UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Incremento de proyectos entregados a tiempo mediante la mejora de los
procesos de planificación, abastecimiento y ejecución en una empresa de
proyectos mediante la gestión por procesos

TESIS

Para optar el título profesional de: Ingeniero Industrial

AUTOR

Salazar Loo Kung, Adolfo Eduardo ([0000-0002-3973-1674](#))

ASESOR

Quiroz Flores, Juan Carlos ([0000-0003-1858-4123](#))

Lima, 08 de Abril de 2019

DEDICATORIA

A mis padres y familiares, quienes con sus palabras me han apoyado a cumplir con mis objetivos profesionales. Este proyecto ha sido posible gracias a ustedes.

Adolfo Salazar

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Juan Carlos Quiroz por su asesoramiento en este proyecto.

A la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas por la formación profesional que me fue impartida.

RESUMEN

El presente proyecto de investigación fue realizado con el fin de aplicar un modelo de mejora continua a situaciones reales en el mercado actual.

La empresa en cuestión es una empresa de servicios generales que se dedica a la realización de proyectos de construcción y ampliación de líneas de producción. Así pues, se desea proponer una mejora de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución, a partir de la implementación de estándares de trabajo con el fin de reducir el número de proyectos entregados fuera de fecha acordada con el cliente que presenta la empresa como problema.

El modelo de gestión aplicado es desarrollado a partir de la metodología de gestión por procesos. Este documento está dividido en cuatro capítulos. En el primer capítulo se establece un marco teórico, en el cual se establecen las bases y los conceptos del proyecto. En el segundo capítulo se presenta el diagnóstico general de la empresa para identificar a los procesos deficientes y su relación con el problema de la empresa. En el capítulo tres se desarrolla el modelo de gestión y se diseñan cada una de las propuestas de mejora con el fin de resolver las causas raíces y el problema de la empresa. En el capítulo cuatro se presentan los resultados obtenidos de la implementación de las propuestas de mejora y los impactos que tuvo la solución. Finalmente, se plantean las conclusiones y recomendaciones de este proyecto de investigación aplicada.

Palabras clave: Procesos; Proyectos; Planificación; Abastecimiento; Ejecución; Construcción.

Increase of projects delivered on time by improving the planning, procurement and execution processes in a project company through process management

ABSTRACT

The present research project was carried out in order to apply a model of continuous improvement to real situations in the current market.

The company in question is a general services company that is dedicated to the realization of construction projects and expansion of production lines. Therefore, we want to propose an improvement of the planning, supply and execution processes, based on the implementation of work standards in order to reduce the number of projects delivered out of date agreed with the client that presents the company as a problem. .

The applied management model is developed based on the process management methodology. This document is divided into four chapters. In the first chapter a theoretical framework is established, in which the bases and concepts of the project are established. In the second chapter the general diagnosis of the company is presented to identify the deficient processes and their relationship with the company's problem. In chapter three the management model is developed and each one of the improvement proposals is designed in order to solve the root causes and the problem of the company. Chapter four presents the results obtained from the implementation of the improvement proposals and the impacts that the solution had. Finally, the conclusions and recommendations of this applied research project are presented.

Keywords: Processes; Projects; Planning; Catering; Execution; Building.

