistribuyendo la planta para mejorar la atención del cliente.	Redistribución de la planta	Presentar el proyecto a la Gerencia	Asistente de sistemas de gestión	1	1
18			Elaborar planos	Proveedor / Jefe de Operaciones	7	1
19			Movilizar la maquinaria y equipos	Proveedor / Jefe de Operaciones	5	18
20			Movilizar los muebles de las oficinas de mantenimiento y diseño	Personal de mantenimiento	1	19
21			Demoler las áreas a ser modificadas	Proveedor / Jefe de Operaciones	2	20
22			Construir las áreas modificadas	Proveedor / Jefe de Operaciones	7	21
23			Instalar la maquinaria y equipos	Proveedor / Jefe de Operaciones / Personal de mantenimiento	7	22
24			Instalar los muebles de las oficinas de mantenimiento y diseño	Personal de mantenimiento	1	23
25	Realizar pruebas y ajustes de la maquinaria y equipos	Jefe de Operaciones/ Jefe de Planta	5	24		

Cuadro 9. Plan de actividades. Fuente: Elaboración propia.

### 5.7. Evidencias (diseño de la maqueta, envases, embalajes, prototipo, etc)



*Figura 45.* Fotografía de piezas en almacén planta en proceso de la implementación de las 5S. *Fuente:* Empresa JMS.



*Figura 46.* Fotografías de las herramientas en almacén durante la implementación de las 5S. *Fuente:* Empresa JMS.

**DAP DEL ARMADO DE CILINDRO COMPLETO LEVANTE**



**EMPRESA METALMECÁNICA JMS**

**Registro 2**

**Resumen**

**Área:** Desarme/evaluación/arme/prueba  
**Actividad:** Armado de cilindro completo  
**Objeto:** Piezas del cilindro  
**Operario:** Antonio Solís Vivanco  
**Elaborado por:** Kimberly Salinas Tito

**Método:** Recepción de listado Ots y piezas  
**Empieza:** Cilindro armado y registrado  
**Termina:**  
**Fecha:** 01/09/2017

Actual	Propuesto	Actividad	Actual	Propuesto
		Operación	○	-
		Inspección	□	-
		Transporte	⇨	-
		Demora	◇	-
		Almacenamiento	▽	-
Tiempo (min.)			-	134,52
Distancia (m)			-	-

Item	Actividades	○	□	⇨	◇	▽	Tiempo			Distancia (metros)	Genera vabr	
							Min:	Seg	Minutos		Si	No
1	Recibe la lista de Ots y piezas a recoger para armado en el turno, recibe explicación				X		4	52	4,87	-		X
2	Recibe los sellos y repuestos nuevos para el armado por parte del supervisor				X		0	23	0,38	-		X
3	Revisa que las piezas, sellos y repuestos dejados en la parihuela esten completos		X				15	40	15,67	-	X	
4	Limpiar piezas de grasa y partículas	X					15	26	15,43	-	X	
5	Selecciona las herramientas o instrumentos de medición a usar del gabinete del área			X			1	36	1,60	-		X
6	Instala los sellos a la tapa y pistón	X					31	28	31,47	-	X	
7	Cobcar en la faja del teclé al vástago	X					1	14	1,23	-	X	
8	Posicionar el vástago en el banco de armado con el teclé	X					0	57	0,95	-	X	
9	Instalar pistón, distanciador, tapas, sobre tapas y otros accesorios	X					22	15	22,25	-	X	
10	Retirar la faja del teclé al vástago	X					0	55	0,92	-	X	
11	Cobcar la faja del teclé a la botella	X					1	14	1,23	-	X	
12	Posicionar la botella en el banco armado con el teclé	X					0	56	0,93	-	X	
13	Montar torquímetro en el banco	X					0	53	0,88	-	X	
14	Ajustar las tuercas de las piezas con torquímetro	X					1	30	1,50	-	X	
15	Desmontar el torquímetro	X					0	52	0,87	-	X	
16	Nivelar el vástago a la altura del diámetro interno del cilindro con el teclé	X					1	2	1,03	-	X	
17	Retirar la faja del teclé al vástago	X					0	55	0,92	-	X	
18	Encender el banco de armado	X					0	5	0,08	-	X	
19	Unir el vástago al cilindro verificando que este alineado	X					1	26	1,43	-	X	
20	Apagar el banco de armado	X					0	5	0,08	-	X	
21	Instalar tapa roscada de la botella	X					5	12	5,20	-	X	
22	Verificar que la entrada de aceite del cilindro este hacia abajo y de la tapa este hacia arriba en sentido horario			X			0	6	0,10	-	X	
23	Instalar válvulas y cañerías en la botella	X					4	55	4,92	-	X	
24	Registrar ejecución de actividad en el sistema y en el formato de armado	X					20	34	20,57	-		X
<b>Total</b>		19	2	1	2	0	134,52			-	20	4

Figura 43. Registro de diagrama de actividades propuesto para el armado de cilindro levante. Fuente: Elaboración propia.



## DAP DE LA FABRICACIÓN DE TAPA PRINCIPAL DE CILINDRO LEVANTE

**JMS**

EMPRESA METALMECÁNICA  
JMS

Registro 4

Resumen

		Método:							
<b>Área:</b>	Maquinado	<b>Empieza:</b>	Recepción de listado Ots y material	<b>Propuesto</b>	Operación	○	-	9	
<b>Actividad:</b>	Fabricación de tapa principal	<b>Termina:</b>	Pieza fabricada y registrada		Inspección	□	-	2	
<b>Objeto:</b>	Material Fe nodular				Transporte	⇨	-	0	
<b>Operario:</b>	Sebastian Baila Gastelo				Demora	⊐	-	1	
<b>Elaborado por:</b>	Kimberly Salinas Tito				Almacenamiento	▽	-	0	
					Tiempo (min.)		-	114,32	
		Fecha:	01/09/2017		Distancia (m)		-	0	

Item	Actividad	○	□	⇨	⊐	▽	Tiempo			Distancia (metros)	Genera valor	
							Min:	Seg	Minutos		Si	No
1	Recibe la lista de Ots que requieren fabricación o maquinado en el turno, recibe explicación y plano				X		4	52	4,87	-		X
2	Verifica las condiciones del material		X				0	18	0,30	-	X	
3	Realiza la prueba de tintes penetrantes al material para verificar existencia de poros	X	X				15	9	15,15	-	X	
4	Limpia el material	X					12	26	12,43	-	X	
5	Selecciona las herramientas o instrumentos de medición a usar del gabinete del área	X					1	24	1,40	-		X
6	Monta el material en el torno	X					1	12	1,20	-	X	
7	Centra material en el torno con los postizos	X					1	35	1,58	-	X	
8	Coloca la palanca del torno para maquinado a 152 pasos.	X					0	45	0,75	-	X	
9	Maquinar material según plano	X					62	24	62,40	-	X	
10	Tomar medidas de la pieza maquinada y verificar que coincidan con el plano	X					13	15	13,25	-	X	
11	Registrar actividades en el sistema	X					0	59	0,98	-	X	
<b>Total</b>		9	2	0	1	0	114,32			0	9	2

*Figura 44.* Registro de diagrama de actividades propuesto para la fabricación de tapa principal de cilindro levante. *Fuente:* Elaboración propia.

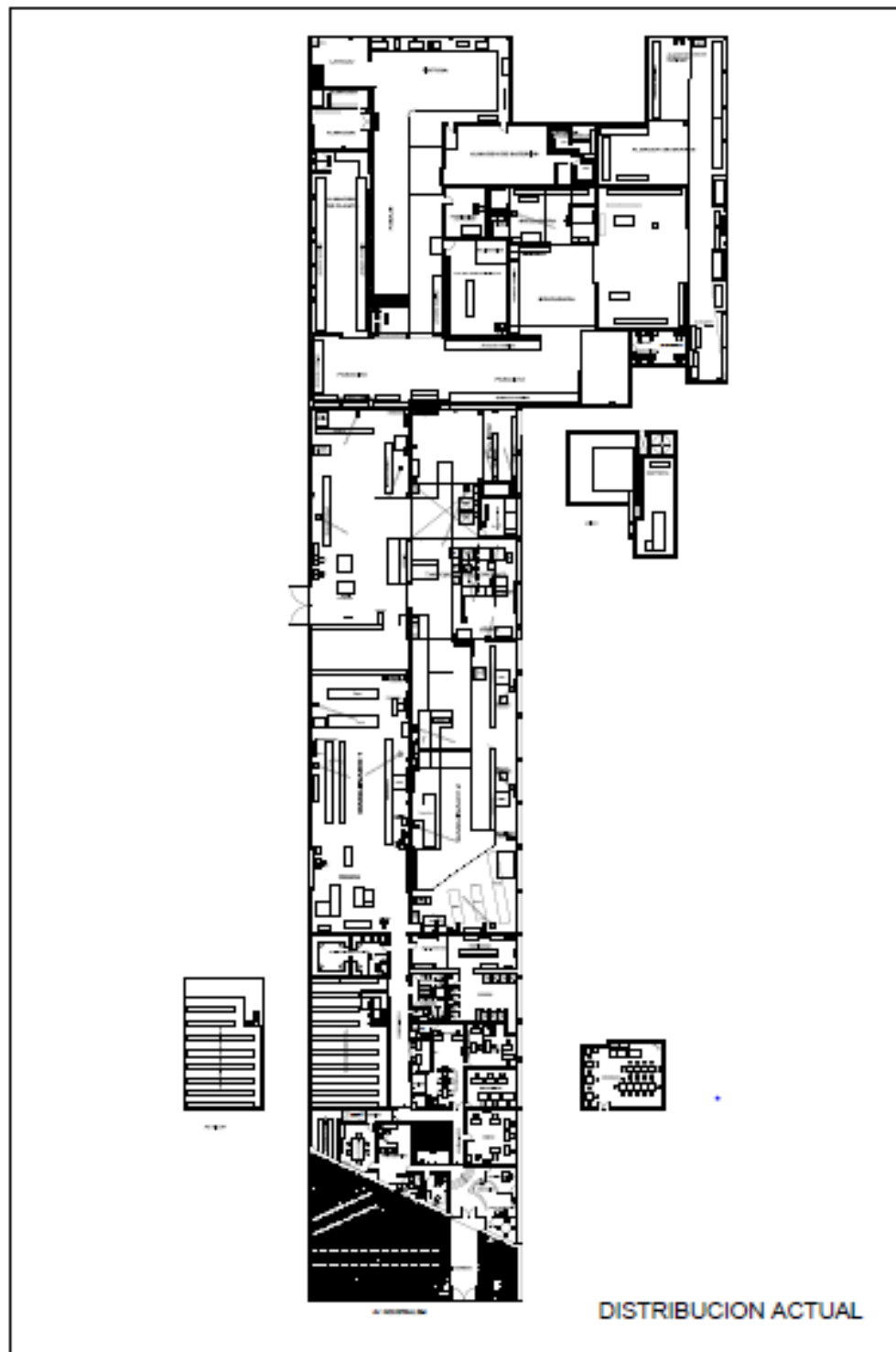


Figura 47. Plano actual de la distribución de la planta. Fuente: Empresa JMS.

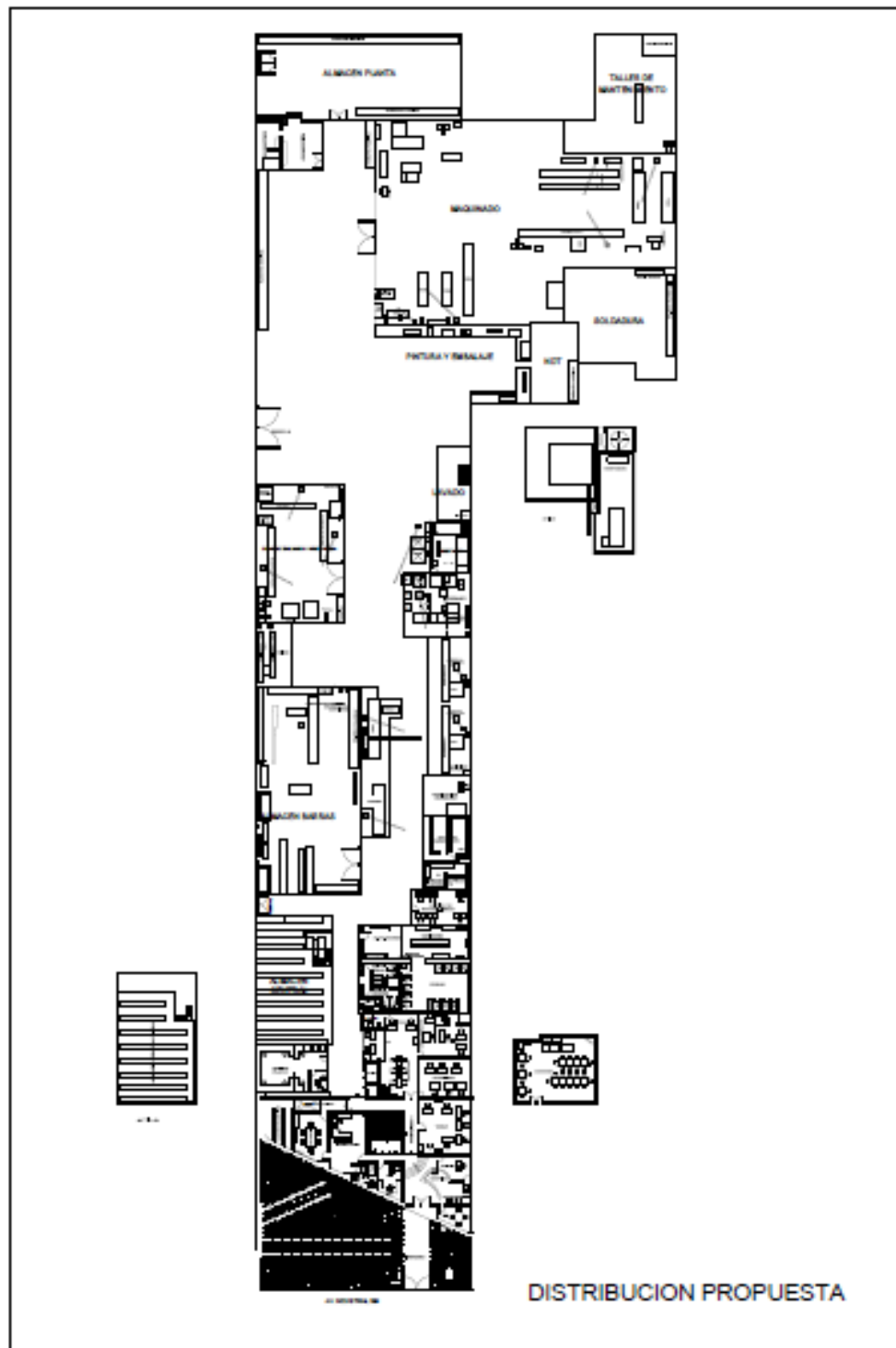


Figura 48. Plano propuesto de redistribución de planta. Fuente: Elaboración propia.

## 5.8. Presupuesto

Tabla 24

*Presupuesto para la implementación de la propuesta*

Ítem	Criterio	Costo en soles	Costo en dólares
1	Piezas para tpeo a alto relieve en metal (para identificar las piezas)	350,00	106,06
2	Contratar un almacenero	200,00	60,61
3	Elaboración de planos	5.000,00	1.515,15
4	Movilización de maquinaria	3.000,00	909,09
5	Demolición de áreas a ser modificadas	2.500,00	757,58
6	Construcción de las áreas	80.000,00	24.242,42
7	Instalación de la maquinaria y equipos	3.000,00	909,09
Total		94.050,00	28.500,00

*Fuente:* Elaboración propia.

### 5.9. Diagrama de Gantt/Pert CPM

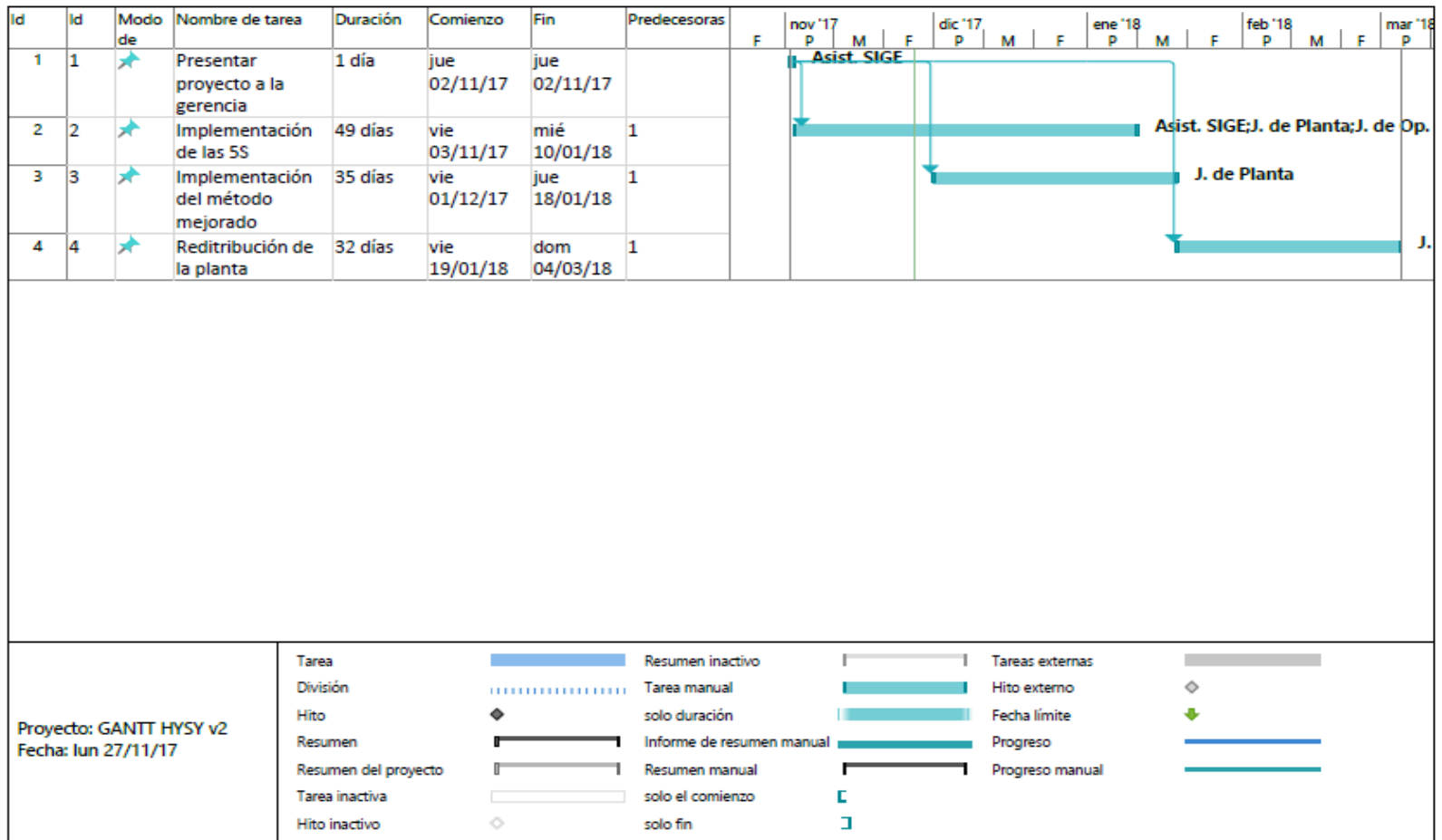


Figura 49. Diagrama de Gantt de implementación de propuesta. Fuente: Elaboración propia.

## 5.10. Flujo de caja en un plazo de cinco años considerando tres escenarios

Tabla 25

*Flujo de caja en un escenario normal con un incremento en las ventas de un 1 % en un plazo de 5 años*

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ingresos</b>						
Ventas servicios	-	18.133.593,96	18.314.929,90	18.498.079,20	18.683.059,99	18.869.890,59
Ventas repuestos	-	3.919.281,56	3.958.474,38	3.998.059,12	4.038.039,71	4.078.420,11
<b>Total ingresos</b>	-	<b>22.052.875,53</b>	<b>22.273.404,28</b>	<b>22.496.138,32</b>	<b>22.721.099,71</b>	<b>22.948.310,70</b>
<b>Egresos</b>						
Costo de ventas	-	14.950.540,11	15.100.045,51	15.251.045,97	15.403.556,43	15.557.591,99
Gastos de producción y mantenimiento	-	405.091,88	409.142,80	413.234,23	417.366,57	421.540,23
Gastos administrativos	-	2.945.142,99	2.974.594,42	3.004.340,36	3.034.383,77	3.064.727,61
Gastos de control de calidad	-	457.315,36	461.888,51	466.507,40	471.172,47	475.884,20
Otros gastos	-	305.906,29	308.965,35	312.055,01	315.175,56	318.327,31
Gastos de ventas	-	2.854.885,60	2.883.434,46	2.912.268,80	2.941.391,49	2.970.805,40
<b>Total egresos</b>	-	<b>21.918.882,23</b>	<b>22.138.071,05</b>	<b>22.359.451,76</b>	<b>22.583.046,28</b>	<b>22.808.876,74</b>
<b>Flujo de caja económico</b>	-	<b>133.993,29</b>	<b>135.333,23</b>	<b>136.686,56</b>	<b>138.053,43</b>	<b>139.433,96</b>
<b>Inversión en la implementación</b>	94.050,00	-	-	-	-	-
<b>Flujo de caja neto económico</b>	- 94.050,00	<b>133.993,29</b>	<b>135.333,23</b>	<b>136.686,56</b>	<b>138.053,43</b>	<b>139.433,96</b>
<b>VAN (Valor actual neto)</b>						<b>423.172,23</b>
<b>TIR (Tasa interna de retorno)</b>						<b>142%</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

Tabla 26

*Flujo de caja en un escenario optimista con un incremento en las ventas de un 10 % en un plazo de 5 años*

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ingresos</b>						
Ventas servicios	-	18.133.593,96	19.946.953,36	21.941.648,69	24.135.813,56	26.549.394,92
Ventas repuestos	-	3.919.281,56	4.311.209,72	4.742.330,69	5.216.563,76	5.738.220,14
<b>Total Ingresos</b>	-	<b>22.052.875,53</b>	<b>24.258.163,08</b>	<b>26.683.979,39</b>	<b>29.352.377,32</b>	<b>32.287.615,06</b>
<b>Egresos</b>						
Costo de ventas	-	14.950.540,11	16.445.594,12	18.090.153,53	19.899.168,89	21.889.085,78
Gastos de producción y mantenimiento	-	405.091,88	445.601,07	490.161,17	539.177,29	593.095,02
Gastos administrativos	-	2.945.142,99	3.239.657,29	3.563.623,02	3.919.985,32	4.311.983,85
Gastos de control de calidad	-	457.315,36	503.046,90	553.351,59	608.686,74	669.555,42
Otros gastos	-	305.906,29	336.496,92	370.146,61	407.161,27	447.877,40
Gastos de ventas	-	2.854.885,60	3.140.374,16	3.454.411,58	3.799.852,73	4.179.838,01
<b>Total egresos</b>	-	<b>21.918.882,23</b>	<b>24.110.770,45</b>	<b>26.521.847,50</b>	<b>29.174.032,25</b>	<b>32.091.435,47</b>
<b>Flujo de caja económico</b>	-	<b>133.993,29</b>	<b>147.392,62</b>	<b>162.131,89</b>	<b>178.345,08</b>	<b>196.179,58</b>
<b>Inversión en la implementación</b>	94.050,00	-	-	-	-	-
<b>Flujo de caja neto económico</b>	- 94.050,00	<b>133.993,29</b>	<b>147.392,62</b>	<b>162.131,89</b>	<b>178.345,08</b>	<b>196.179,58</b>
<b>VAN (Valor actual neto)</b>						<b>515.010,43</b>
<b>TIR (Tasa interna de retorno)</b>						<b>150%</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

Tabla 27

*Flujo de caja en un escenario pesimista con una disminución en las ventas de un 10 % en un plazo de 5 años*

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ingresos</b>						
Ventas servicios	-	18.133.593,96	16.320.234,57	14.688.211,11	13.219.390,00	11.897.451,00
Ventas repuestos	-	3.919.281,56	3.527.353,41	3.174.618,07	2.857.156,26	2.571.440,63
<b>Total Ingresos</b>	-	<b>22.052.875,53</b>	<b>19.847.587,97</b>	<b>17.862.829,18</b>	<b>16.076.546,26</b>	<b>14.468.891,63</b>
<b>Egresos</b>						
Costo de ventas	-	14.950.540,11	13.455.486,10	12.109.937,49	10.898.943,74	9.809.049,37
Gastos de producción y mantenimiento	-	405.091,88	364.582,69	328.124,42	295.311,98	265.780,78
Gastos administrativos	-	2.945.142,99	2.650.628,69	2.385.565,82	2.147.009,24	1.932.308,32
Gastos de control de calidad	-	457.315,36	411.583,82	370.425,44	333.382,90	300.044,61
Otros gastos	-	305.906,29	275.315,66	247.784,09	223.005,69	200.705,12
Gastos de ventas	-	2.854.885,60	2.569.397,04	2.312.457,34	2.081.211,60	1.873.090,44
<b>Total egresos</b>	-	<b>21.918.882,23</b>	<b>19.726.994,01</b>	<b>17.754.294,61</b>	<b>15.978.865,15</b>	<b>14.380.978,63</b>
<b>Flujo de caja económico</b>	-	<b>133.993,29</b>	<b>120.593,97</b>	<b>108.534,57</b>	<b>97.681,11</b>	<b>87.913,00</b>
<b>Inversión en la implementación</b>	94.050,00	-	-	-	-	-
<b>Flujo de caja neto económico</b>	- 94.050,00	<b>133.993,29</b>	<b>120.593,97</b>	<b>108.534,57</b>	<b>97.681,11</b>	<b>87.913,00</b>
<b>VAN (Valor actual neto)</b>						<b>330.274,72</b>
<b>TIR (Tasa interna de retorno)</b>						<b>131%</b>

*Fuente:* Elaboración propia.



### **5.11. Viabilidad económica de la propuesta**

Se puede deducir del flujo de caja calculado para los 3 escenarios normal, optimista y pesimista que la implementación de la propuesta es viable con los ingresos de la empresa sin necesidad de financiamiento.

En el escenario normal en el cual las ventas se incrementan en 1%, es decir se mantiene, se observa que la implementación de la propuesta es viable porque en un período de 5 años, el VAN resultó S/. 423.172,23 y el TIR resultó 142%.

En el escenario optimista en el cual las ventas se incrementan en 10%, se visualiza que la implementación de la propuesta es viable porque en un período de 5 años, el VAN resultó S/. 515.010,43 y el TIR resultó 150%.

En el escenario pesimista en el cual las ventas disminuyen en 10%, se verifica que la implementación de la propuesta es viable porque en un período de 5 años, el VAN resultó S/. 330.274,72 y el TIR resultó 131%.

### **5.12. Validación de la propuesta**

La presente propuesta se encuentra validada por ingeniero mecánico Julio Arauco Chipana el cual actualmente labora bajo el cargo de Jefe de Operaciones en la empresa metalmecánica JMS y por el ingeniero industrial Jorge Cáceres Trigoso el cual actualmente labora como docente en la Universidad Norbert Wiener.

## **CAPÍTULO VI**

### **DISCUSIÓN**

## 6.1. Discusión

El objetivo de esta investigación fue proponer la aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS para que asegure su permanencia en el mercado competitivo actual.

Los resultados del análisis cuantitativo llevado a cabo a través de encuestas indicó que efectivamente el cliente presenta insatisfacción regular en un 89% con respecto al atención de reparación brindada, al analizar las dimensiones de la atención del cliente que son la tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía se determina que el grado regular de insatisfacción del cliente con respecto a la atención se debe a la capacidad de respuesta porque su nivel de insatisfacción resultó ser deficiente en un 22% y regular en un 78% para esta dimensión, así mismo también se debe a la fiabilidad un 3% lo considera deficiente y un 86% regular.

El resultado del análisis cualitativo llevado a cabo a través de entrevistas reafirmó el análisis cuantitativo acerca del grado de insatisfacción del cliente con la atención en especial ante los tiempos de entrega, se pudo identificar categorías emergentes en que se basó la propuesta que son: La distribución de planta, la metodología de las 5S, los tiempos muertos y el estudio de métodos.

Por ello para esta investigación se ha tenido en cuenta las bases teóricas de la administración científica de Taylor, la cual indica que el aumento de la eficiencia de una empresa se realiza aumentando la eficiencia del nivel operativo a través del estudio de tiempos que brindó los cimientos para proponer acciones que logren maximizar los tiempos productivos y minimizar los tiempos muertos (Chiavenato, 2007).

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución establecida (Kanawaty, 2004).

Esta investigación también está basada en la teoría de los movimientos en la que se describe que el mejor método de trabajo es aquel que nos permite ejecutar una tarea en el menor tiempo posible y con movimientos necesarios.

Debido a lo expuesto anteriormente se realizó un estudio de tiempos en la empresa JMS al proceso de reparación del cilindro tipo levante por ser el que brinda mayores ingresos económicos a la empresa y presenta más días de retraso en la entrega al cliente. Determinándose que el tiempo estándar actual es de 2,44 días, posteriormente se seleccionó las actividades para el estudio de su método al presentar los mayores tiempos del proceso que fueron el armado del cilindro y de manera adicional la fabricación de tapa principal, se realizó los diagramas de actividades actuales en los cuales se verificó que tenían un 50 % y 55% de sub actividades que generan tiempos muertos.

Se verificó que la mayoría de actividades que no generan valor se debían a demoras en la atención de materiales, piezas y herramientas por parte de almacén, al determinar sus causas se encontró que principalmente se deben a falta de clasificación, orden, limpieza estandarización y disciplina, por ello se propone la implementación de las 5 S en la empresa empezando por el área más crítica que es almacén planta.

Las 5S es un movimiento originado en Japón, el cual representa una herramienta que desarrolla una nueva manera de realizar las tareas en una determinada organización, la cual se compone de estos pasos que son clasificación, organización, limpieza, estandarización y disciplina (Dorbessan, 2005).

La implementación de la metodología 5S permite reducir accidentes, identificar las herramientas de trabajo, mejorar las condiciones de trabajo, aprovechar mejor los espacios, disminuye los movimientos innecesarios, mejora la calidad y productividad (Aldavert, 2016).

Esta investigación también está basada en la teoría de los movimientos en la que se describe que el mejor método de trabajo es aquel que nos permite ejecutar una tarea en el menor tiempo posible y con movimientos necesarios (Chiavenato, 2007).

Posterior a ello se realizó los diagramas de actividades propuestos en las que se verificó que al eliminar actividades de transporte y demoras que no generan valor se redujo en un 33% y 37% los tiempos muertos.

Esta investigación también está basada en la teoría de los movimientos en la que se describe que el mejor método de trabajo es aquel que nos permite ejecutar una tarea en el menor tiempo posible y con movimientos necesarios.

Por ello también se propuso adicionalmente al estudio de métodos una redistribución de la planta según la relación de las áreas involucradas en la reparación de cilindros con el fin de que se logre cercanía entre las áreas que más se relacionan según su importancia.

Se usó el método de planificación racional de la distribución en planta (S.L.P), la cual es la más favorable para el problema de distribución. Esta metodología se realiza identificando las áreas de la empresa, visualizando las relaciones entre las diferentes áreas mediante la elaboración de la tabla relacional de actividades, se calcula la superficie mínima necesaria para las máquinas, posteriormente se realiza el diagrama relacional de actividades a partir de la tabla relacional, después se realiza el diagrama relacional de superficies en el que se considera las relaciones entre las áreas y la superficie calculada por área. Finalmente se elabora un plano esquemático de la propuesta de distribución (Muther, 1981).

Con los cambios ejecutados en estas actividades y evaluando el impacto del cambio en las otras pendientes de estudiar se estimó que el tiempo estándar puede llegar a reducirse de 2,44 a 1,49 días. La propuesta permitiría a la empresa JMS reducir el tiempo de entrega de los cilindros al aplicar el estudio de tiempos a los demás tipos de cilindros para mejorar la atención del cliente.

**CAPÍTULO VII**  
**CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS**

## 7.1. Conclusiones

**Primera:** Según el resultado del diagnóstico de la categoría problema que fué la atención del cliente se ha propuesto la mejora de la atención del cliente aplicando el estudio de tiempos concluyéndose que al aplicarse se puede reducir en un 64% el tiempo estándar de la reparación del cilindro hidráulicos tipo levante que representa la mayor fuente de ingresos económicos para la empresa al reducir en un 33% y 37% los tiempos muertos identificados en las actividades que tienen el mayor tiempo en el proceso de reparación que son el armado de cilindro y fabricación de tapa principal a través de la implementación de la metodología 5 S, redistribución de la planta y la mejora del método la actividad identificada con cuello de botella logrando reducir el tiempo de reparación de 2,44 días a 1,49 días.

**Segunda:** Se diagnosticó mediante un enfoque holístico mixto cuantitativo / cualitativo con la realización de encuestas a una determinada muestra de clientes y entrevistas al personal de la empresa y apoyo de las herramientas de control estadístico que la falta de un estudio de tiempos en la empresa metalmecánica JMS ha permitido que no sea posible identificar que la problemática en el orden, limpieza, clasificación, estandarización, disciplina, métodos y distribución actual de la planta está generando como resultado el retraso en las entregas de los cilindros reparados generando en un grado regular la insatisfacción de los clientes con respecto a la atención del servicio de reparación en un 89% en general debido a que el cliente se encuentra en un 22% insatisfecho con la capacidad de respuesta brindada por la empresa.



**Tercera:** Se conceptualizó las categorías apriorísticas de esta investigación que fueron el estudio de tiempos la cual es una técnica de medición del trabajo, es la categoría solución de esta investigación y la atención del cliente la cual es el conjunto de actividades desarrolladas con el fin de satisfacer los requerimientos del cliente, es la categoría problema de esta investigación. Así mismo, se conceptualizó las categorías que emergieron del análisis holístico mixto cuanti-cualitativo al realizar la primera triangulación que fueron la distribución de la planta que es el ordenamiento físico de los espacios necesarios para los equipos de producción, tiempos muertos que son aquellos que no agregan valor al proceso, estudio de métodos que es la evaluación sistemática de la forma de realizar actividades para mejorarlas y la metodología 5S que desarrolla de actividades de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina para mejorar el ambiente de trabajo y la productividad .

**Cuarta:** La propuesta se diseñó basándose en la aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente a través de la implementación de la metodología 5S, mejoras en el método de la actividad que representa el cuello de botella del proceso la redistribución de la planta, concluyéndose que la propuesta es viable con recursos propios de la empresa y sin la necesidad de financiamiento externo debido a que los flujos de caja elaborados en tres escenarios: normal con un incremento en las ventas de un 1% el TIR resultó 142%, optimista con un incremento en las ventas en un 10% el TIR resultó 150% y pesimista con una disminución en las ventas en un 10% el TIR resultó 131% lo cual evidencia la factibilidad económica de la propuesta, su implementación no impactaría en su utilidad en un plazo de 5 años.

**Quinta:** Esta investigación se encuentra respaldada a través de la certificación de la validez del instrumento de la investigación y de la propuesta. El instrumento de esta investigación “Cuestionario para medir la satisfacción de los clientes con respecto a la atención recibida de la empresa metalmecánica JMS” fue validado por tres expertos que fueron el Jefe de Operaciones de la empresa metalmecánica JMS y dos docentes que laboran en la escuela académica de Ingenierías en la universidad Norbert Wiener. La propuesta “Propuesta de mejora de la atención del cliente aplicando estudio de tiempos” fue validado por dos expertos que fueron el Jefe de Operaciones de la empresa metalmecánica JMS y un docente de universidad Norbert Wiener. Estas validaciones evidencian que tanto el instrumento como la propuesta son aplicables y viables respectivamente.

**Sexta:** La presente propuesta se encuentra evidenciada mediante los registros: el estudio de tiempos, el diagrama de Pareto para definir las prioridades del problema, el diagrama de Ishikawa para determinar las causas de los tiempos muertos encontrados, el diagrama de actividades actual realizado de las actividades cuello de botella del proceso de reparación del cilindro tipo levante que son el armado de cilindro y la fabricación de la tapa principal, el plano actual de la planta, fotografías del antes y el inicio de la implementación de la metodología 5S, el registro del check list de auditoría 5S, el diagrama de actividades propuesto de las actividades armado de cilindro y fabricación de tapa y el plano propuesto de la redistribución de la planta realizado con el método de planificación racional de la distribución en planta.

## 7.2 Sugerencias

**Primera:** Al implementarse las mejoras en los métodos de trabajo de las actividades cuello de botella de la reparación del cilindro hidráulico tipo levante que representa el mayor ingreso económico para la empresa las cuales fueron el armado de cilindro y la fabricación de tapa principal se recomienda que para verificar el cumplimiento y mantención de su implementación se deberá realizar seguimiento con auditorías imprevistas y aleatorias al personal de planta de las áreas de desarme/evaluación/armado/prueba en la cual se realiza el armado y en el área de maquinado en la cual se realiza la fabricación de la tapa principal de manera que además de la verificación del cumplimiento de la implementación, se realice una retroalimentación que permita percibir los resultados de la misma.

**Segunda:** Se recomienda aplicar el estudio de tiempos a los demás tipos de cilindros hidráulicos que generen los ingresos económicos significativos a la empresa metalmecánica JMS con el fin de lograr mejores resultados de satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida de la empresa en lo que es el servicio de reparación de cilindros hidráulicos. Así mismo también se recomienda aplicar este estudio en los procesos de apoyo que permiten la reparación de los cilindros hidráulicos como lo son el proceso logístico que se conforma del almacenamiento de los suministros y compra de los mismos, mantenimiento que se encarga de mantener la maquinaria para la reparación operativa, soporte informático y de comunicación se encarga de mantener en operativo el hardware y el software del sistema de producción.

**Tercera:** Se sugiere realizar la redistribución de la planta en el mes o tiempo en el que según historial de trabajos recibidos o trazabilidad de la empresa metalmecánica JMS se presenta menor índice o cantidad de trabajos de reparación. Así mismo se recomienda realizarla de forma gradual y empezar en las áreas con menor actividad con la finalidad de que esta implementación no afecte en la atención del cliente en el tiempo que dure la implementación de la propuesta de redistribución de la planta, teniendo en cuenta las prioridades del cliente, del área comercial y del área de planta, se sugiere involucrar al personal de empresa en dicha redistribución para que tenga conocimiento del impacto que puede generar en su trabajo y tome las medidas necesarias para laborar sin contratiempos.