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCION.....	1
2	CAPITULO 1: MARCO TEORICO	2
2.1	SITUACIÓN ACTUAL DE MERCADO LAS EMPRESAS QUE REALIZAN DIVERSOS TIPOS DE PROYECTOS EN EL PERÚ.....	2
2.1.1	Influencia de la inversión externa.....	2
2.1.2	Análisis de indicadores macroeconómicos.....	5
2.1.2.1	Indicador para analizar la influencia de la política en el sector.....	6
2.1.2.2	Indicador para analizar la influencia de la economía en el sector	8
2.1.2.3	Indicador para analizar la influencia de la sociedad en el sector.....	9
2.2	MARCO CONCEPTUAL	11
2.2.1	Gestión por procesos	11
2.2.1.1	¿Qué es un proceso?	11
2.2.1.2	Gestión por procesos	12
2.2.1.3	Cadena de valor	13
2.2.1.4	Mapa de procesos	13
2.2.1.5	Matriz de procesos críticos (MPC).....	14
2.2.1.6	Diagrama Supplier-Input-Process-Output-Consumer (SIPOC)	14
2.2.1.7	Key Performance Indicator (KPI).....	16
2.2.1.8	Critical to Quality (CTQ)	17
2.2.1.9	Matriz de análisis de valor agregado (AVA).....	17
2.2.1.10	Razón de la gestión por procesos	18
2.2.2	Herramientas, metodologías y conceptos aplicados en este trabajo de investigación aplicada.....	18
2.2.2.1	¿Qué es un proyecto?.....	18
2.2.2.2	Método Delphi.....	19
2.2.2.3	Análisis FODA	21
2.2.2.4	5's	22
2.2.2.5	Árbol de problemas	23
2.2.2.6	Método de los 5 porqués.....	24
2.2.2.7	Cinco fuerzas de Porter.....	25
2.2.2.8	Estudio de tiempos.....	25

2.2.2.9	Matriz Leopold	26
2.3	MARCO NORMATIVO.....	26
2.3.1	Contexto del marco normativo	27
2.3.2	Base legal actual	27
2.3.3	Razón de base legal	27
2.4	ESTADO DEL ARTE	27
2.4.1	Critical success factors for different stages of business process management adoption-a case study.....	27
2.4.1.1	Situación antes de la mejora	28
2.4.1.2	Situación con cambio, planificación de lo que se va a implementar.	29
2.4.1.3	Resultados y conclusiones de caso.	32
2.4.1.4	Vinculación.....	33
2.4.2	Business process management in hotel industry, a proposed frame work for operating processes.....	33
2.4.2.1	Situación antes de la mejora	33
2.4.2.2	Situación con cambio, planificación de lo que se va a implementar.	35
2.4.2.3	Resultados y conclusiones de caso	38
2.4.2.4	Vinculación.....	38
2.4.3	Value-based process project portfolio management: integrated planning of BPM capability development and process improvement	39
2.4.3.1	Situación antes de la mejora	39
2.4.3.2	Situación con cambio, planificación de lo que se va a implementar.	43
2.4.3.3	Resultados y conclusiones de caso	49
2.4.3.4	Vinculación.....	50
2.4.4	Use of BPM to redesign the container handling process: A brazilian retroportuary terminal case.....	50
2.4.4.1	Situación antes de la mejora	50
2.4.4.2	Situación con cambio, planificación de lo que se va a implementar.	54
2.4.4.3	Resultados y conclusiones de caso	57
2.4.4.4	Vinculación.....	57
2.4.5	Implementation of an executable business process management model for the ship hull production design process.....	58
2.4.5.1	Situación antes de la mejora	58

2.4.5.2	Situación con cambio, planificación de lo que se va a implementar.....	62
2.4.5.3	Resultados y conclusiones de caso	64
2.4.5.4	Vinculación.....	64
2.4.6	Conclusiones para esta parte.....	64
3	CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO	66
3.1	ANÁLISIS DEL ENTORNO DE LA EMPRESA	66
3.2	ANTECEDENTES DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	68
3.2.1	Información general.....	68
3.2.2	Descripción de la empresa	69
3.2.3	Misión de la empresa.....	70
3.2.4	Visión de la empresa.....	70
3.2.5	Valores de la empresa.....	70
3.2.6	Objetivo general de la empresa	70
3.2.7	Proyectos que ha realizado la empresa	70
3.2.8	Análisis FODA de la empresa	71
3.2.9	Estrategias de la empresa.....	72
3.2.10	Organigrama de la empresa	72
3.2.11	Cadena de valor	73
3.2.12	Mapa de procesos	74
3.2.12.1	Identificación de procesos	74
3.3	DEFINIR EL PROBLEMA	77
3.3.1	Problema.....	77
3.3.2	Impactos económicos o efectos del problema	78
3.3.2.1	Reducción de los ingresos de la empresa	78
3.3.2.2	Aumento de los costos operativos	79
3.3.2.3	Resumen de los efectos o impacto económico del problema	83
3.3.3	Causas del problema.....	84
3.3.3.1	Identificación de los procesos de mayor relevancia	84
3.3.3.2	Identificación de causas raíces	86
3.3.3.3	Impacto económico de las causas al problema.....	87
3.3.3.3.1	Impacto económico del deficiente proceso de planificación.....	87
3.3.3.3.2	Impacto económico del deficiente proceso de abastecimiento	88
3.3.3.3.3	Impacto económico del deficiente proceso de ejecución.....	89