**Cuarta:** Se recomienda profundizar y ampliar esta investigación realizando un estudio de movimientos en el proceso de reparación empezando por las actividades críticas, es decir, aquellas que toman el mayor tiempo dentro del proceso para mejores resultados en la optimización del tiempo estándar de reparación de cilindros hidráulicos de tipo levante, dirección y bucket, los cuales generan el mayor ingreso económico en la empresa lograr mejores resultados en el nivel de satisfacción del cliente con respecto a la atención del servicio de reparación brindado por la empresa metalmecánica JMS.

**Quinta:** Se sugiere realizar un estudio para evaluar la viabilidad de la implementación de un sistema de incentivos que motive al personal a ser más productivo porque la gestión de recursos humanos enfocado a la mejora del clima laboral incluye en el desempeño del personal en general, con dicha implementación de un sistema de

incentivos el personal puede desempeñarse mejor y lograr identificarse con la empresa a fin que la calidad de su trabajo mejore y los resultados se reflejen en la calidad del servicio de reparación de cilindros hidráulicos brindando un servicio bien realizado y en el tiempo prometido.

**Sexta:** Esta investigación se enfatiza en la capacidad de respuesta al ser la más crítica por representar el mayor índice de insatisfacción con un 22% lo que representa la mayor debilidad actual de la empresa metalmecánica JMS, sin embargo, se sugiere profundizar en el estudio de las demás dimensiones de la atención del cliente que son la tangibilidad que tiene que ver con la maquinaria y demás materiales, fiabilidad que es la calidad del servicio de reparación, seguridad que tiene el cliente con respecto al servicio y empatía con la finalidad de lograr en el cliente su fidelización a un corto o largo plazo lo cual tendría un impacto positivo en los resultados económicos de la empresa metalmecánica JMS, así como también en su imagen y prestigio ante las empresas competidoras en este rubro.

**CAPÍTULO VIII**  
**REFERENCIAS**

## Referencias

- Abad, A. & Servin, L. (1978). *Introducción al muestreo*. México: Limusa.
- Aldavert J., Vidal E., Jordi A. & Aldavert X. (2016). *Guía práctica 5S para la mejora continua*. España: Cims.
- Arrascue, J. y Segura E. (2016). *Gestión de calidad y su influencia en la satisfacción del cliente en la clínica de fertilidad del norte Clinifer Chiclayo 2015*. Tesis para optar el grado de Licenciado en Administración de empresas. Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú.
- Asociación Española para la Calidad (2003). *Cómo medir la Satisfacción del Cliente*. España: Asociación Española para la Calidad.
- Asociación Española para la Calidad AEC (2007). *Satisfacción del Cliente*. Recuperado en Amazon.com casa del libro, Manufacturing Asociación española de la calidad. Extraído el 20 de octubre del 2017.
- Bombilla, J. & Ramírez, E. (2016). *Estudio de métodos y tiempos de producción para la reducción de costos industriales: caso empresa Concretos y agregados los reyes de Camaná EIRL Arequipa, 2014*. Tesis para optar el grado académico de Contador público. Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.
- Cajamarca, D. (2015). *Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de fabricación de escudos en Kaia Bordados*. Tesis para programa de ingeniería industrial de diplomado en alta gerencia. Universidad Militar de Nueva Granada, Bogotá, Colombia.
- Campoy, P. (2013). *Control de Procesos Industriales*. Recuperado de:  
[http://ocw.upm.es/ingenieria-de-sistemas-y-automatica/control-deprocesosindustriales/Contenidos/Documentos/6\\_control\\_tiempos\\_muertos.ppt](http://ocw.upm.es/ingenieria-de-sistemas-y-automatica/control-deprocesosindustriales/Contenidos/Documentos/6_control_tiempos_muertos.ppt). Extraído el 20 de octubre del 2017.
- Caso, A. (2006). *Técnicas de medición del Trabajo*. España: Quenta Nova.
- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México: McGraw-Hill.
- Cruz J. (2010). *Manual para la implementación sostenible de las 5S*. República Dominicana: Infotep.
- De la Fuente, D. & Fernández, I. (2005). *Distribución en planta*. España: Universidad de Oviedo.

- De la Fuente, D. et al. (2008). *Ingeniería de organización en la empresa Dirección de operaciones*. España: Universidad de Oviedo
- De Saeger A. & Feys B. (2016). *El diagrama de Ishikawa, solucionar problemas desde su raíz*. México: Kindle.
- Dolors, P. (2004). *De la calidad del servicio a la fidelidad del cliente*. España: Esic editorial.
- Dorbessan J. (2005). *Las 5S, Herramientas de cambio*. Argentina: Facultad Regional San Nicolás.
- Dru, S. (1992). *La satisfacción del cliente*. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Emprendedor XXI Argentina (2011). *Artículos relacionados con el Diseño del Proceso Productivo*. Recuperado de:  
[http://www.egestionar.com.ar/pdf/articulos/medicion\\_del\\_roi\\_en\\_capacitacion.pdf](http://www.egestionar.com.ar/pdf/articulos/medicion_del_roi_en_capacitacion.pdf).  
 Extraído el 20 de octubre del 2017.
- Energiminas (2017). *Las esperanzas del sector metalmecánico*. Recuperado de:  
<http://www.energiminas.com/las-esperanza-del-sector-metalmecanico/>. Extraído el 1 de noviembre del 2017.
- Fernandez, I, Gonzalez, P. & Puente J. (1996). *Diseño y medición de trabajos*. España: Servicio de publicaciones de la universidad de Oviedo.
- Ferré, J. (2003). *El cliente y el consumidor, protagonistas del mercado*. España: Editorial Océano.
- Galgano A. (1995). *Los 7 instrumentos de la calidad total*. España: Días de santos S.A.
- García, R. (1998). *Estudio del Trabajo*. México: McGraw-Hill.
- Gómez, F. (1998). *Tecnología del Mantenimiento Industrial*. España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Hermoza, L. (2015). *Estudio de la calidad de servicio y nivel de satisfacción del cliente de la empresa Gechisa de Sullana 2015*. Tesis para optar el grado académico de Licenciado en Administración. Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2006). *Metodología de la investigación científica*. México D.F.: Mc Graw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación científica*. México D.F.: Mc Graw-Hill.
- Hernández, Z. (2014), *Teoría general de la administración*. México: Grupo editorial patria.



- Hurtado, J. (2000). *Investigación holística*. Bogotá: Fundación Sypal-Magisterio
- Hurtado, J. (2010). *Guía para la Comprensión Holística de la Ciencia*. Caracas: Sypal.
- Israel, V. (2016). *Medición de la calidad en el servicio de una empresa de distribución de acumuladores de la ciudad de los Mochis*. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ingeniería Industrial. Universidad profesional interdisciplinaria de ingeniería, ciencias sociales y administrativas, Ciudad de México, México.
- Jananía, C. (2013). *Manual de tiempos y movimientos*. México: Limusa.
- Jijón, K. (2013). *Estudio de tiempos y Movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel*. Tesis para optar el grado académico de Ingeniero Industrial en procesos de automatización. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Kanawaty, G. (2004). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Mexico: Limusa.
- La Cámara Nacional de la Industria de Transformación de México (2017). *Estudio para determinar la competitividad de la industria metalmecánica*. Recuperado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/189121/0014-F-11032015\\_Estudio\\_de\\_Competitividad\\_de\\_la\\_Industria\\_metalmec\\_nica\\_Parte\\_1.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/189121/0014-F-11032015_Estudio_de_Competitividad_de_la_Industria_metalmec_nica_Parte_1.pdf). Extraído el 1 de noviembre del 2017.
- Landeau, R. (2007). *Elaboración de trabajos de investigación*. Venezuela: Alfa.
- Londoño C. (2006). *Atención al cliente y gestión de reclamaciones*. España: FC Editorial.
- Martinez Muñoz, Larisa (2007). *Consideraciones teóricas sobre la atención al cliente*. Recuperado de: <http://www.eumed.net/ciel>
- Matsumoto, R. (2014). *Desarrollo del Modelo Servqual para la medición de la calidad del servicio en la empresa de publicidad Ayuda Experto*. Recuperado de: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1994-37332014000200005](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1994-37332014000200005). Extraído el 20 de octubre del 2017.
- Meyers, F. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos*. México: Pearson Educación.
- Montesdeoca, E. (2015). *Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa productos del día dedicado a la fabricación de balanceado avícola*. Tesis para optar el grado académico Ingeniero Industrial. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Molinera, J. (2006). *Absentismo Laboral*. España: Fundación Confemetal
- Muther, R. (1981). *Distribución en planta*. España, Editorial hispano europea.
- Niebel, B. (1996). *Ingeniería Industrial: métodos, tiempos y movimientos*. México, Alfaomega.

- Palacios, L. (2014). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. España: Starbook.
- Quesada, M. & Villa W. (2007). *Estudio del trabajo notas de clase*. Colombia, Instituto tecnológico metropolitano.
- Rey F. (2005). *Las 5S orden y limpieza en el puesto de trabajo*. España: Fundación Confemetal.
- Reyes, S., Mayo J. & Loredó N. (2009). *La evaluación de la calidad de los servicios a partir de la satisfacción de los clientes: mirada desde el entorno empresarial cubano*. Recuperado de: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2009/bac.htm>. Extraído el 20 de octubre del 2017.
- Rodríguez, D. y Valdeoriola, J. (2009). *Metodología de la investigación*. Barcelona: UOC.
- Santillán, E. (2004). *La Ruta de la Excelencia Empresarial: Principales estrategias de crecimiento en tiempos difíciles*. México: Edita.
- Serna, H. (2006). *Conceptos básicos. En Servicio al cliente*. Colombia: Panamericana editorial Ltda.
- Sewell C. & Brown P. *Cientes para Siempre*. EEUU: Ed. Mc Graw Hill. 1996
- Socconini L. & Barrantes M. (2008). *El proceso de las 5S en acción*. México: Servicios editoriales 6Ns.
- Summers, C. (2006). *Administración de la Calidad*. México: Pearson Educación.
- Tamayo, M. (2007). *El proceso de Investigación Científica*. México D.F.: Limusa.
- Ulco, C. (2013). *Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print*. Tesis para optar el grado académico de Ingeniero Industrial. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.
- Valencia, E. (2015). *Aplicación del modelo servqual para la medición de la calidad de servicio de mantenimiento y limpieza de establecimientos educativos en la empresa SYRY*. Tesis para optar el grado académico de Ingeniero Industrial, Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador.
- Velarde, C. y Medina, D. (2016). *Calidad de servicio y la relación con la satisfacción de los clientes del centro de aplicación Productos Unión, del distrito de Lurigancho, durante el año 2016*. Tesis para optar el grado académico de Licenciado de Administración. Universidad Peruana Unión, Lima, Perú.
- Villaseñor A. & Galindo E. (2011). *Sistema 5S: guía de implementación*. México: Limusa.

Zeithaml, V., Parasuraman, A. & Berry L. (1992). *Calidad total en la gestión de servicios*, España: Días dos Santos.

## **ANEXOS**

**Anexo 1. Ficha de validez de instrumento – enfoque cuantitativo**

Ing.

Julio Arauco Chipana

Presente

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto.

Estimado docente, es grato dirigirme a usted y presentar para su evaluación y opinión el instrumento titulado “Cuestionario para medir la satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida de la empresa metalmeccánica JMS” El mismo que permitirá recopilar los datos y diseñar la propuesta titulada “Propuesta de mejora de la atención del cliente aplicando el estudio de tiempos ” Con el objetivo de proponer la aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en una empresa metalmeccánica JMS, 2017.

Agradezco anticipadamente la deferencia y su opinión el mismo que será valioso para replantear el instrumento o continuar con el proceso de recopilación de datos.

Atentamente.



Firma

Salinas Ttito, Kimberly Helen

D.N.I: 70141816

Adjunto:

1. Matriz de investigación
2. Matriz metodológica de categorización
3. Definición conceptual de la categoría y sub categorías
4. Fichas de validez de instrumentos

Ing.

Jorge Cáceres Trigoso

Presente

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto.

Estimado docente, es grato dirigirme a usted y presentar para su evaluación y opinión el instrumento titulado "Cuestionario para medir la satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida de la empresa metalmecánica JMS" El mismo que permitirá recopilar los datos y diseñar la propuesta titulada "Propuesta de mejora de la atención del cliente aplicando el estudio de tiempos" Con el objetivo de proponer la aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en una empresa metalmecánica JMS, 2017.

Agradezco anticipadamente la deferencia y su opinión el mismo que será valioso para replantear el instrumento o continuar con el proceso de recopilación de datos.

Atentamente.



Firma

Salinas Tito, Kimberly Helen

D.N.I: 70141816

Adjunto:

1. Matriz de investigación
2. Matriz metodológica de categorización
3. Definición conceptual de la categoría y sub categorías
4. Fichas de validez de instrumentos

Ing.

Luis Romero Echevarría

Presente

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto.

Estimado docente, es grato dirigirme a usted y presentar para su evaluación y opinión el instrumento titulado "Cuestionario para medir la satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida de la empresa metalmecánica JMS" El mismo que permitirá recopilar los datos y diseñar la propuesta titulada "Propuesta de mejora de la atención del cliente aplicando el estudio de tiempos " Con el objetivo de proponer la aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en una empresa metalmecánica JMS, 2017.

Agradezco anticipadamente la deferencia y su opinión el mismo que será valioso para replantear el instrumento o continuar con el proceso de recopilación de datos.

Atentamente.



---

Firma

Salinas Tito, Kimberly Helen

D.N.I: 70141816

Adjunto:

1. Matriz de investigación
2. Matriz metodológica de categorización
3. Definición conceptual de la categoría y sub categorías
4. Fichas de validez de instrumentos

## Anexo 2: Matriz de la investigación

Título de la Investigación: Estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en la metalmecánica JMS		
Planteamiento de la Investigación	Objetivos	Justificación
Formulación del problema.	Objetivo general Proponer la aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en la metalmecánica JMS, 2017.	Esta investigación es importante para la metalmecánica JMS dedicada a la reparación de cilindros hidráulicos porque actualmente sus clientes están expresando molestias por el tiempo de entrega mayor al establecido o esperado, lo cual puede derivar en el riesgo de perder al cliente.  En la presente investigación se presentó una propuesta de mejora de la atención del cliente aplicando el estudio de tiempos que permita la estandarización de los tiempos, control de los mismos y plantear otras acciones para la mejora, lo que otorgaría una buena imagen a la empresa en cuando a su tiempo de repuesta y mejoras en el resultado económico.
¿De qué manera se puede mejorar la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS?	Objetivos específicos a. Diagnosticar la situación actual de la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS. b. Conceptualizar las categorías: estudio de tiempos, atención del cliente y demás categorías apriorísticas y emergentes. c. Diseñar una propuesta basada en el estudio de tiempos que permita mejorar la atención del cliente d. Validar los instrumentos de la investigación y de la propuesta a través del juicio de expertos. e. Evidenciar el desarrollo de la propuesta.	
Metodología		
Sintagma y enfoque	Diseño	Método e instrumentos
Holística - Mixta	No experimental y transversal	Cuestionario para medir la satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida de la empresa metalmecánica JMS.



### Anexo 3: Matriz metodológica de categorización

Objetivo general	Objetivos específicos	Categorías	Sub Categorías	Unidad de análisis	Técnicas	Instrumentos
<p>Proponer la aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS, 2017.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Diagnosticar la situación actual de la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS.</li> <li>b) Conceptualizar las categorías: estudio de tiempos, atención del cliente y demás categorías apriorísticas y emergentes.</li> <li>c) Diseñar una propuesta basada en el estudio de tiempos que permita mejorar la atención del cliente</li> <li>d) Validar los instrumentos de la investigación y de la propuesta a través del juicio de expertos.</li> <li>e) Evidenciar el desarrollo de la propuesta.</li> </ul>	<p>Estudio de Tiempos</p> <p>Atención del cliente</p>	<p>Método Operación Tiempo</p> <p>Tangibilidad Fiabilidad Capacidad de respuesta Seguridad Empatía</p>	<p>La población está conformada por 73 clientes de la empresa metalmecánica JMS.</p>	<p>Prospección directa por escrito - Servqual</p>	<p>Cuestionario para medir la satisfacción del cliente con respecto a la atención recibida de la empresa metalmecánica JMS.</p>

#### Anexo 4: Instrumento cuantitativo

### CUESTIONARIO PARA MEDIR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE CON RESPECTO A LA ATENCIÓN DE LA EMPRESA METALMECÁNICA JMS

**INSTRUCCIÓN:** Estimado Cliente, este cuestionario tiene como objeto conocer su satisfacción con respecto al servicio de reparación de cilindros hidráulicos que ofrecemos. Dicha información es completamente anónima, por lo que le solicito responda todas las preguntas con sinceridad, y de acuerdo a sus propias experiencias.

**INDICACIONES:** A continuación, se le presenta una serie de preguntas las cuales deberá Ud. Responder, marcando una (x) la respuesta que considera correcta.

5	4	3	2	1
Muy satisfecho	Satisfecho	Neutro	Insatisfecho	Muy insatisfecho

ITEMS	ASPECTOS CONSIDERADOS	VALORACIÓN				
	SUB CATEGORÍA TANGIBILIDAD					
1	¿Considera que la empresa cuenta con los equipos, maquinarias, instrumentos de medición necesarios para realizar la reparación de cilindros hidráulicos?	5	4	3	2	1
2	¿Las instalaciones de la planta están aptas para realizar el servicio de reparación?	5	4	3	2	1
3	¿Considera que la apariencia del personal administrativo es pulcra?	5	4	3	2	1
4	¿El cilindro hidráulico reparado esta embalado de forma presentable para su entrega al cliente?	5	4	3	2	1

<b>SUB CATEGORÍA FIABILIDAD</b>						
5	¿El servicio de reparación responde a lo que esperaba, obtiene el servicio que espera?	5	4	3	2	1
6	¿La empresa cumple con el tiempo de reparación que promete?	5	4	3	2	1
7	¿Cuándo presenta algún problema, la empresa muestra un sincero interés en solucionarlo?	5	4	3	2	1
8	¿La empresa realiza bien el servicio de reparación solicitado?	5	4	3	2	1
9	¿Considera que la empresa brinda la documentación relacionada con el servicio de reparación lo suficientemente explícita y sin errores?	5	4	3	2	1
<b>SUB CATEGORÍA CAPACIDAD DE RESPUESTA</b>						
10	¿El tiempo que espera para obtener su componente reparado fue satisfactorio?	5	4	3	2	1
11	¿Considera que la empresa tiene una respuesta oportuna al servicio de reparación solicitado?	5	4	3	2	1
12	¿Obtiene respuesta rápida a alguna consulta acerca del servicio de reparación solicitado?	5	4	3	2	1
13	¿Considera que la empresa le informa puntualmente y con sinceridad acerca de todos los procedimientos, solicitudes y actividades que realiza?	5	4	3	2	1
<b>SUB CATEGORÍA SEGURIDAD</b>						
14	¿El comportamiento de los empleados de la empresa le inspiran confianza y seguridad?	5	4	3	2	1
15	¿Considera que los empleados que le atienden son amables?	5	4	3	2	1
16	¿Se siente seguro en sus transacciones con la empresa?	5	4	3	2	1
17	¿Considera que los empleados cuentan con el conocimiento necesario para contestar sus consultas acerca del servicio de reparación solicitado?	5	4	3	2	1
<b>SUB CATEGORÍA EMPATÍA</b>						

18	¿Considera que los empleados le hacen seguimiento personalizado a su servicio de reparación solicitado?	5	4	3	2	1
19	¿Considera que los empleados le ofrecen información y atención personalizada acerca del servicio de reparación solicitado?	5	4	3	2	1
20	¿Considera que el personal de la empresa se preocupa por atender las necesidades específicas del cliente?	5	4	3	2	1
21	¿Considera que los empleados se adaptan a los tiempos (horarios) del cliente?	5	4	3	2	1
22	¿Considera que los empleados se preocupan por los intereses del cliente?	5	4	3	2	1

**Muchas gracias**

## Anexo 4: Fichas de validación de los instrumentos cuantitativos



### CERTIFICADO DE VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

Yo, JULIO WALTER ARAUJO CHIPANA..... identificado con DNI Nro 41.505.764..... Especialista en INGENIERIA MECANICA..... Actualmente laboro en ..... Ubicado en ..... Procedo a revisar la correspondencia entre la categoría, sub categoría e ítem bajo los criterios:

**Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con el indicador y la dimensión/sub categoría.

**Relevancia:** El ítem es parte importante para medir el indicador y la dimensión/sub categoría.

**Claridad:** La redacción del ítem permitirá comprender a la unidad de análisis.

**Suficiencia:** La cantidad de ítems es suficiente para responder al indicador y la dimensión/sub categoría.

N°	DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 1: TANGIBILIDAD	Coherencia				Relevancia				Claridad				Suficiencia				Puntaje	Sugerencias
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	¿Considera que la empresa cuenta con los equipos, maquinarias, instrumentos de medición necesarios para realizar la reparación de cilindros hidráulicos?				X				X				X				X	16	
2	¿Las instalaciones de la planta están aptas para realizar el servicio de reparación?				X				X				X				X	16	
3	¿Considera que la apariencia del personal administrativo es pulcra?				X				X				X				X	16	
4	¿El cilindro hidráulico reparado esta embalado de forma presentable para su entrega al cliente?				X				X				X				X	16	
DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 2: FIABILIDAD																			
5	¿El servicio de reparación responde a lo que esperaba, obtiene el servicio que espera?				X				X				X				X	16	
6	¿La empresa cumple con el tiempo de reparación que promete?				X				X				X				X	16	

7	¿Cuándo presenta algún problema la empresa muestra un sincero interés en solucionarlo?				X			X			X			X	16	
8	¿La empresa realiza bien el servicio de reparación solicitado?				X			X			X			X	16	
9	¿Considera que la empresa brinda la documentación relacionada con el servicio de reparación lo suficientemente explícita y sin errores?				X			X			X			X	16	
DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 3: CAPACIDAD DE RESPUESTA																
10	¿El tiempo que espera para obtener su componente reparado fue satisfactorio?				X			X			X			X	16	
11	¿Considera que la empresa tiene una respuesta oportuna al servicio de reparación solicitado?				X			X			X			X	16	
12	¿Obtiene respuesta rápida a alguna consulta acerca del servicio de reparación solicitado?				X			X			X			X	16	
13	¿ Considera que la empresa le informa puntualmente y con sinceridad acerca de todos los procedimientos, solicitudes y actividades que realiza?				X			X			X			X	16	
DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 4: SEGURIDAD																
14	¿El comportamiento de los empleados de la empresa le inspiran confianza y seguridad?				X			X			X			X	16	
15	¿Considera que los empleados que le atienden son amables?				X			X			X			X	16	
16	¿Se siente seguro en sus transacciones con la empresa?				X			X			X			X	16	
17	¿Considera que los empleados cuentan con el conocimiento necesario para contestar sus consultas acerca del servicio de reparación solicitado?				X			X			X			X	16	

DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 5: EMPATÍA															
18	¿Considera que los empleados le hacen seguimiento personalizado a su servicio de reparación solicitado?				X				X			X		X	16
19	¿Considera que los empleados le ofrecen información y atención personalizada acerca del servicio de reparación solicitado?				X				X			X		X	16
20	¿Considera que el personal de la empresa se preocupa por atender las necesidades específicas del cliente?				X				X			X		X	16
21	¿Considera que los empleados se adaptan a los tiempos (horarios) del cliente?				X				X			X		X	16
22	¿Considera que los empleados se preocupan por los intereses del cliente?				X				X			X		X	16

(si el puntaje obtenido esta entre 1 y 2 el experto debe de sugerir los cambios).

Y después de la revisión opino que el instrumento  Sí  No debe de ser aplicado:

1. Debe de añadir .....  
Dimensión/subcategoría.....
2. Debe añadir ..... ítems en la dimensión/sub categoría  
.....
3. ....

Es todo cuanto informo;



Firma

JULIO ARAUCO CHIPÁN,  
JEFE DE OPERACIONES

**CERTIFICADO DE VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS**

Yo, Jorge Ernesto Cáceres Tubero identificado con DNI Nro 07305972 Especialista en ING. INDUSTRIAL Actualmente laboro en U. WIENER Ubicado en LIMA Procedo a revisar la correspondencia entre la categoría, sub categoría e ítem bajo los criterios:

**Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con el indicador y la dimensión/sub categoría.

**Relevancia:** El ítem es parte importante para medir el indicador y la dimensión/sub categoría.

**Claridad:** La redacción del ítem permitirá comprender a la unidad de análisis.

**Suficiencia:** La cantidad de ítems es suficiente para responder al indicador y la dimensión/sub categoría.

Nº	DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 1: TANGIBILIDAD	Coherencia				Relevancia				Claridad				Suficiencia				Puntaje	Sugerencias
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	¿Considera que la empresa cuenta con los equipos, maquinarias, instrumentos de medición necesarios para realizar la reparación de cilindros hidráulicos?				X				X				X				X	16	
2	¿Las instalaciones de la planta están aptas para realizar el servicio de reparación?				X				X				X				X	16	
3	¿Considera que la apariencia del personal administrativo es pulcra?				X				X				X				X	16	
4	¿El cilindro hidráulico reparado esta embalado de forma presentable para su entrega al cliente?				X				X				X				X	16	
DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 2: FIABILIDAD																			
5	¿El servicio de reparación responde a lo que esperaba, obtiene el servicio que espera?				X				X				X				X	16	
6	¿La empresa cumple con el tiempo de reparación que promete?				X				X				X				X	16	



7	¿Cuándo presenta algún problema la empresa muestra un sincero interés en solucionarlo?			X			X			X			X	16
8	¿La empresa realiza bien el servicio de reparación solicitado?			X			X			X			X	16
9	¿Considera que la empresa brinda la documentación relacionada con el servicio de reparación lo suficientemente explícita y sin errores?			X			X			X			X	16
DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 3: CAPACIDAD DE RESPUESTA														
10	¿El tiempo que espera para obtener su componente reparado fue satisfactorio?			X			X			X			X	16
11	¿Considera que la empresa tiene una respuesta oportuna al servicio de reparación solicitado?			X			X			X			X	16
12	¿Obtiene respuesta rápida a alguna consulta acerca del servicio de reparación solicitado?			X			X			X			X	16
13	¿ Considera que la empresa le informa puntualmente y con sinceridad acerca de todos los procedimientos, solicitudes y actividades que realiza?			X			X			X			X	16
DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 4: SEGURIDAD														
14	¿El comportamiento de los empleados de la empresa le inspiran confianza y seguridad?			X			X			X			X	16
15	¿Considera que los empleados que le atienden son amables?			X			X			X			X	16
16	¿Se siente seguro en sus transacciones con la empresa?			X			X			X			X	16
17	¿Considera que los empleados cuentan con el conocimiento necesario para contestar sus consultas acerca del servicio de reparación solicitado?			X			X			X			X	16

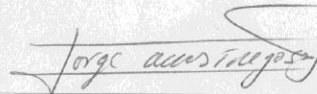
DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 5: EMPATÍA														
18	¿Considera que los empleados le hacen seguimiento personalizado a su servicio de reparación solicitado?				X			X			X		X	16
19	¿Considera que los empleados le ofrecen información y atención personalizada acerca del servicio de reparación solicitado?				X			X			X		X	16
20	¿Considera que el personal de la empresa se preocupa por atender las necesidades específicas del cliente?				X			X			X		X	16
21	¿Considera que los empleados se adaptan a los tiempos (horarios) del cliente?				X			X			X		X	16
22	¿Considera que los empleados se preocupan por los intereses del cliente?				X			X			X		X	16

(si el puntaje obtenido esta entre 1 y 2 el experto debe de sugerir los cambios).

Y después de la revisión opino que el instrumento  Sí  No debe de ser aplicado:

1. Debe de añadir .....
- Dimensión/subcategoría.....
2. Debe añadir ..... items en la dimensión/sub categoría
- .....
3. ....

Es todo cuanto informo;



Firma



Universidad  
Norbert Wiener

**CERTIFICADO DE VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS**

Yo, Luis Miguel Romero Echejarria identificado con DNI Nro 08633338 Especialista en Trabajo de Mantenimiento  
 Actualmente laboro en U. Wiener Ubicado en Lima.  
 Procedo a revisar la correspondencia entre la categoría, sub categoría e ítem bajo los criterios:

**Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con el indicador y la dimensión/sub categoría.

**Relevancia:** El ítem es parte importante para medir el indicador y la dimensión/sub categoría.

**Claridad:** La redacción del ítem permitirá comprender a la unidad de análisis.

**Suficiencia:** La cantidad de ítems es suficiente para responder al indicador y la dimensión/sub categoría.

Nº	DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 1: TANGIBILIDAD	Coherencia				Relevancia				Claridad				Suficiencia				Puntaje	Sugerencias
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	¿Considera que la empresa cuenta con los equipos, maquinarias, instrumentos de medición necesarios para realizar la reparación de cilindros hidráulicos?			X				X				X				X		16	
2	¿Las instalaciones de la planta están aptas para realizar el servicio de reparación?			X				X				X				X		16	
3	¿Considera que la apariencia del personal administrativo es pulcra?			X				X				X				X		16	
4	¿El cilindro hidráulico reparado esta embalado de forma presentable para su entrega al cliente?			X				X				X				X		16	
DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 2: FIABILIDAD																			
5	¿El servicio de reparación responde a lo que esperaba, obtiene el servicio que espera?			X				X				X				X		16	
6	¿La empresa cumple con el tiempo de reparación que promete?			X				X				X				X		16	

7	¿Cuándo presenta algún problema la empresa muestra un sincero interés en solucionarlo?				X					X			X	16
8	¿La empresa realiza bien el servicio de reparación solicitado?				X					X			X	16
9	¿Considera que la empresa brinda la documentación relacionada con el servicio de reparación lo suficientemente explícita y sin errores?				X					X			X	16
DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 3: CAPACIDAD DE RESPUESTA														
10	¿El tiempo que espera para obtener su componente reparado fue satisfactorio?				X					X			X	16
11	¿Considera que la empresa tiene una respuesta oportuna al servicio de reparación solicitado?				X					X			X	16
12	¿Obtiene respuesta rápida a alguna consulta acerca del servicio de reparación solicitado?				X					X			X	16
13	¿ Considera que la empresa le informa puntualmente y con sinceridad acerca de todos los procedimientos, solicitudes y actividades que realiza?				X					X			X	16
DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 4: SEGURIDAD														
14	¿El comportamiento de los empleados de la empresa le inspiran confianza y seguridad?				X					X			X	16
15	¿Considera que los empleados que le atienden son amables?				X					X			X	16
16	¿Se siente seguro en sus transacciones con la empresa?				X					X			X	16
17	¿Considera que los empleados cuentan con el conocimiento necesario para contestar sus consultas acerca del servicio de reparación solicitado?				X					X			X	16

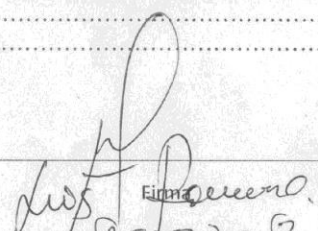
DIMENSIÓN /SUB CATEGORÍA 5: EMPATÍA														
18	¿Considera que los empleados le hacen seguimiento personalizado a su servicio de reparación solicitado?				X					X			X	16
19	¿Considera que los empleados le ofrecen información y atención personalizada acerca del servicio de reparación solicitado?				X					X			X	16
20	¿Considera que el personal de la empresa se preocupa por atender las necesidades específicas del cliente?				X					X			X	16
21	¿Considera que los empleados se adaptan a los tiempos (horarios) del cliente?				X					X			X	16
22	¿Considera que los empleados se preocupan por los intereses del cliente?				X					X			X	16

(si el puntaje obtenido esta entre 1 y 2 el experto debe de sugerir los cambios).

Y después de la revisión opino que el instrumento  Sí  No debe de ser aplicado:

1. Debe de añadir .....  
Dimensión/subcategoría.....
2. Debe añadir ..... ítems en la dimensión/sub categoría  
.....
3. ....

Es todo cuanto informo:

  
 Firma: *Peruena*  
 08633338

## Anexo 5: Fichas de validación de la propuesta

### Anexo 3. Ficha de validez de la propuesta

#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE LA PROPUESTA

Título de la investigación: APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA MEJORAR LA ATENCIÓN DEL CLIENTE EN LA EMPRESA METALMECÁNICA  
 Nombre de la propuesta: PROPUESTA DE MEJORA DE LA ATENCIÓN DEL CLIENTE APLICANDO JHS, 2017  
EL ESTUDIO DE TIEMPOS

Yo, JULIO WALTER ARAYO CHIPANA identificado con DNI Nro 41505764 Especialista en INGENIERIA MECANICA  
 Actualmente laboro en ..... Ubicado en ..... Procedo a revisar la correspondencia entre la categoría, sub categoría e ítem bajo los criterios:

**Pertinencia:** La propuesta es coherente entre el problema y la solución.

**Relevancia:** Lo planteado en la propuesta aporta a los objetivos.

**Construcción gramatical:** se entiende sin dificultad alguna los enunciados de la propuesta.

Nº	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Pertinencia		Relevancia		Construcción gramatical		Observaciones	Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	La propuesta se fundamenta en las ciencias administrativas/ Ingeniería.	X		X		X			
2	La propuesta está contextualizada a la realidad en estudio.	X		X		X			
3	La propuesta se sustenta en un diagnóstico previo.	X		X		X			
4	Se justifica la propuesta como base importante de la investigación aplicada proyectiva	X		X		X			
5	La propuesta presenta objetivos claros, coherentes y posibles de alcanzar.	X		X		X			
6	La propuesta guarda relación con el diagnóstico y responde a la problemática	X		X		X			
7	La propuesta tiene un plan de acción e intervención bien detallado	X		X		X			
8	Dentro del plan de intervención existe un cronograma detallado y responsables de las diversas actividades	X		X		X			
9	La propuesta es factible y tiene viabilidad	X		X		X			
10	Es posible de aplicar la propuesta al contexto descrito	X		X		X			

Y después de la revisión opino que:

1. ... LA PROPUESTA ES VIABLE .....
2. ....
3. ....

Es todo cuanto informo;



Firma

JULIO ARAUCO CHIPANA  
JEFE DE OPERACIONES

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE LA PROPUESTA**

Título de la investigación: APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA MEJORAR LA ATENCIÓN DEL CLIENTE EN LA EMPRESA METALMECANICA S.A.S. ZONA INDUSTRIAL DE LA ATENCIÓN DEL CLIENTE APLICANDO EL ESTUDIO DE TIEMPOS  
 Nombre de la propuesta: PROPUESTA DE MEJORA DE LA ATENCIÓN DEL CLIENTE APLICANDO EL ESTUDIO DE TIEMPOS

Yo, JORGE ERNESTO CACCIORI TUBERO identificado con DNI Nro 07305992 Especialista en ING. INDUSTRIAL  
 Actualmente laboro en U. WIENER Ubicado en LITA Procedo a revisar la correspondencia entre la categoría, sub categoría e ítem bajo los criterios:

**Pertinencia:** La propuesta es coherente entre el problema y la solución.

**Relevancia:** Lo planteado en la propuesta aporta a los objetivos.

**Construcción gramatical:** se entiende sin dificultad alguna los enunciados de la propuesta.

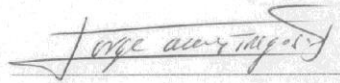
N°	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Pertinencia		Relevancia		Construcción gramatical		Observaciones	Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	La propuesta se fundamenta en las ciencias administrativas/ Ingeniería.	X		X		X			
2	La propuesta está contextualizada a la realidad en estudio.	X		X		X			
3	La propuesta se sustenta en un diagnóstico previo.	X		X		X			
4	Se justifica la propuesta como base importante de la investigación aplicada proyectiva	X		X		X			
5	La propuesta presenta objetivos claros, coherentes y posibles de alcanzar.	X		X		X			
6	La propuesta guarda relación con el diagnóstico y responde a la problemática	X		X		X			
7	La propuesta tiene un plan de acción e intervención bien detallado	X		X		X			
8	Dentro del plan de intervención existe un cronograma detallado y responsables de las diversas actividades	X		X		X			
9	La propuesta es factible y tiene viabilidad	X		X		X			
10	Es posible de aplicar la propuesta al contexto descrito	X		X		X			



Y después de la revisión opino que:

1. .... *LA PROYECTA ES VIABLE.* .....
2. ....
3. ....

Es todo cuanto informo;



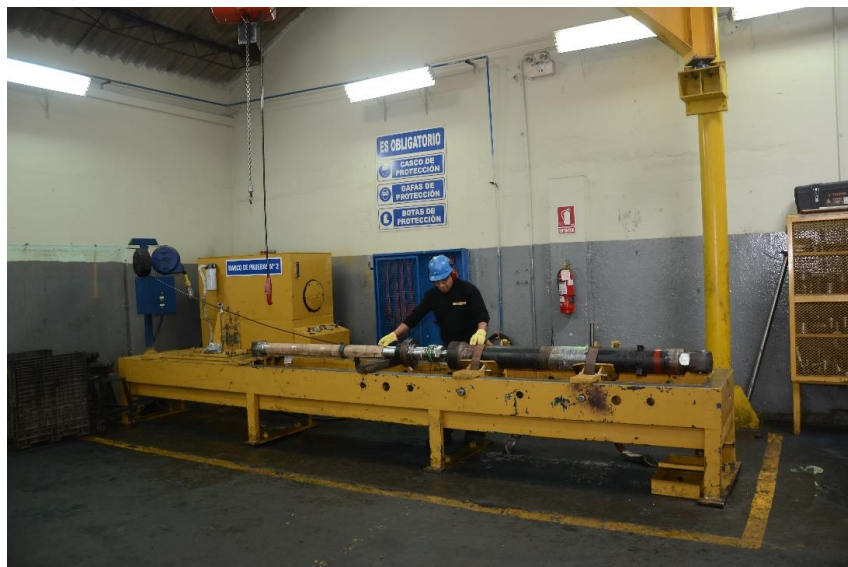
Firma

## Anexo 6: Evidencia de la visita a la empresa



*Figura 50.* Foto de técnico de maquinado fabricando tapa principal de cilindro levante.