3.3.3.3.4	Impacto económico de las causas	90
3.3.3.4	Árbol de problemas	92
3.4	DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....	93
3.4.1	Correlación de procesos y función	93
3.4.2	Detalles de los procedimientos	94
3.4.2.1	Procedimiento 3.1.: Procedimiento de elaboración de cronograma	94
3.4.2.2	Procedimiento 3.2.: Procedimiento de autorización de cronograma	96
3.4.2.3	Procedimiento 4.1.: Procedimiento de entrega de materiales.....	98
3.4.2.4	Procedimiento 4.2.: Procedimiento de compras de materiales y/o servicios	100
3.4.2.5	Procedimiento 4.3.: Procedimiento de transporte de partes de la estructura y/o materiales.....	102
3.4.2.6	Procedimiento 4.4.: Procedimiento de pago de proveedores.....	104
3.4.2.7	Procedimiento 5.1.: Procedimiento de fabricación de partes	106
3.4.2.8	Procedimiento 5.2.: Procedimiento de instalación de la estructura	108
3.4.2.9	Procedimiento 5.3.: Procedimiento de control de avance	110
3.4.2.10	Análisis de los procedimientos	111
3.4.3	Análisis de la precepción interna de la eficacia de los procesos	114
3.4.4	Toma de tiempos de las actividades de los procesos	115
3.4.5	Análisis de las actividades	119
3.4.6	Análisis de los documentos de entrada y salida de los procesos	125
3.4.7	Análisis 5S.....	126
3.5	HIPÓTESIS.....	129
4	CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE MEJORA.....	132
4.1	RELACIÓN PROBLEMA-SOLUCIÓN	132
4.2	MODELO DE GESTIÓN.....	133
4.3	PROPUESTAS DE MEJORA	136
4.3.1	Propuesta de mejora para proceso de planificación.....	137
4.3.1.1	Análisis del proceso de planificación actual.....	137
4.3.1.2	Propuesta de implementación	138
4.3.1.3	Propuesta del nuevo proceso de planificación.....	138
4.3.1.3.1	Propuesta de nuevos procedimientos	139
4.3.1.3.2	Elaboración de indicadores o KPI	143