*Fuente:* Empresa JMS.



*Figura 51.* Foto de técnico de evaluación fabricando tapa principal de cilindro levante.

*Fuente:* Empresa JMS.



*Figura 52.* Almacén planta post orden y limpieza. *Fuente:* Empresa JMS.



*Figura 53.* Técnico de pulido registrando su actividad en el sistema. *Fuente:* Empresa JMS.

## Anexo 7: Evidencia de la propuesta

Se realizó un diagrama de Pareto para determinar el rubro de la empresa que genera más valor, detectándose que el 78% de los ingresos provienen de la reparación de cilindros hidráulicos por lo que se verificó la prioridad del problema evidenciado en la tabla y gráfico expuesto a continuación:

Tabla 11

*Ingresos económicos por rubro de la empresa metalmecánica JMS*

Rubro	N° Componentes /productos	Valor facturado (dólares)	Valor facturado acumulado	% facturado	% de valor facturado acumulado
Servicios de reparación	1190	3.460.825	3.460.825	78%	78%
Ventas de productos	2691	991.971	4.452.796	22%	100%

Fuente: Empresa JMS.

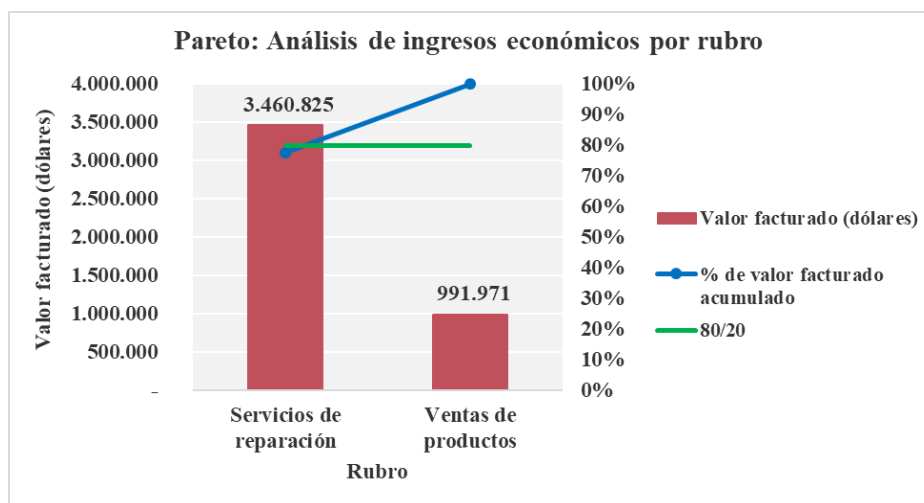


Figura 30. Diagrama de Pareto – Análisis de ingresos económicos por rubros de la empresa

JMS. Fuente: Empresa JMS.

Al repararse diferentes tipos de cilindros hidráulicos se realizó un diagrama de Pareto para definir la prioridad ante esta situación problemática en el cual se visualizó que el 80% de ingresos económicos por reparación provienen de los cilindros tipo levante, dirección y bucket. como se evidencia en la tabla y gráfico a continuación:

Tabla 12

*Ingresos económicos por tipo de cilindro*

Item	Tipo de cilindro completo / componente	Cantidad	Valor facturado (dólares)	% total	% acumulado
1	LEVANTE	744	1.171.125	33,84%	33,84%
2	DIRECCION	331	938.563	27,12%	60,96%
3	BUCKET	114	670.621	19,38%	80,34%
4	BOOM	109	127.207	3,68%	84,01%
5	STICK	37	62.310	1,80%	85,81%
6	GATA	17	35.907	1,04%	86,85%
7	STRIPPING	16	34.851	1,01%	87,86%
8	PLATAFORMA	14	30.627	0,88%	88,74%
9	VOLTEO	29	26.645	0,77%	89,51%
10	MORDAZA	22	26.402	0,76%	90,27%
11	INCLINACION	28	24.533	0,71%	90,98%
12	PARALELISMO	11	24.290	0,70%	91,69%
13	INCLINACIÓN BULLDOZER	11	23.234	0,67%	92,36%
14	AVANCE	10	22.178	0,64%	93,00%
15	SUSPENSION POSTERIOR	10	21.122	0,61%	93,61%
16	CLAM	9	20.066	0,58%	94,19%
17	SUSPENSIÓN POSTERIOR	9	19.010	0,55%	94,74%
18	AVANCE PERFORADORA	8	17.954	0,52%	95,26%
20	SUSPENSIÓN DELANTERA	8	16.898	0,49%	95,74%
21	LEVANTE DE BOOM RH	7	15.841	0,46%	96,20%
22	INCLINACION LH	7	14.785	0,43%	96,63%
23	LEVANTE LH	13	13.972	0,40%	97,03%
24	SUSPENSION DELANTERA RH	6	13.729	0,40%	97,43%
25	SUSPENSION DELANTERA LH	6	12.673	0,37%	97,80%
26	BUCKET RH	5	11.617	0,34%	98,13%
27	CLAM LH	5	10.561	0,31%	98,44%
28	BOOM DELANTERO	4	9.505	0,27%	98,71%
29	VASTAGO LEVANTE DE TOLVA	4	8.449	0,24%	98,96%
30	LEVANTE BULLDOZER	11	7.636	0,22%	99,18%
31	VASTAGO SUSPENSIÓN POSTERIOR	3	7.393	0,21%	99,39%
32	VASTAGO DIRECCION	3	6.337	0,18%	99,57%
33	VASTAGO LEVANTE	2	5.280	0,15%	99,73%
19	CUERPO INTERMEDIO LEVANTE DE TOLVA	2	4.224	0,12%	99,85%
34	VASTAGO SUSPENSIÓN DELANTERA	1	3.168	0,09%	99,94%
35	LEVANTE TOLVA RH	1	2.112	0,06%	100,00%
Total		1620	3.460.825		

Fuente: Empresa JMS.

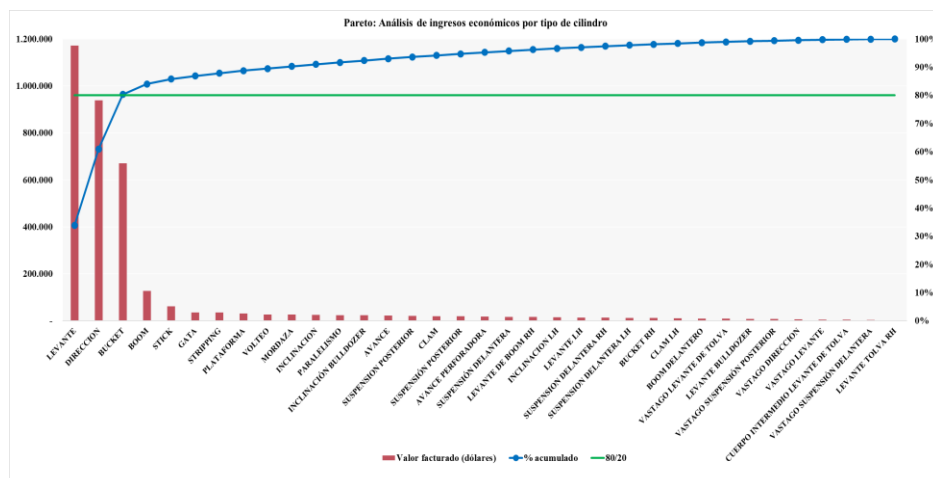


Figura 31. Diagrama de Pareto – Análisis de ingresos económicos por tipo de cilindro.

Fuente: Empresa JMS.

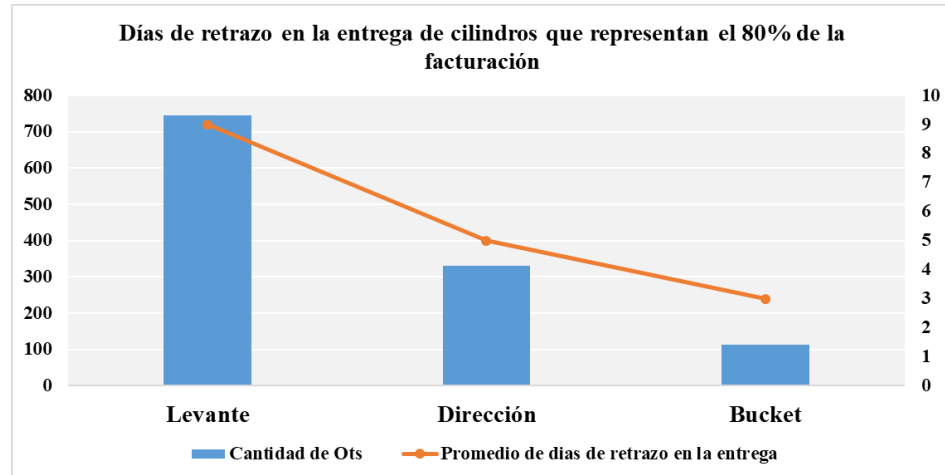
Para determinar a qué tipo de cilindro se realizaría el estudio de tiempos se determinó el tipo de cilindro que más días de retraso tiene en la entrega el cliente de la manera descrita a continuación: Se determinó realizar el estudio de tiempos al proceso de reparación del cilindro tipo levante por tener el mayor ingreso económico para la empresa, el mayor promedio de días de retraso y menor cumplimiento en la entrega como se observa a continuación:

Tabla 13

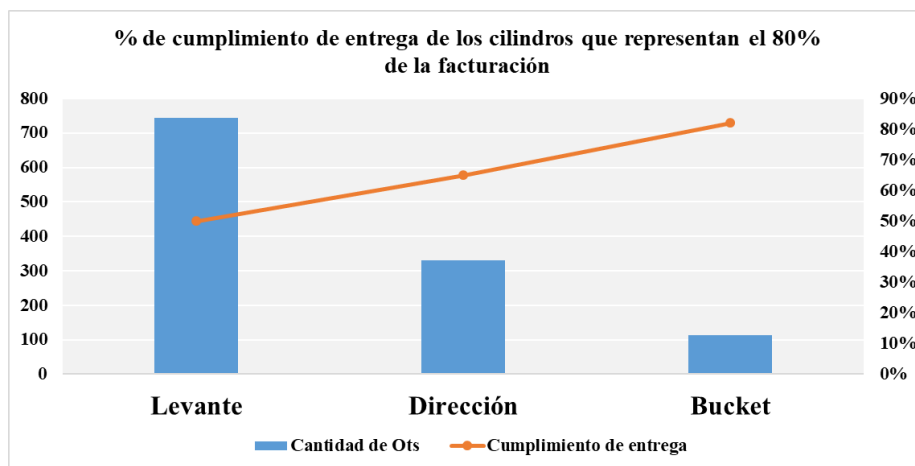
*Días de retraso y % cumplimiento en la entrega de los cilindros levante, dirección y bucket.*

Criterio	Tipo de cilindro completo		
	Levante	Dirección	Bucket
Cantidad de órdenes de trabajo	744	331	114
Promedio de días de retraso en la entrega	9	5	3
Cumplimiento de entrega	50%	65%	82%

Fuente: Empresa JMS.



*Figura 32.* Días de retraso en la entrega al cliente de los cilindros levante, dirección, y bucket. *Fuente:* Elaboración propia.



*Figura 33.* Cumplimiento de entrega al cliente de los cilindros levante, dirección, y bucket. *Fuente:* Elaboración propia.

A continuación, se muestra los tiempos tomados en el mes de agosto durante 26 días de las actividades ejecutadas para la reparación de cilindros tipo levante:





Tabla 15

*Determinación del tamaño de muestra para cada actividad*

Item	Actividad	$\Sigma x$	$\Sigma x^2$	$n = \left( \frac{40 \sqrt{\frac{n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{\Sigma x}}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Extraer cojinete de botella	877	29705	6,66
2	Bruñir botella	1714	113630	9,03
3	Rellenar diámetro interior de ojo de botella	1790	123624	5,06
4	Barrenar botella	2437	228545	0,86
5	Fresar canal de botella	1267	61865	3,19
6	Taladrar y roscar agujero para graseras de botella	877	29705	6,66
7	Instalar cojinete de botella	887	30661	21,18
8	Limpiar corrosión de cara de brida de botella	487	9245	21,59
9	Fresar agujeros roscados de botella	797	24593	10,60
10	Inspeccionar botella	511	10205	25,79
11	Extraer cojinete	1030	41352	21,49
12	Soldar tocho a eje	910	32180	16,58
13	Corregir centro	1457	81807	3,12
14	Pre-Rectificar eje	1779	122021	3,90
15	Pre-Pulir eje	2301	203881	1,91
16	Inspeccionar eje	525	10765	24,76
17	Cromar eje	2706	281774	0,80
18	Rectificar eje	3081	365305	0,90
19	Rellenar diámetro interior de ojo de vástago	2550	250238	0,90
20	Fresar agujeros roscados de eje	2466	234032	0,96
21	Barrenar vástago	2290	201838	1,12
22	Fresar canal para seguros de vástago	1474	83692	2,44
23	Taladrar agujero para graseras de vástago	501	9781	21,07
24	Aplanar cara de toma de vástago	518	10478	24,47
25	Pulir vástago	2363	215817	7,87
26	Inspeccionar vástago	602	14138	22,89
27	Corregir centro	1474	83692	2,44
28	Maquinar diámetro exterior	2392	220198	0,97
29	Pre-Rectificar cuerpo intermedio	2680	276388	0,82
30	Pre-Pulir de cuerpo intermedio	2888	320932	0,70
31	Inspeccionar de cuerpo intermedio	519	10501	21,77
32	Cromar cuerpo intermedio	2473	235415	1,32
33	Rectificar cuerpo intermedio	2726	285952	0,79
34	Bruñido cuerpo intermedio	2090	168140	1,30
35	Pulir cuerpo intermedio	1502	86888	2,19
36	Inspeccionar cuerpo intermedio	530	10970	24,61
37	Extraer Tocho	437	7457	24,41
38	Limpiar tapa posterior	328	4196	22,49
39	Taladrar agujeros de tapa posterior	513	10245	19,46
40	Limpiar tapa principal	399	6203	20,87
41	Fabricar tapa principal	4308	714361	1,46
42	Fabricar pistón	4228	687769	0,54
43	Armar cilindro completo	5544	1182836	0,74
44	Probar cilindro completo	1684	109360	4,23
45	Taladrar agujeros en cáncamo de vástago	494	9518	22,50
46	Instalar cojinete en cáncamo de vástago	1565	94381	3,06
47	Remover pintura	1766	120218	3,55
48	Pintar cilindro completo	1727	114865	2,12
49	Embalar cilindro completo	617	14765	13,45
50	Pintar base metálica	1141	50321	7,95
51	Inspeccionar cilindro completo	481	9041	25,62

Fuente: Elaboración propia

Después se calculó el promedio de la muestra determinada como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16

*Promedio de la muestra de tiempos para cada actividad de reparación del cilindro levante*

Item	Actividad	Muestra de tiempos del proceso de reparación de cilindro completo tipo levante - agosto 2017 (Minutos)																								Promedio en min.		
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24		Día 25	Día 26
1	Extraer cojinete de botella	30	31	33	30	31	32	34																				32
2	Bruñir botella	60	55	53	63	65	66	64	66	67																		62
3	Rellenar diametro interior de ojo de botella	60	59	62	65	67																						63
4	Barrenar botella	90																										90
5	Fresar canal de botella	45	46	48	45																							46
6	Taladrar y roscar agujero para grasera de botella	30	31	33	30	31	32	34																				32
7	Instalar cojinete de botella	27	34	29	36	33	34	27	34	35	28	35	36	29	36	37	30	37	38	31	38	39						33
8	Limpiar corrosion de cara de brida de botella	15	16	18	15	16	17	19	16	17	18	20	17	18	19	21	18	19	20	22	19	20	21					18
9	Fresar agujeros roscados de botella	30	27	28	26	28	29	27	29	30	28	30																28
10	Inspeccionar botella	15	16	20	17	16	17	21	18	17	18	22	19	18	19	23	20	19	20	24	21	20	21	25	22	21	22	20
11	Extraer cojinete	30	24	34	36	38	39	37	39	40	38	40	41	39	41	42	40	42	43	41	43	44	42					39
12	Soldar tocho a eje	27	30	26	31	33	34	32	34	35	33	35	36	34	36	37	35	37										33
13	Corregir centro	60	54	56																								57
14	Pre-Rectificar eje	65	71	80	63																							70
15	Pre-Pulir eje	90	86																									88
16	Inspeccionar eje	15	18	20	17	16	19	21	18	17	20	22	19	18	21	23	20	19	22	24	21	20	23	25	22	21	20	
17	Cromar eje	100																										100
18	Rectificar eje	111																										111
19	Rellenar diametro interior de ojo de vástago	94																										94
20	Fresar agujeros roscados de eje	91																										91
21	Barrenar vástago	84																										84
22	Fresar canal para seguros de vástago	60	54																									57
23	Taladrar agujero para grasera de vástago	15	18	16	17	16	19	17	18	17	20	18	19	18	21	19	20	19	22	20	21	20					19	
24	Aplanar cara de toma de vástago	15	17	20	17	16	18	21	18	17	19	22	19	18	20	23	20	19	21	24	21	20	22	25	22	21	20	
25	Pulir vástago	90	75	66	89	91	92	89	90																			85
26	Inspeccionar vástago	15	19	23	20	22	23	20	21	23	24	21	22	24	25	22	23	25	26	23	24	26	27	24			23	
27	Corregir centro	60	54																									57
28	Maquinar diámetro exterior	88																										88
29	Pre-Rectificar cuerpo intermedio	99																										99
30	Pre-Pulir de cuerpo intermedio	107																										107
31	Inspeccionar de cuerpo intermedio	15	18	19	17	16	19	20	18	17	20	21	19	18	21	22	20	19	22	23	21	20	23				19	
32	Cromar cuerpo intermedio	90																										90
33	Rectificar cuerpo intermedio	101																										101
34	Bruñido cuerpo intermedio	78																										78
35	Pulir cuerpo intermedio	60	56																									58
36	Inspeccionar cuerpo intermedio	15	17	20	19	16	18	21	20	17	19	22	21	18	20	23	22	19	21	24	23	20	22	25	24	21	20	
37	Extraer Tocho	13	14	16	15	14	15	17	14	15	16	18	15	16	17	19	16	17	18	20	17	18	19	21	18		17	
38	Limpiar tapa posterior	12	13	15	14	12	9	10	12	11	12	14	13	15	14	12	11	12	14	13	11	12	13	15			13	
39	Taladrar agujeros de tapa posterior	16	17	19	16	17	18	20	17	18	19	21	18	19	20	22	19	20	21	23	20						19	
40	Limpiar tapa principal	11	15	17	14	13	15	16	18	19	15	14	14	16	13	15	16	18	15	17	14	15					15	
41	Fabricar tapa principal	161	165																									163
42	Fabricar pistón	158																										158
43	Armar cilindro completo	206																										206
44	Probar cilindro completo	60	56	57	62																							59
45	Taladrar agujeros en cáncamo de vástago	15	17	18	15	16	18	19	16	17	19	20	17	18	20	21	18	19	21	22	19	20	22	23			19	
46	Instalar cojinete en cáncamo de vástago	60	54	55																								56
47	Remover pintura	60	67	59	65																							63
48	Pintar cilindro completo	60	66																									63
49	Embalar cilindro completo	20	21	23	20	21	22	24	21	22	23	25	22	23	24													22
50	Pintar base metálica	40	37	36	41	43	44	41	42																			41
51	Inspeccionar cilindro completo	15	16	18	14	16	17	19	15	17	18	20	16	18	19	21	17	19	20	22	18	20	21	23	19	21	22	19