4.3.1.4	Planificación de los costos materiales, personas y equipos necesarios para la implementación de la propuesta de mejora	144
4.3.1.5	Planificación de los periodos de implementación	146
4.3.1.6	Limitaciones y/o consideraciones de la propuesta de mejora para el proceso de planificación	147
4.3.2	Propuesta de mejora para el proceso de abastecimiento.....	148
4.3.2.1	Análisis del proceso de abastecimiento actual	148
4.3.2.2	Propuesta de implementación	150
4.3.2.3	Propuesta del nuevo proceso de abastecimiento.....	151
4.3.2.3.1	Propuesta de nuevos procedimientos	151
4.3.2.3.2	Elaboración de indicadores o KPI	156
4.3.2.3.3	Elaboración de códigos para control de existencias.....	157
4.3.2.4	Planificación de los costos materiales, personas y equipos necesarios para la implementación de la propuesta de mejora	159
4.3.2.5	Planificación de los periodos de implementación	161
4.3.2.6	Limitaciones y/o consideraciones de la propuesta de mejora para el proceso de abastecimiento	161
4.3.3	Propuesta de mejora para el proceso de ejecución	162
4.3.3.1	Análisis del proceso de planificación actual.....	163
4.3.3.2	Propuesta de implementación	163
4.3.3.3	Propuesta del nuevo proceso de ejecución	164
4.3.3.3.1	Propuesta de nuevos procedimientos	164
4.3.3.3.2	Elaboración de indicadores o KPI	169
4.3.3.3.3	Elaboración de registro de control de calidad	170
4.3.3.4	Planificación de los costos materiales, personas y equipos necesarios para la implementación de la propuesta de mejora	171
4.3.3.5	Planificación de los periodos de implementación	173
4.3.3.6	Limitaciones y/o consideraciones de la propuesta de mejora para el proceso de ejecución.....	174
4.4	RESUMEN LA PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS	175
4.4.1	Resumen de los periodos de implementación de la propuesta de mejora de procesos	175
4.4.2	Definición de la línea base de los costos y ahorros de las propuestas de mejora de procesos	176

4.4.3	Indicadores para medir los resultados de las propuestas de mejora de procesos	177
-------	---	-----

5 CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA 179

5.1	METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN	179
5.1.1	Elección de metodología de validación	179
5.1.2	Análisis de los procedimientos de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución.....	180
5.1.3	Análisis de la percepción interna de la eficacia de los procesos luego de la implementación de la propuesta de mejora	183
5.1.4	Toma de tiempos de las actividades de los procesos luego de la implementación de la propuesta de mejora	185
5.1.5	Análisis 5S luego de la implementación de la propuesta de mejora	190
5.1.6	Análisis de los indicadores para el control de cada uno de los procesos luego de la implementación de la propuesta de mejora.....	192
5.2	VALIDACIONES	194
5.2.1	Validación funcional.....	194
5.2.1.1	Impacto en el problema luego de la implementación de la propuesta de mejora	195
5.2.1.2	Impacto en el sobrecosto causado por las penalidades luego de la implementación de la propuesta de mejora	196
5.2.1.3	Impacto en el sobrecosto causado por el uso de horas extra y dominicales no planificados luego de la implementación de la propuesta de mejora	197
5.2.1.4	Impacto en el sobrecosto causado por el uso de días no planificados para terminar el proyecto luego de la implementación de la propuesta de mejora	198
5.2.1.5	Impacto en el sobrecosto causado por el uso excesivo material planificado fuera de lo estimado para los proyectos luego de la implementación de la propuesta de mejora.....	199
5.2.1.6	Indicadores de logro para medir el impacto de la propuesta de mejora	200
5.2.2	Validación sistémica.....	201
5.2.2.1	Análisis de las actividades luego de la implementación de la propuesta de mejora	202

5.2.2.2	Análisis de los documentos de entrada y salida de los procesos luego de la implementación de la propuesta de mejora	209
5.2.2.3	Comparación de la situación antes de la implementación de la propuesta de mejora y luego de la implementación de la propuesta de mejora.	210
5.2.3	Validación económica	211
5.2.4	Validación innovadora.....	213
5.2.4.1	Desarrollo de un modelo no aplicado anteriormente.....	214
5.2.4.2	Integración de mejoras a tres procesos distintos en una sola propuesta	214
5.2.4.3	Mejorar la gestión del personal y control de las existencias de materiales durante el proyecto	214
5.2.4.4	Mejorar el control de calidad durante la ejecución y realización de los proyectos	214
5.3	IMPACTOS.....	215
5.3.1	Impacto organizacional.....	215
5.3.1.1	Modificación del flujo del proceso de planificación	215
5.3.1.2	Modificación del flujo del proceso de abastecimiento	216
5.3.1.3	Modificación del flujo del proceso de ejecución.....	217
5.3.2	Impacto social.....	218
5.3.3	Impacto tecnológico	219
5.3.4	Impacto ambiental	219
5.3.5	Gestión de riesgos.....	220
6	CONCLUSIONES	224
7	RECOMENDACIONES	226
8	REFERENCIAS.....	227
9	LISTA DE ABREVIATURAS.....	236
10	ANEXOS.....	237