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se determinó el tiempo estándar hallando primero el tiempo normal y después a este tiempo se le aplicó los suplementos para calcular el tiempo estándar de la reparación evidenciado en la siguiente tabla:

Tabla 17

*Cálculo del tiempo estándar de la reparación por actividad y del proceso total.*

Item	Actividad	Promedio en min.	Westinghouse					Factor de valoración	Tiempo normal	Suplementos		Suplementos total	Tiempo estándar
			Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Necesidades personales			Fatiga			
1	Extraer cojinete de botella	32	0,03	-0,02	0,02	-0,02	1,01	31,89	5%	4%	9%	35,04	
2	Bruñir botella	62	0,06	0,00	-0,03	0,00	1,03	63,97	5%	4%	9%	70,30	
3	Rellenar diametro interior de ojo de botella	63	0,03	0,05	0,00	0,01	1,09	68,23	5%	4%	9%	74,98	
4	Barrenar botella	90	0,06	0,00	0,02	0,01	1,09	98,10	5%	4%	9%	107,80	
5	Fresar canal de botella	46	0,03	0,02	0,02	-0,02	1,05	48,30	5%	4%	9%	53,08	
6	Taladrar y roscar agujero para grasa de botella	32	0,03	0,00	0,02	-0,02	1,03	32,52	5%	4%	9%	35,73	
7	Instalar cojinete de botella	33	0,03	0,05	0,00	0,01	1,09	36,49	5%	4%	9%	40,10	
8	Limpiar corrosión de cara de brida de botella	18	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11	20,23	5%	4%	9%	22,23	
9	Fresar agujeros roscados de botella	28	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	30,07	5%	4%	9%	33,04	
10	Inspeccionar botella	20	0,00	0,02	0,02	0,01	1,05	20,64	5%	4%	9%	22,68	
11	Extraer cojinete	39	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11	43,04	5%	4%	9%	47,29	
12	Soldar tocho a eje	33	0,06	0,00	0,00	0,01	1,07	35,56	5%	4%	9%	39,08	
13	Corregir centro	57	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	60,07	5%	4%	9%	66,01	
14	Pre-Rectificar eje	70	0,06	0,00	0,00	0,01	1,07	74,63	5%	4%	9%	82,01	
15	Pre-Pulir eje	88	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	93,28	5%	4%	9%	102,51	
16	Inspeccionar eje	20	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	21,24	5%	4%	9%	23,34	
17	Cromar eje	100	0,06	0,02	0,00	0,00	1,08	108,00	5%	4%	9%	118,68	
18	Rectificar eje	111	0,03	0,02	0,02	0,00	1,07	118,77	5%	4%	9%	130,52	
19	Rellenar diametro interior de ojo de vástago	94	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	99,64	5%	4%	9%	109,49	
20	Fresar agujeros roscados de eje	91	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	93,73	5%	4%	9%	103,00	
21	Barrenar vástago	84	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	86,52	5%	4%	9%	95,08	
22	Fresar canal para seguros de vástago	57	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	60,42	5%	4%	9%	66,40	
23	Taladrar agujero para grasa de vástago	19	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	19,13	5%	4%	9%	21,02	
24	Aplanar cara de toma de vástago	20	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	20,99	5%	4%	9%	23,06	
25	Pulir vástago	85	0,03	0,05	0,00	0,00	1,08	92,07	5%	4%	9%	101,18	
26	Inspeccionar vástago	23	0,08	0,02	0,02	0,00	1,12	25,42	5%	4%	9%	27,93	
27	Corregir centro	57	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	60,42	5%	4%	9%	66,40	
28	Maquinar diámetro exterior	88	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	90,64	5%	4%	9%	99,60	
29	Pre-Rectificar cuerpo intermedio	99	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	99,00	5%	4%	9%	108,79	
30	Pre-Pulir de cuerpo intermedio	107	0,03	0,00	0,00	0,00	1,03	110,21	5%	4%	9%	121,11	
31	Inspeccionar de cuerpo intermedio	19	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	20,62	5%	4%	9%	22,66	
32	Cromar cuerpo intermedio	90	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	95,40	5%	4%	9%	104,84	
33	Rectificar cuerpo intermedio	101	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	104,03	5%	4%	9%	114,32	
34	Bruñido cuerpo intermedio	78	0,00	0,00	0,00	0,01	1,01	78,78	5%	4%	9%	86,57	
35	Pulir cuerpo intermedio	58	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	59,74	5%	4%	9%	65,65	
36	Inspeccionar cuerpo intermedio	20	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	20,89	5%	4%	9%	22,95	
37	Extraer Tocho	17	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	17,08	5%	4%	9%	18,77	
38	Limpiar tapa posterior	13	0,03	0,00	0,00	0,01	1,04	13,07	5%	4%	9%	14,36	
39	Taladrar agujeros de tapa posterior	19	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	20,14	5%	4%	9%	22,13	
40	Limpiar tapa principal	15	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	16,15	5%	4%	9%	17,75	
41	Fabricar tapa principal	163	0,06	0,00	-0,03	0,00	1,03	168,02	5%	4%	9%	184,64	
42	Fabricar pistón	158	0,06	0,00	-0,03	0,00	1,03	162,74	5%	4%	9%	178,84	
43	Armar cilindro completo	206	0,00	0,00	-0,03	0,01	0,98	202,24	5%	4%	9%	222,24	
44	Probar cilindro completo	59	0,00	0,02	0,02	0,01	1,05	61,69	5%	4%	9%	67,79	
45	Taladrar agujeros en cáncamo de vástago	19	0,00	0,02	0,00	0,01	1,03	19,26	5%	4%	9%	21,16	
46	Instalar cojinete en cáncamo de vástago	56	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	58,02	5%	4%	9%	63,76	
47	Remover pintura	63	0,00	0,00	0,00	0,01	1,01	63,38	5%	4%	9%	69,65	
48	Pintar cilindro completo	63	0,06	0,00	0,02	0,00	1,08	68,04	5%	4%	9%	74,77	
49	Embalar cilindro completo	22	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	22,21	5%	4%	9%	24,41	
50	Pintar base metálica	41	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	42,93	5%	4%	9%	47,18	
51	Inspeccionar cilindro completo	19	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	19,06	5%	4%	9%	20,94	
Tiempo total para reparar un cilindro levante (minutos)												3513	
Tiempo total para reparar un cilindro levante (horas)												58,55	
Tiempo total para reparar un cilindro levante (días)												2,44	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla mostrada se verifica que el tiempo estándar total de la reparación resultó de 3513 minutos que es 58,55 horas o 2,44 días.

Para lograr la reducción del tiempo estándar se determinó estudiar la actividad de armado de cilindro completo al presentar el mayor tiempo estándar, es decir, es el cuello de botella del proceso de reparación.

Tabla 18

*Identificación de la actividad cuello de botella*

Identificación del cuello de botella		
Item	Actividad	Tiempo estándar
1	Extraer cojinete de botella	35,04
2	Bruñir botella	70,30
3	Rellenar diametro interior de ojo de botella	74,98
4	Barrenar botella	107,80
5	Fresar canal de botella	53,08
6	Taladrar y roscar agujero para grasera de botella	35,73
7	Instalar cojinete de botella	40,10
8	Limpia corrosion de cara de brida de botella	22,23
9	Fresar agujeros roscados de botella	33,04
10	Inspeccionar botella	22,68
11	Extraer cojinete	47,29
12	Soldar tocho a eje	39,08
13	Corregir centro	66,01
14	Pre-Rectificar eje	82,01
15	Pre-Pulir eje	102,51
16	Inspeccionar eje	23,34
17	Cromar eje	118,68
18	Rectificar eje	130,52
19	Rellenar diametro interior de ojo de vástago	109,49
20	Fresar agujeros roscados de eje	103,00
21	Barrenar vástago	95,08
22	Fresar canal para seguros de vástago	66,40
23	Taladrar agujero para grasera de vástago	21,02
24	Aplanar cara de toma de vástago	23,06
25	Pulir vástago	101,18
26	Inspeccionar vástago	27,93
27	Corregir centro	66,40
28	Maquinar diámetro exterior	99,60
29	Pre-Rectificar cuerpo intermedio	108,79
30	Pre-Pulir de cuerpo intermedio	121,11
31	Inspeccionar de cuerpo intermedio	22,66
32	Cromar cuerpo intermedio	104,84
33	Rectificar cuerpo intermedio	114,32
34	Bruñido cuerpo intermedio	86,57
35	Pulir cuerpo intermedio	65,65
36	Inspeccionar cuerpo intermedio	22,95
37	Extraer Tocho	18,77
38	Limpia tapa posterior	14,36
39	Taladrar agujeros de tapa posterior	22,13
40	Limpia tapa principal	17,75
41	Fabricar tapa principal	184,64
42	Fabricar pistón	178,84
43	Armar cilindro completo	222,24
44	Probar cilindro completo	67,79
45	Taladrar agujeros en cáncamo de vástago	21,16
46	Instalar cojinete en cáncamo de vástago	63,76
47	Remover pintura	69,65
48	Pintar cilindro completo	74,77
49	Embalar cilindro completo	24,41
50	Pintar base metálica	47,18
51	Inspeccionar cilindro completo	20,94

Fuente: Elaboración propia.

Para su estudio se realizó el diagrama de actividades (DAP) del armado de cilindro levante para descomponer la actividad en sub actividades como se muestra en la figura a continuación:

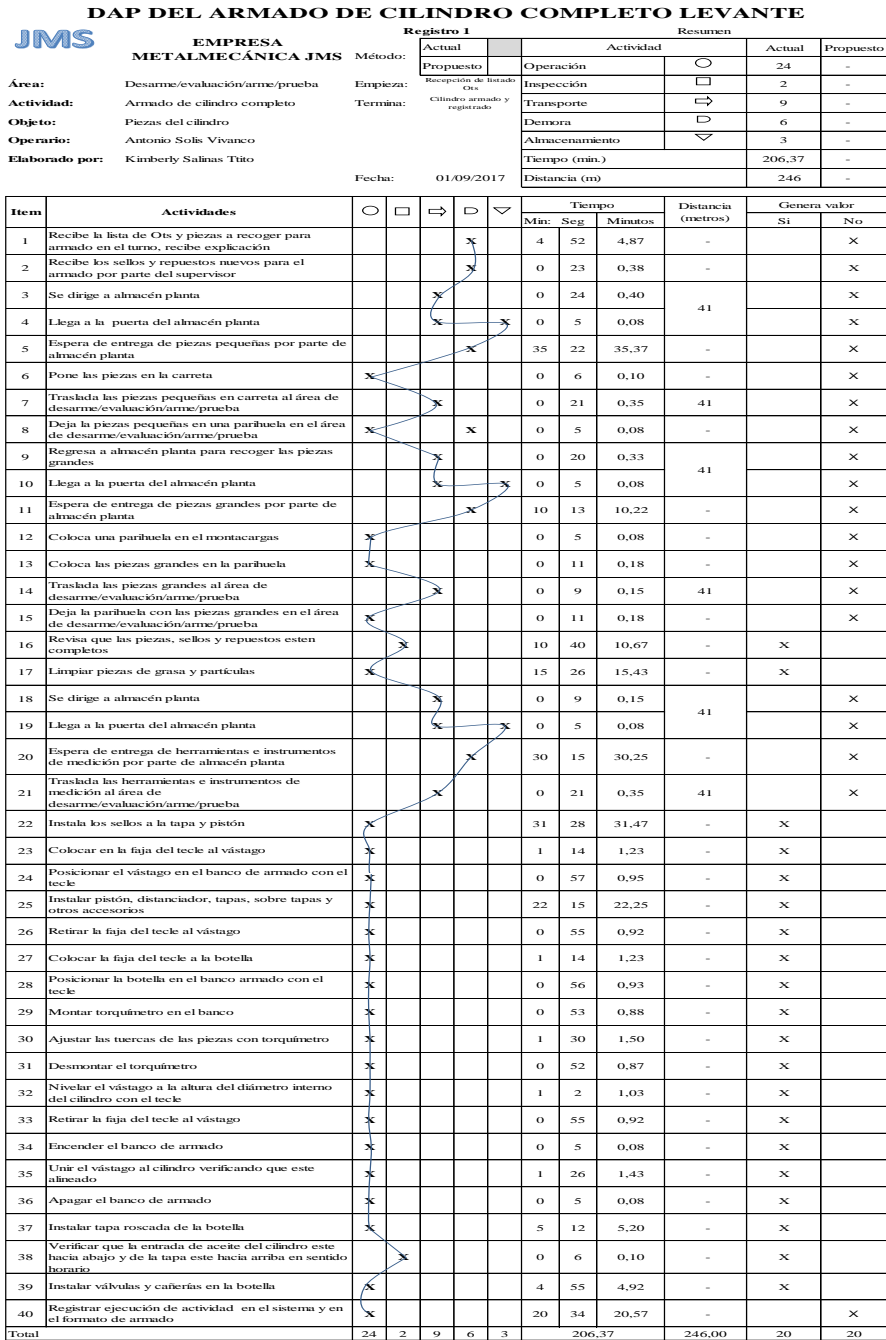


Figura 34. Registro de diagrama de actividades actual del armado de cilindro levante.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede verificar del DAP que actualmente la actividad armado tiene 40 sub actividades de las cuales el 50% no generan valor, es decir generan tiempos muertos, esto se calculó dividiendo la cantidad de actividades que no generan valor entre la cantidad total de actividades.

Adicionalmente se realizó también el DAP de la actividad fabricación de tapa principal, como se muestra a continuación:

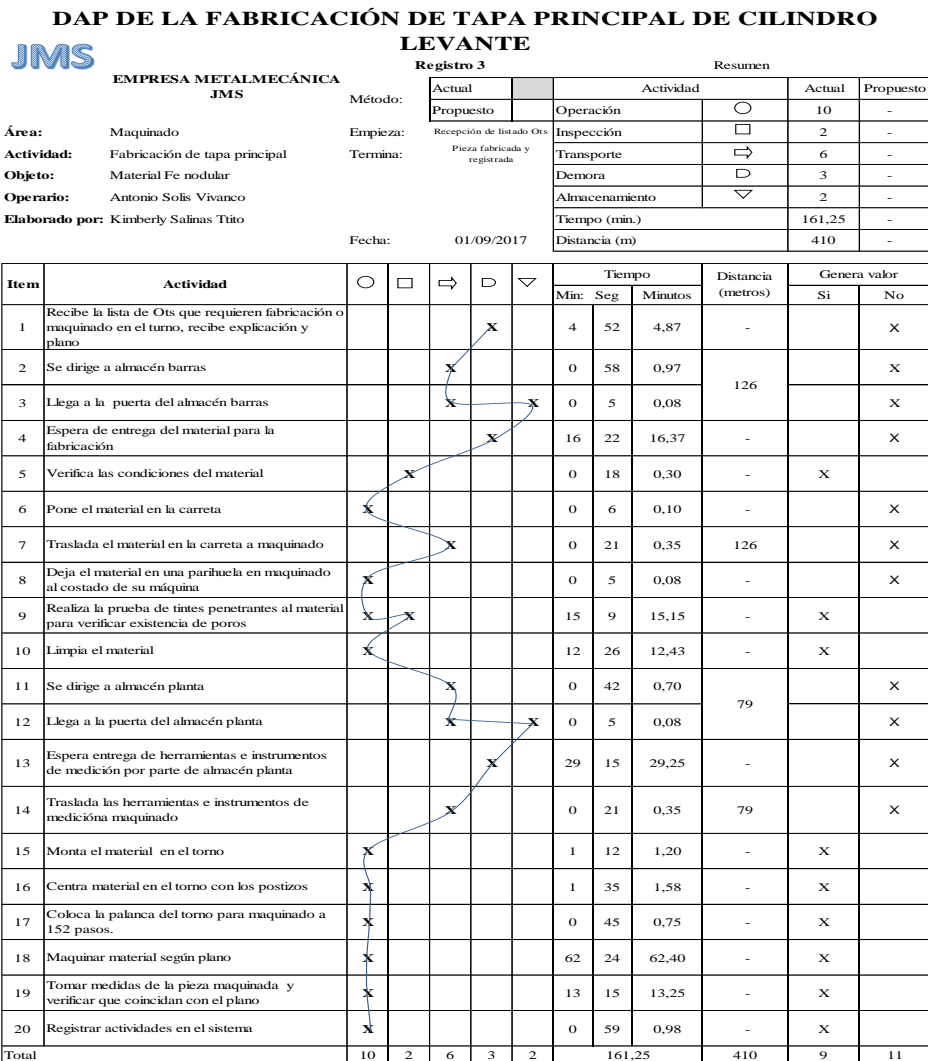


Figura 35. Registro de diagrama de actividades actual de la fabricación de la tapa principal de un cilindro levante. Fuente: Elaboración propia.

En el DAP de fabricación de tapa principal se puede verificar que actualmente esta actividad tiene 20 sub actividades de las cuales el 55% no generan valor, es decir generan tiempos muertos, esto se calculó dividiendo la cantidad de actividades que no generan valor entre la cantidad total de actividades.

Del DAP de armado y fabricación de tapa se puede verificar concluir que las sub actividades de espera de atención por parte del almacén generan mayor tiempo muerto, para determinar las causas de las demoras en la atención de almacén se identificó y analizó las causas aplicando un diagrama de Ishikawa como se muestra a continuación:

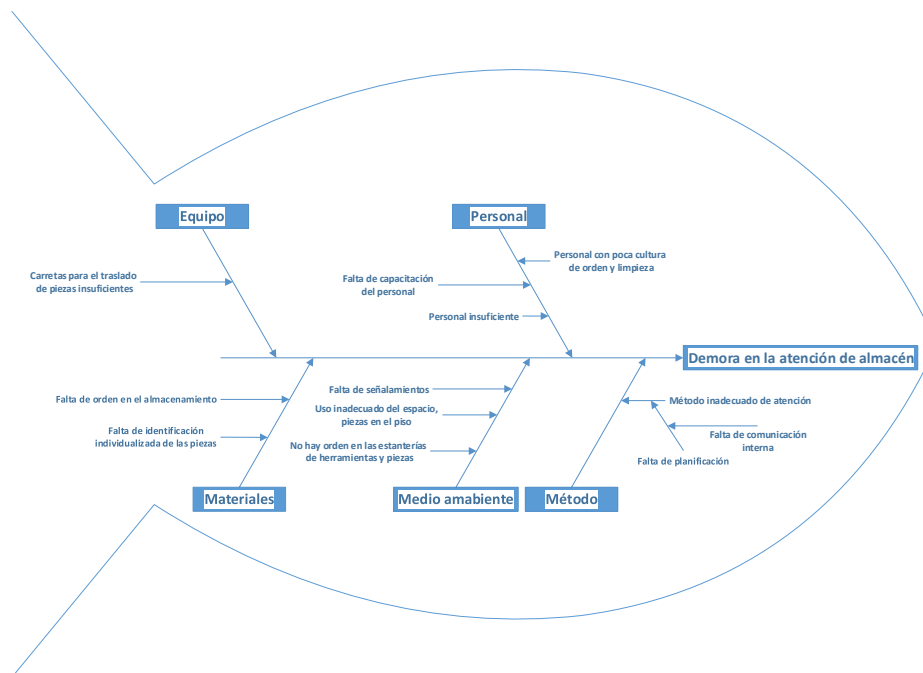


Figura 36. Diagrama de Ishikawa del problema de demora en la atención de almacén.