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Perú: Producto Bruto Interno Según Actividad Económica (Nivel 54).</i>	8
Tabla 2 <i>Índices de empleo</i>	10
Tabla 3 <i>Matriz de correlación proceso función.</i>	93
Tabla 4 <i>Títulos de procedimientos</i>	93
Tabla 5 <i>Matriz de evaluación de responsable de gestión</i>	111
Tabla 6 <i>Matriz de evaluación de KPI</i>	112
Tabla 7 <i>Matriz de evaluación de reportes</i>	113
Tabla 8 <i>Tabla de la percepción de la eficacia de los procesos deficientes</i>	114
Tabla 9 <i>Tabla de Sub proceso de elaboración del cronograma</i>	117
Tabla 10 <i>Tabla de Sub proceso de autorización del cronograma</i>	117
Tabla 11 <i>Tabla de Sub proceso de entrega de materiales</i>	117
Tabla 12 <i>Tabla de Sub proceso de compras de materiales o servicios</i>	118
Tabla 13 <i>Tabla de Sub proceso de fabricación de partes</i>	119
Tabla 14 <i>Tabla de Sub proceso de instalación de estructura</i>	119
Tabla 15 <i>Tabla de SIPOC de proceso de planificación</i>	120
Tabla 16 <i>Tabla de Sipoc de proceso de abastecimiento</i>	120
Tabla 17 <i>Tabla de SIPOC de proceso de ejecución</i>	123
Tabla 18 <i>Tabla de resultados de calificaciones de VOC de los SIPOC del proceso de planificación, proceso de abastecimiento y proceso de ejecución.</i>	125
Tabla 19 <i>Tabla de la matriz AVA de 3.1. ELABORACION DE CRONOGRAMA</i>	137
Tabla 20 <i>Tabla de la matriz AVA de 3.2. AUTORIZACION DE CRONOGRAMA</i>	137
Tabla 21 <i>Tabla de indicadores del proceso de planificación</i>	143
Tabla 22 <i>Tabla resumen de los pasos para la implementación mejora del proceso de planificación</i>	146
Tabla 23 <i>Cronograma para la propuesta de mejora del proceso de planificación</i>	147
Tabla 24 <i>Tabla de la matriz AVA de 4.1. ENTREGA DE MATERIALES</i>	148
Tabla 25 <i>Tabla de la matriz AVA de 4.2. COMPRA DE MATERIALES O SERVICIOS</i> ..	149
Tabla 26 <i>Tabla de indicadores del proceso de abastecimiento</i>	156
Tabla 27 <i>Instructivo para control de existencias</i>	157
Tabla 28 <i>Tabla resumen de los pasos para la implementación mejora del proceso de abastecimiento</i>	160
Tabla 29 <i>Cronograma para la propuesta de mejora del proceso de abastecimiento</i>	161