Fuente: Elaboración propia.

# **IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S**



Del diagrama Ishikawa se concluye que es necesario implementar las 5S para implantar una cultura de orden y limpieza en la organización. Para ello se empezó por identificar el área más crítica realizando un check list de 5S a todas las áreas involucradas en la reparación de cilindros hidráulicos para empezar a implementar esta metodología gradualmente en toda la organización de la siguiente manera: realizar una sensibilización acerca de esta metodología, formar el comité de las 5S, capacitar a los facilitadores o guías de implementación, capacitar al personal, elaborar el plan de implementación, difundir su implementación. Para su implementación se identificó las áreas críticas a ser mejoradas, se identificó que el área crítica es almacén planta por presentar demoras en la atención de piezas y herramientas a las demás áreas afectando su tiempo de trabajo, posteriormente se realiza una auditoria inicial a las áreas involucradas, la cual esta evidenciada en las figuras mostradas a continuación:

<b>JMS</b>		<b>Check list de auditoria 5S</b>				
<b>Área:</b> Almacén planta		<b>Fecha:</b> 03/11/2017 <b>Auditor:</b> Kimberly Salinas				
Puntaje de 1 al 4 donde: 1 es pésimo, 2 es regular, 3 es óptimo, 4 es muy óptimo						
Marque con una X el puntaje a considerar:						
<b>Clasificación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Promedio</b>	<b>Observación</b>
Existen materiales o artículos sin uso / inservibles	X				1	Se encontro piezas chatarra.
Hay materiales o artículos que no deberían estar en el área		X			2	
<b>Orden</b>						
Los materiales de encuentran ubicado de forma ordenada		X			2	
Todos los materiales se encuentran en un lugar asignado		X			2	
Los archivero de documentoss o cajones de herramientas estan ordenados		X			2	
Se encontraron objetos observados en la pasada auditoria						N/A
Hay la existencia de más de 3 objetos personales en el área		X			2	Tomatodos, peines, gorras.
La información escrita publicamente para el área se encuentra ordenada y vigente		X			2	Se encontró inomación de OT cerrada.
<b>Limpieza</b>						
El área esta libre de basura y comida		X			2	Se encontro migajas de pan.
<b>Estandarización</b>						
Hay estandarización y orden en los documentos y/o herramientas		X			2	No se tiene formatos de atención de herramientas.
<b>Disciplina</b>						
El personal conoce las 5S	X				1	
El personal aplica la 5S	X				1	
El área se encuentra libre de obstrucciones en su tránsito		X			2	Se encontró componentes en el camino.
El área en general esta limpia y ordenada		X				
<b>Promedio general</b>					1,75	

Figura 37. Registro de Check list 5S tomado a almacén planta. Fuente: Elaboración propia.



*Figura 38.* Foto del almacén planta antes de las 5S. *Fuente:* Empresa JMS.



*Figura 39.* Foto de tapa principal no identificada con su orden de trabajo. *Fuente:* Empresa JMS.

Según los resultados del check list se empieza por clasificar lo que sirve de lo que no sirve (para eliminar este último), después se organiza identificando todo y ordenando de tal forma que sea visible fácil de tomar y retornar, lo siguiente es limpiar determinando que se debe limpiar y el responsable de la misma, después se mantiene o estandariza las primeras 3S aplicándose auditorias de seguimiento y finalmente se implanta la disciplina para generar el hábito. El proceso de implementación de las 5S en la empresa JMS en el área más crítica se encuentra evidenciada en las siguientes figuras:



*Figura 45.* Fotografía las piezas en almacén durante la implementación de las 5S. *Fuente:* Empresa JMS.



*Figura 46.* Fotografías de las herramientas en almacén durante la implementación de las 5S. *Fuente:* Empresa JMS.

Las piezas de un componente deberán ser identificadas individualmente con tipeado de alto relieve y colocadas en su ubicación asignada como se muestra en la figura 46 y las piezas chatarra se deberán seleccionar para su desecho. Así mismo, en la figura 47 se puede verificar que a las herramientas se le ha asignado ubicación para mantener el orden y puedan ser identificadas individualmente con código asignado.

## **REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

Según el estudio de tiempos y el análisis cualitativo se propone la realización de una redistribución de planta basándose en la relación entre sus áreas con el fin de minimizar la distancia en el movimiento entre las áreas involucradas según su relación, se consideró las que participan en la reparación de cilindros. Para ello se empleó el método de planificación racional de la distribución en planta (S.L.P) descrito en el marco metodológico.

Se empezó por elaborar la tabla relacional como se muestra en la figura para analizar las relaciones entre las áreas de planta involucradas usando la tabla 19, 20 y 21 mostradas.

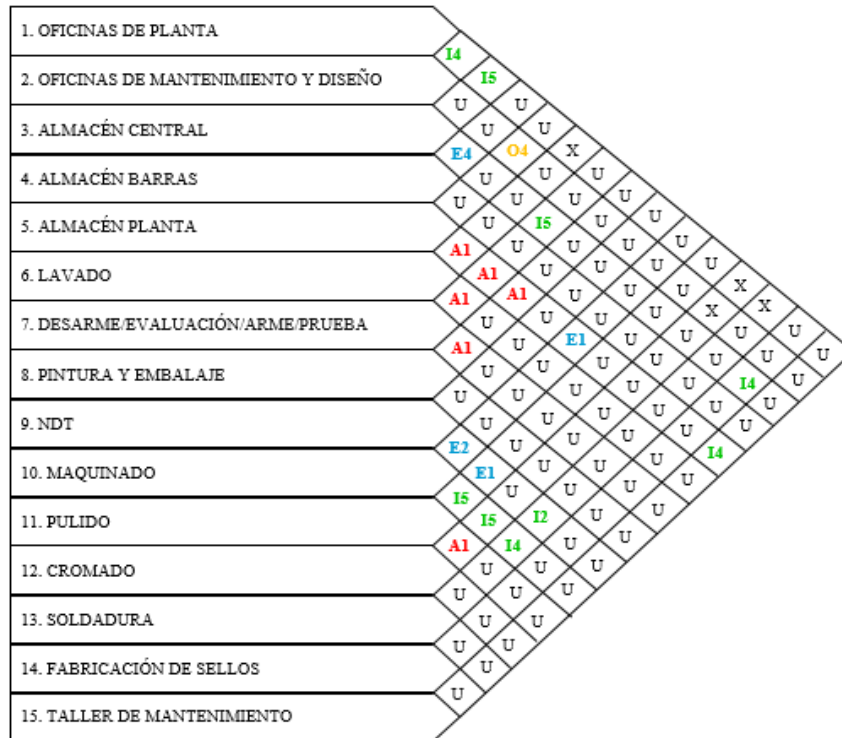


Figura 40. Tabla relacional. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19

*Leyendas de las áreas de la empresa JMS.*

N°	Área
1	Oficinas de planta
2	Oficinas de mantenimiento y diseño
3	Almacén central
4	Almacén barras
5	Almacén planta
6	Lavado
7	Desarme/Evaluación/arme/prueba
8	Pintura/embalaje
9	NDT
10	Maquinado
11	Pulido
12	Cromado
13	Soldadura
14	Fabricación de sellos
15	Taller de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20

*Relaciones entre las áreas de la empresa JMS*

Relación	Definición
A	Absolutamente necesario
B	Especialmente importante
I	Importante
O	Proximidad ordinaria
U	Sin Importancia
X	No deseable

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21

*Criterios seleccionados*

Código	Criterios
1	Flujo de materiales
2	Inspección y/o control
3	Personal común
4	Contacto necesario
5	Conveniencia

Fuente: Elaboración propia.



Después se realizó el diagrama relacional de actividades basándose en la tabla relacional y leyenda de relaciones.

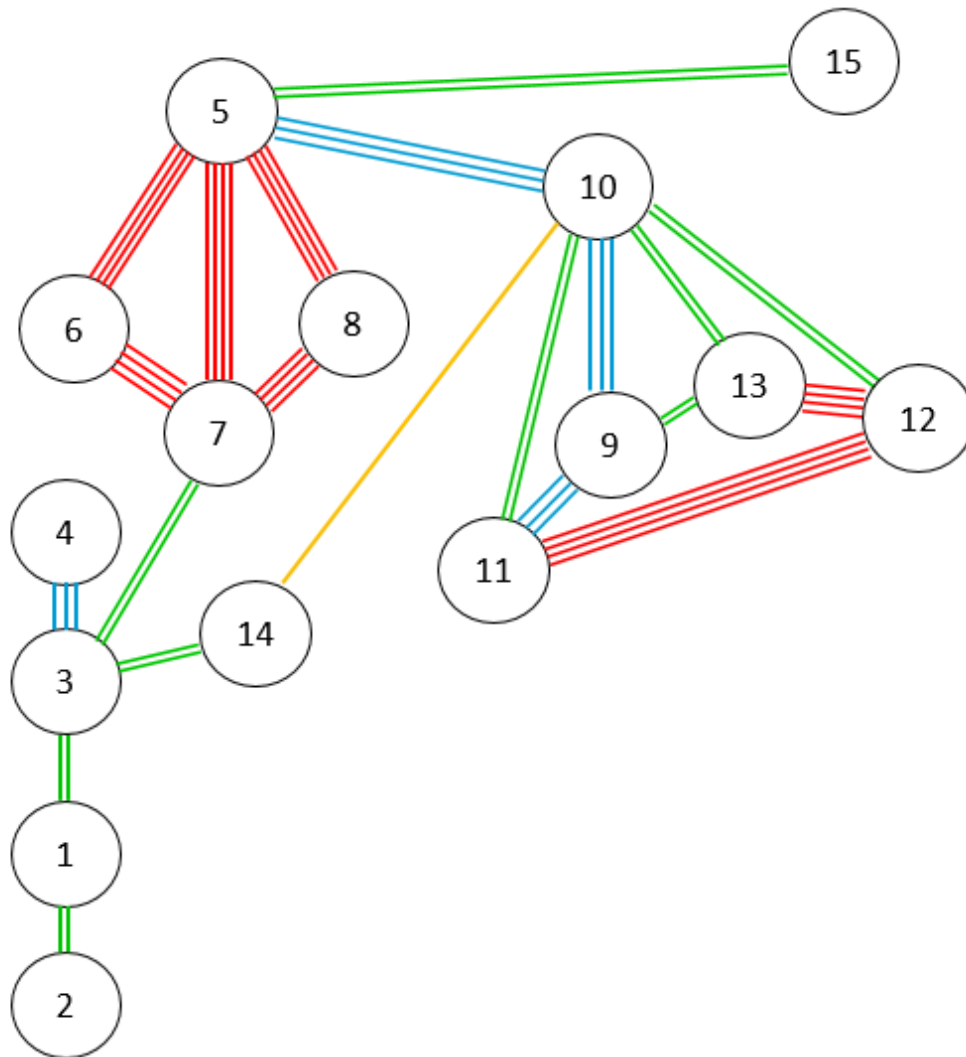






Figura 41. Diagrama relacional de actividades. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22

*Leyenda de relaciones*

Relación	Definición	Trazos
A	Absolutamente necesario	
B	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Proximidad ordinaria	
U	Sin Importancia	—
X	No deseable	—

Fuente: Elaboración propia.

La superficie para el espacio necesario para cada área según sus máquinas se encuentra definido por la empresa JMS como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 23

*Espacio por área de la empresa JMS*

Items	Nombre de áreas	Área en metros cuadrados
1	Oficinas de planta	32
2	Oficinas de mantenimiento y diseño	29
3	Almacén central	114
4	Almacén barras	610
5	Almacén planta	293
6	Lavado	31
7	Desarme/Evaluación/arme/prueba	503
8	Pintura/embalaje	100
9	NDT	33
10	Maquinado	721
11	Pulido	32
12	Cromado	111
13	Soldadura	86
14	Fabricación de sellos	61
15	Taller de mantenimiento	104
16	Almacén de baterías	100
17	Oficinas de administración	182
18	Estacionamiento y jardines	428
Total		3570

Fuente: Empresa JMS.

En base a ello se realizó el diagrama relacional de superficies teniendo en cuenta la tabla 19 que indica la leyenda de las áreas, la tabla 22 que indica la leyenda de relaciones y la tabla 23 las superficies en metros cuadrados por cada área de la empresa JMS.

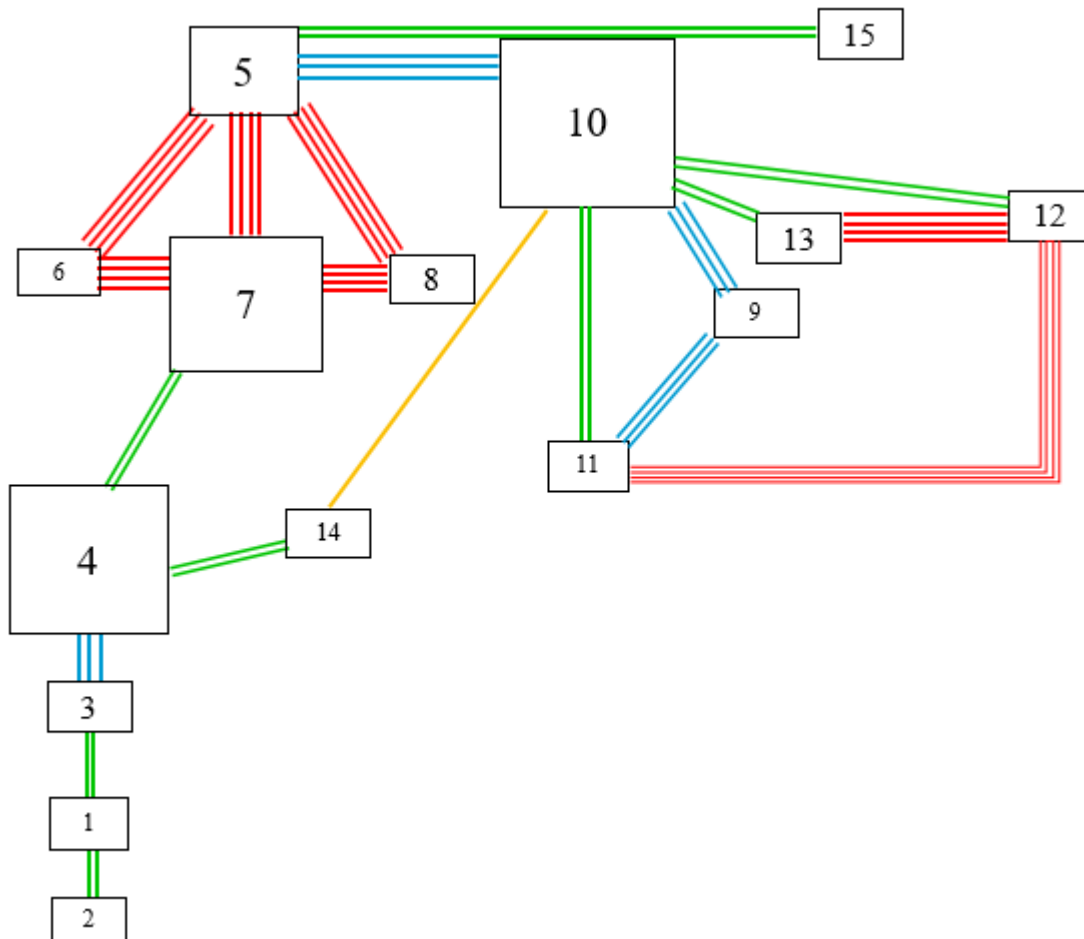


Figura 42. Diagrama relacional de superficies. Fuente: Elaboración propia.

Por último, se realizó el plano propuesto en base al diagrama relacional de actividades y de superficies. A continuación, se muestra el plano de distribución actual y la redistribución propuesta:

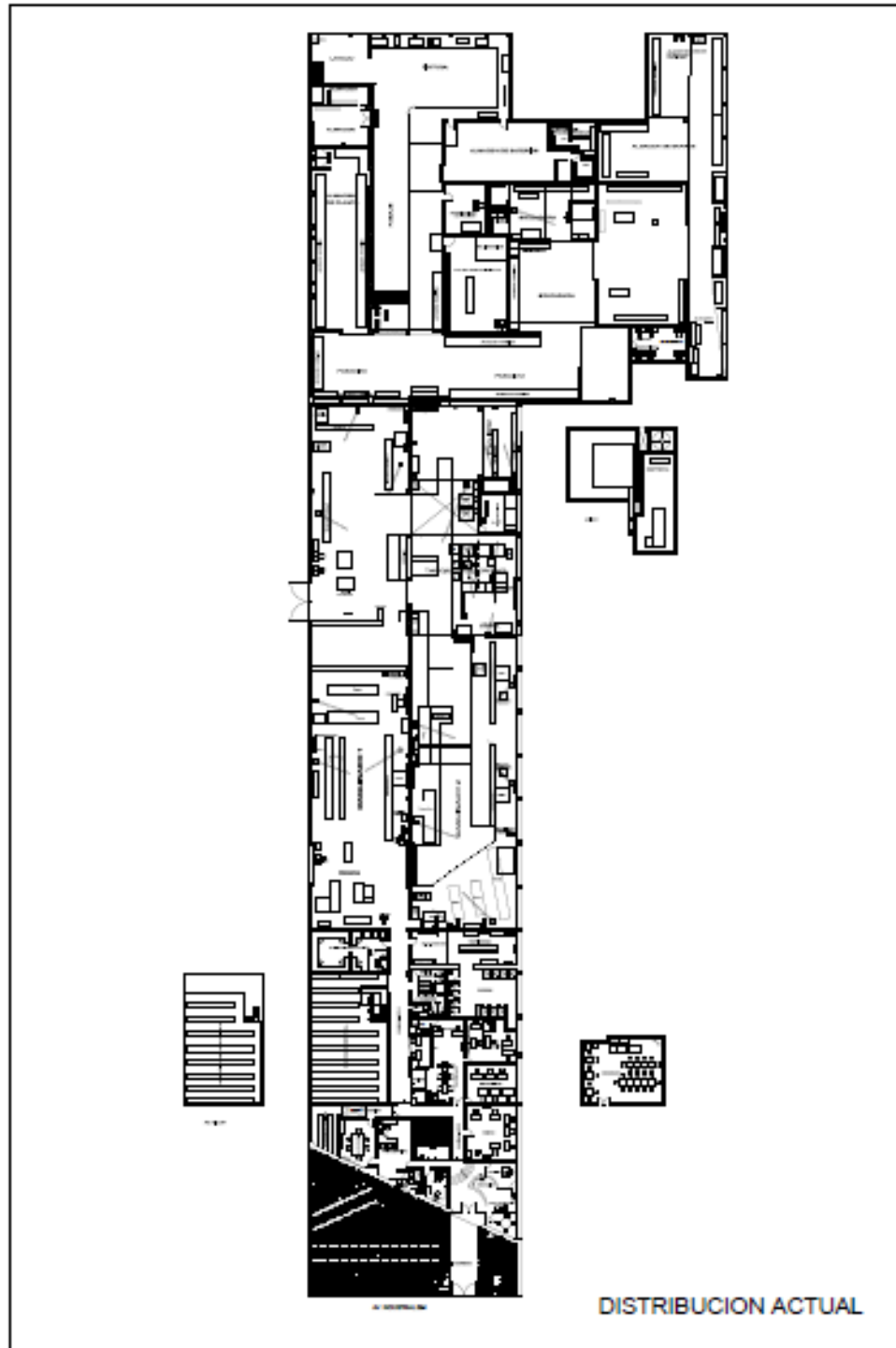


Figura 47. Plano actual de la distribución de la planta. Fuente: Empresa JMS.