Tabla 30	<i>Tabla de la matriz AVA de 5.1. FABRICACION DE PARTES</i>	163
Tabla 31	<i>Tabla de la matriz AVA de 5.2. INSTALACION DE LA ESTRUCTURA</i>	163
Tabla 32	<i>Tabla de indicadores del proceso de ejecución</i>	169
Tabla 33	<i>Tabla resumen de los pasos para la implementación mejora del proceso de ejecución</i>	173
Tabla 34	<i>Cronograma para la propuesta de mejora del proceso de ejecución</i>	173
Tabla 35	<i>Cronograma para la implementación de las propuestas de mejora</i>	175
Tabla 36	<i>Tabla de indicadores del proceso de ejecución</i>	178
Tabla 37	<i>Títulos de procedimientos</i>	180
Tabla 38	<i>Matriz de evaluación de responsable de gestión luego de la implementación de la propuesta de mejora</i>	181
Tabla 39	<i>Matriz de evaluación de KPI luego de la implementación de la propuesta de mejora</i>	182
Tabla 40	<i>Matriz de evaluación de reportes luego de la implementación de la propuesta de mejora</i>	182
Tabla 41	<i>Tabla de la percepción de la eficacia de los procesos afectados por la propuesta de mejora</i>	183
Tabla 42	<i>Tabla de comparación de la percepción de la eficacia de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución</i>	185
Tabla 43	<i>Tabla de Subproceso de elaboración del cronograma</i>	186
Tabla 44	<i>Tabla de Subproceso de autorización del cronograma</i>	187
Tabla 45	<i>Tabla de Subproceso de entrega de materiales</i>	187
Tabla 46	<i>Tabla de Subproceso de compras de materiales o servicios</i>	188
Tabla 47	<i>Tabla de Subproceso de fabricación de partes</i>	188
Tabla 48	<i>Tabla de Subproceso de instalación de estructura</i>	189
Tabla 49	<i>Tabla de comparación de los costos mensuales antes y después de la implementación de la propuesta de mejora</i>	189
Tabla 50	<i>Tabla de indicadores del proceso de planificación</i>	192
Tabla 51	<i>Tabla de indicadores del proceso de abastecimiento</i>	193
Tabla 52	<i>Tabla de indicadores del proceso de ejecución</i>	193
Tabla 53	<i>Tabla de indicadores para medir los impactos de la propuesta de mejora</i>	200
Tabla 54	<i>Tabla de SIPOC de proceso de planificación luego de la implementación de la propuesta de mejora</i>	202

Tabla 55 <i>Tabla de Sipoc de proceso de abastecimiento luego de la implementación de la propuesta de mejora</i>	203
Tabla 56 <i>Tabla de SIPOC de proceso de ejecución luego de la implementación de la propuesta de mejora</i>	207
Tabla 57 <i>Tabla de resultados de calificaciones de VOC de los SIPOC del proceso de planificación, proceso de abastecimiento y proceso de ejecución, luego de la implementación</i>	209
Tabla 58 <i>Tabla de comparación de los VOC antes y después de la implementación de la propuesta</i>	210
Tabla 59 <i>Tabla de cálculo de la reducción de la pérdida por sobre costos</i>	211
Tabla 60 <i>Tabla de costos de recursos utilizados para la implementación y ahorros obtenidos mensualmente</i>	212
Tabla 61 <i>Tabla de análisis económico</i>	212
Tabla 62 <i>Tabla de evaluación de riesgos de la propuesta de mejora</i>	221

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Flujos de Inversión Extranjera Directa, Banco Central de Reserva del Perú, (Millones de US\$).	3
<i>Figura 2</i> Saldo de Inversión Extranjera Directa (US\$ Millones).....	4
<i>Figura 3</i> Saldo de Inversión Extranjera Directa por Sector Económico.	5
<i>Figura 4</i> “Political Stability and Absence of Violence/Terrorism”.	7
<i>Figura 5</i> Estabilidad política en el Perú.	8
<i>Figura 6</i> Organigrama de la empresa INSEGE E.I.R.L.	73
<i>Figura 7</i> Cadena de valor.	73
<i>Figura 8</i> Mapa de procesos.	74
<i>Figura 9</i> Diagrama de bloques de procesos operativos.....	75
<i>Figura 10</i> Diagrama de bloques de procesos de apoyo.....	76
<i>Figura 11</i> Porcentaje de los proyectos realizados fuera de fecha del periodo de diciembre del 2015 a febrero del 2017.	77
<i>Figura 12</i> Relación de proyectos del periodo de diciembre del 2015 a febrero del 2017... ..	78
<i>Figura 13</i> Total de penalidades por entrega tardía de proyectos en miles de S/. por mes. .	79
<i>Figura 14</i> Tiempo real vs tiempo planificado.	80
<i>Figura 15</i> Costo total por uso de horas extras y dominicales no planificados.....	81
<i>Figura 16</i> Costo de uso de días no planificados para terminar los proyectos del periodo diciembre 2015 a febrero 2017.....	82
<i>Figura 17</i> Costos de uso de exceso de materiales planificados.	83
<i>Figura 18</i> Porcentaje de pérdidas.....	84
<i>Figura 19</i> Clasificación de procesos críticos.	85
<i>Figura 20</i> Cinco porqués.....	86
<i>Figura 21</i> Costos mensuales de uso de días no planificados por deficiente proceso de planificación.	88
<i>Figura 22</i> Costos mensuales de uso de días no planificados por deficiente proceso de abastecimiento.	89
<i>Figura 23</i> Costos mensuales de uso de días no planificado por deficiente proceso de ejecución.....	90
<i>Figura 24</i> Análisis de los sobrecostos por días laborados no planificados.	91
<i>Figura 25</i> Árbol de problemas.	93
<i>Figura 26</i> Flujograma de elaboración de cronograma.	95