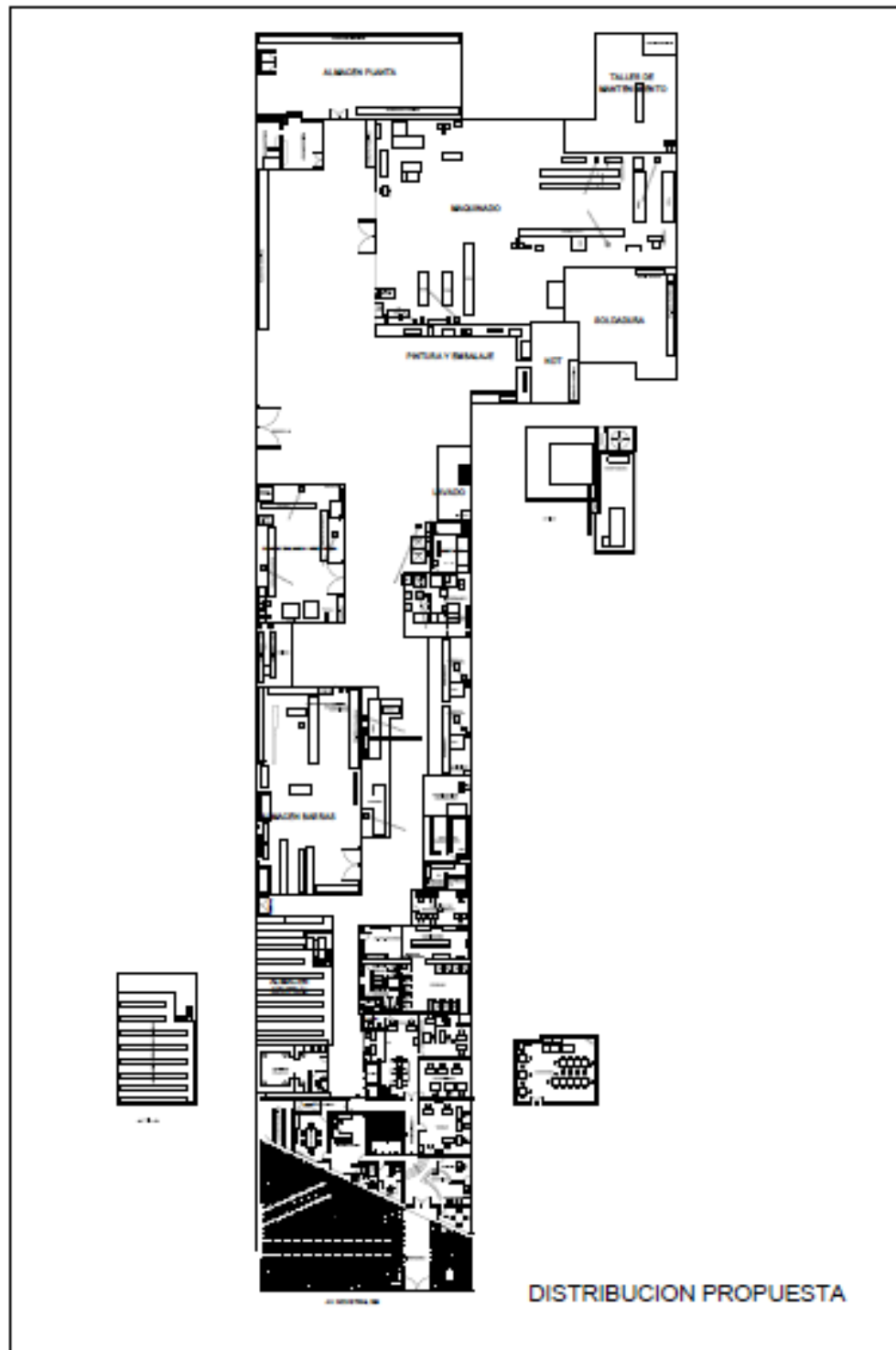


Figura 49. Plano propuesto de redistribución de planta. Fuente: Elaboración propia.

## **IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN EL MÉTODO**

Así mismo del estudio de la actividad cuello de botella que es armado y también adicionalmente de la fabricación de tapa principal y diagnóstico cualitativo se determinó también que los métodos de trabajo no son los adecuados por las demoras en los tiempos de reparación por ello se propone la mejora del método actual lo cual implica sugerir el retiro de las actividades que no generan valor al proceso como el traslado de materiales y piezas, para ello el área de operaciones deberá comunicar el plan de actividades de reparación al área de almacén planta y almacén barras para que el personal almacenero ubique y traslade los materiales y piezas necesarias a las áreas oportunamente, así mismo estos almacenes deberá tener el personal necesario para ello. El técnico no debe recoger materiales/piezas y herramientas en los almacenes esto genera tiempos muertos. Así mismo, las herramientas o instrumentos de uso frecuente en determinadas áreas deberían estar asignadas a las mismas para que el técnico no pierda el tiempo en trasladarse al almacén. De lo expuesto anteriormente a continuación se presenta los DAPs propuestos para el armado y fabricación de tapa principal:



**DAP DEL ARMADO DE CILINDRO COMPLETO LEVANTE**



**EMPRESA METALMECÁNICA JMS**

Registro 2

Resumen

**Método:** Desarme/evaluación/arme/prueba  
**Empieza:** Armado de cilindro completo  
**Termina:** Piezas del cilindro  
**Operario:** Antonio Solís Vivanco  
**Elaborado por:** Kimberly Salinas Tuto

Actual	Propuesto	Actividad	Actual	Propuesto
		Operación	○	-
		Inspección	□	-
		Transporte	⇨	-
		Demora	◇	-
		Almacenamiento	▽	-
		Tiempo (min.)	-	134,52
		Distancia (m)	-	-

Item	Actividades	○	□	⇨	◇	▽	Tiempo			Distancia (metros)	Genera valor	
							Min:	Seg	Minutos		Si	No
1	Recibe la lista de Ots y piezas a recoger para armado en el turno, recibe explicación				X		4	52	4,87	-		X
2	Recibe los sellos y repuestos nuevos para el armado por parte del supervisor				X		0	23	0,38	-		X
3	Revisa que las piezas, sellos y repuestos dejados en la parihuela esten completos		X				15	40	15,67	-	X	
4	Limpia piezas de grasa y partículas	X					15	26	15,43	-	X	
5	Selecciona las herramientas o instrumentos de medición a usar del gabinete del área			X			1	36	1,60	-		X
6	Instala los sellos a la tapa y pistón	X					31	28	31,47	-	X	
7	Colocar en la faja del teclé al vástago	X					1	14	1,23	-	X	
8	Posicionar el vástago en el banco de armado con el teclé	X					0	57	0,95	-	X	
9	Instalar pistón, distanciador, tapas, sobre tapas y otros accesorios	X					22	15	22,25	-	X	
10	Retirar la faja del teclé al vástago	X					0	55	0,92	-	X	
11	Colocar la faja del teclé a la botella	X					1	14	1,23	-	X	
12	Posicionar la botella en el banco armado con el teclé	X					0	56	0,93	-	X	
13	Montar torquímetro en el banco	X					0	53	0,88	-	X	
14	Ajustar las tuercas de las piezas con torquímetro	X					1	30	1,50	-	X	
15	Desmontar el torquímetro	X					0	52	0,87	-	X	
16	Nivelar el vástago a la altura del diámetro interno del cilindro con el teclé	X					1	2	1,03	-	X	
17	Retirar la faja del teclé al vástago	X					0	55	0,92	-	X	
18	Encender el banco de armado	X					0	5	0,08	-	X	
19	Unir el vástago al cilindro verificando que este alineado	X					1	26	1,43	-	X	
20	Apagar el banco de armado	X					0	5	0,08	-	X	
21	Instalar tapa roscada de la botella	X					5	12	5,20	-	X	
22	Verificar que la entrada de aceite del cilindro este hacia abajo y de la tapa este hacia arriba en sentido horario		X				0	6	0,10	-	X	
23	Instalar válvulas y cañerías en la botella	X					4	55	4,92	-	X	
24	Registrar ejecución de actividad en el sistema y en el formato de armado	X					20	34	20,57	-		X
Total		19	2	1	2	0	134,52			-	20	4

Figura 43. Registro de diagrama de actividades propuesto para el armado de cilindro levante. Fuente: Elaboración propia.

Del registro DAP propuesto de armado se puede concluir que ha reducido la cantidad de sub actividades de 40 a 24, es decir se ha reducido en un 40%, Así mismo, se ha reducido el % de tiempos muertos de 50% a 17%, es decir se logra disminuir en un 33% las sub actividades que no generan valor a la actividad.

**DAP DE LA FABRICACIÓN DE TAPA PRINCIPAL DE CILINDRO LEVANTE**

**JMS** EMPRESA METALMECÁNICA JMS

**Registro 4** Resumen

Actual	Propuesto	Actividad	Actual	Propuesto
		Operación	○	9
		Inspección	□	2
		Transporte	⇨	0
		Demora	▷	1
		Almacenamiento	▽	0
		Tiempo (min.)	-	114,32
		Distancia (m)	-	0

Método: Recepción de listado Ots y material  
Empieza: Pieza fabricada y registrada  
Termina:

Área: Maquinado  
Actividad: Fabricación de tapa principal  
Objeto: Material Fe nodular  
Operario: Sebastian Baila Gastelo  
Elaborado por: Kimberly Salinas Tito

Fecha: 01/09/2017

Ítem	Actividad	○	□	⇨	▷	▽	Tiempo			Distancia (metros)	Genera valor	
							Mín	Seg	Minutos		Si	No
1	Recibe la lista de Ots que requieren fabricación o maquinado en el turno, recibe explicación y plano				X		4	52	4,87	-		X
2	Verifica las condiciones del material		X				0	18	0,30	-	X	
3	Realiza la prueba de tintes penetrantes al material para verificar existencia de poros	X	X				15	9	15,15	-	X	
4	Limpia el material	X					12	26	12,43	-	X	
5	Selecciona las herramientas o instrumentos de medición a usar del gabinete del área	X					1	24	1,40	-		X
6	Monta el material en el torno	X					1	12	1,20	-	X	
7	Centra material en el torno con los postizos	X					1	35	1,58	-	X	
8	Coloca la palanca del torno para maquinado a 152 pasos.	X					0	45	0,75	-	X	
9	Maquinar material según plano	X					62	24	62,40	-	X	
10	Tomar medidas de la pieza maquinada y verificar que coincidan con el plano	X					13	15	13,25	-	X	
11	Registrar actividades en el sistema	X					0	59	0,98	-	X	
Total		9	2	0	1	0	114,32			0	9	2

Figura 44. Registro de diagrama de actividades propuesto para la fabricación de tapa principal de cilindro levante. Fuente: Elaboración propia.

Del registro DAP propuesto de fabricación de tapa principal se puede concluir que ha reducido la cantidad de sub actividades de 20 a 11, es decir se ha reducido en un 45%, Así mismo, se ha reducido el % de tiempos muertos de 55% a 18%, es decir se logra disminuir en un 37% las sub actividades que no generan valor a la actividad.

Finalmente, con la implementación de la propuesta se puede lograr que se disminuya el tiempo estándar de 2.44 días a 1.49 días como se muestra a continuación:

Tabla 28

*Tiempo estándar esperado*

Item	Actividad	Tiempo inicial del proceso de reparación de cilindro completo tipo levante en agosto 2017 (Minutos)										Tiempo de traslado del técnico y tiempo de espera de atención de almacén		Esperado con implementación de la propuesta
		Promedio en min.	Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal	Suplementos		Suplementos total	Tiempo estándar		
			Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia			Necesidades personales	Fatiga				
1	Extraer cojinete de botella	32	0,03	-0,02	0,02	-0,02	1,01	31,89	5%	4%	9%	35,04	13,59	21,45
2	Bruñir botella	62	0,06	0,00	-0,03	0,00	1,03	63,97	5%	4%	9%	70,30	27,26	43,04
3	Rellenar diametro interior de ojo de botella	63	0,03	0,05	0,00	0,01	1,09	68,23	5%	4%	9%	74,98	29,08	45,91
4	Barrenar botella	90	0,06	0,00	0,02	0,01	1,09	98,10	5%	4%	9%	107,80	41,80	66,00
5	Fresar canal de botella	46	0,03	0,02	0,02	-0,02	1,05	48,30	5%	4%	9%	53,08	20,58	32,49
6	Taladrar y roscar agujero para graseras de botella	32	0,03	0,00	0,02	-0,02	1,03	32,52	5%	4%	9%	35,73	13,86	21,88
7	Instalar cojinete de botella	33	0,03	0,05	0,00	0,01	1,09	36,49	5%	4%	9%	40,10	15,55	24,55
8	Limpia corrosion de cara de brida de botella	18	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11	20,23	5%	4%	9%	22,23	8,62	13,61
9	Fresar agujeros roscados de botella	28	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	30,07	5%	4%	9%	33,04	12,81	20,23
10	Inspeccionar botella	20	0,00	0,02	0,02	0,01	1,05	20,64	5%	4%	9%	22,68	8,79	13,88
11	Extraer cojinete	39	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11	43,04	5%	4%	9%	47,29	18,34	28,95
12	Soldar tocho a eje	33	0,06	0,00	0,00	0,01	1,07	35,56	5%	4%	9%	39,08	15,15	23,92
13	Corregir centro	57	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	60,07	5%	4%	9%	66,01	25,60	40,41
14	Pre-Rectificar eje	70	0,06	0,00	0,00	0,01	1,07	74,63	5%	4%	9%	82,01	31,80	50,21
15	Pre-Pulir eje	88	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	93,28	5%	4%	9%	102,51	39,75	62,76
16	Inspeccionar eje	20	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	21,24	5%	4%	9%	23,34	9,05	14,29
17	Cromar eje	100	0,06	0,02	0,00	0,00	1,08	108,00	5%	4%	9%	118,68	46,02	72,66
18	Rectificar eje	111	0,03	0,02	0,02	0,00	1,07	118,77	5%	4%	9%	130,52	50,61	79,91
19	Rellenar diametro interior de ojo de vástago	94	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	99,64	5%	4%	9%	109,49	42,46	67,03
20	Fresar agujeros roscados de eje	91	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	93,73	5%	4%	9%	103,00	39,94	63,06
21	Barrenar vástago	84	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	86,52	5%	4%	9%	95,08	36,87	58,21
22	Fresar canal para seguros de vástago	57	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	60,42	5%	4%	9%	66,40	25,75	40,65
23	Taladrar agujero para graseras de vástago	19	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	19,13	5%	4%	9%	21,02	8,15	12,87
24	Ap lanar cara de toma de vástago	20	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	20,99	5%	4%	9%	23,06	8,94	14,12
25	Pulir vástago	85	0,03	0,05	0,00	0,00	1,08	92,07	5%	4%	9%	101,18	39,23	61,94
26	Inspeccionar vástago	23	0,08	0,02	0,02	0,00	1,12	25,42	5%	4%	9%	27,93	10,83	17,10
27	Corregir centro	57	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	60,42	5%	4%	9%	66,40	25,75	40,65
28	Maquinar diametro exterior	88	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	90,64	5%	4%	9%	99,60	38,62	60,98
29	Pre-Rectificar cuerpo intermedio	99	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	99,00	5%	4%	9%	108,79	42,19	66,60
30	Pre-Pulir de cuerpo intermedio	107	0,03	0,00	0,00	0,00	1,03	110,21	5%	4%	9%	121,11	46,96	74,15
31	Inspeccionar de cuerpo intermedio	19	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	20,62	5%	4%	9%	22,66	8,79	13,87
32	Cromar cuerpo intermedio	90	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	95,40	5%	4%	9%	104,84	40,65	64,18
33	Rectificar cuerpo intermedio	101	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	104,03	5%	4%	9%	114,32	44,33	69,99
34	Bruñido cuerpo intermedio	78	0,00	0,00	0,00	0,01	1,01	78,78	5%	4%	9%	86,57	33,57	53,00
35	Pulir cuerpo intermedio	58	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	59,74	5%	4%	9%	65,65	25,46	40,19
36	Inspeccionar cuerpo intermedio	20	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	20,89	5%	4%	9%	22,95	8,90	14,05
37	Extraer Tocho	17	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	17,08	5%	4%	9%	18,77	7,28	11,49
38	Limpia tapa posterior	13	0,03	0,00	0,00	0,01	1,04	13,07	5%	4%	9%	14,36	5,57	8,79
39	Taladrar agujeros de tapa posterior	19	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	20,14	5%	4%	9%	22,13	8,58	13,55
40	Limpia tapa principal	15	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	16,15	5%	4%	9%	17,75	6,88	10,87
41	Fabricar tapa principal	163	0,06	0,00	-0,03	0,00	1,03	168,02	5%	4%	9%	184,64	70,32	114,32
42	Fabricar pistón	158	0,06	0,00	-0,03	0,00	1,03	162,74	5%	4%	9%	178,84	69,35	109,49
43	Armar cilindro completo	206	0,00	0,00	-0,03	0,01	0,98	202,24	5%	4%	9%	222,24	87,72	134,52
44	Probar cilindro completo	59	0,00	0,02	0,02	0,01	1,05	61,69	5%	4%	9%	67,79	26,29	41,50
45	Taladrar agujeros en cáncamo de vástago	19	0,00	0,02	0,00	0,01	1,03	19,26	5%	4%	9%	21,16	8,21	12,96
46	Instalar cojinete en cáncamo de vástago	56	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	58,02	5%	4%	9%	63,76	24,73	39,04
47	Remover pintura	63	0,00	0,00	0,00	0,01	1,01	63,38	5%	4%	9%	69,65	27,01	42,64
48	Pintar cilindro completo	63	0,06	0,00	0,02	0,00	1,08	68,04	5%	4%	9%	74,77	28,99	45,78
49	Emballar cilindro completo	22	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	22,21	5%	4%	9%	24,41	9,47	14,95
50	Pintar base metalica	41	0,03	0,00	0,02	0,01	1,06	42,93	5%	4%	9%	47,18	18,29	28,88
51	Inspeccionar cilindro completo	19	0,00	0,00	0,02	0,01	1,03	19,06	5%	4%	9%	20,94	8,12	12,82
Tiempo total para reparar un cilindro levante (minutos)												3513	1362	2150
Tiempo total para reparar un cilindro levante (horas)												58,55	22,71	35,84
Tiempo total para reparar un cilindro levante (días)												2,44	0,95	1,49

Fuente: Elaboración propia