<i>Figura 27</i>	Flujograma de autorización de cronograma.	97
<i>Figura 28</i>	Flujograma de entrega de materiales.	99
<i>Figura 29</i>	Flujograma de compras de materiales y/o servicios.	101
<i>Figura 30</i>	Flujograma de transporte de partes de la estructura y/o materiales.	103
<i>Figura 31</i>	Flujograma de pago de proveedores.	105
<i>Figura 32</i>	Flujograma de fabricación de partes.	107
<i>Figura 33</i>	Flujograma de instalación de la estructura.	109
<i>Figura 34</i>	Flujograma de control de avance.	111
<i>Figura 35</i>	Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de planificación.	127
<i>Figura 36</i>	Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de abastecimiento.	127
<i>Figura 37</i>	Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de abastecimiento.	128
<i>Figura 38</i>	Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de ejecución.	128
<i>Figura 39</i>	Árbol de objetivos.	130
<i>Figura 40</i>	Vinculación entre el problema y la propuesta de solución.	133
<i>Figura 41</i>	Modelo de gestión.	135
<i>Figura 42</i>	Modelo de gestión detallado.	136
<i>Figura 43</i>	Propuesta de implementación planificación.	138
<i>Figura 44</i>	Flujograma de elaboración de cronograma-propuesta.	140
<i>Figura 45</i>	Flujograma de autorización de cronograma-propuesta.	142
<i>Figura 46</i>	Propuesta de implementación abastecimiento.	151
<i>Figura 47</i>	Flujograma de entrega de materiales-propuesta.	153
<i>Figura 48</i>	Flujograma de compra de materiales y/o servicios-propuesta.	155
<i>Figura 49</i>	Propuesta de implementación ejecución.	164
<i>Figura 50</i>	Flujograma de fabricación de partes-propuesta.	166
<i>Figura 51</i>	Flujograma de instalación de la estructura.	168
<i>Figura 52</i>	Registro de control de calidad	171
<i>Figura 53</i>	Resumen de los costos y ahorros de las propuestas de mejora de procesos.	176
<i>Figura 54</i>	Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de planificación despues de implementación.	190
<i>Figura 55</i>	Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de abastecimiento despues de implementación.	191
<i>Figura 56</i>	Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de abastecimiento.	191

<i>Figura 57</i> Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de ejecución despues de implementación.	192
<i>Figura 58</i> Porcentaje de los proyectos realizados fuera de fecha del periodo de diciembre de 2015 a Agosto de 2017.	195
<i>Figura 59</i> Total de penalidades por entrega tardía de proyectos en miles de S/. por mes del periodo de diciembre de 2015 a agosto de 2017.	196
<i>Figura 60</i> Costo total por uso de horas extras y dominicales no planificados del periodo de diciembre de 2015 a agosto de 2017.	197
<i>Figura 61</i> Costo de uso de días no planificados para terminar los proyectos del periodo diciembre 2015 a agosto 2017.	198
<i>Figura 62</i> Costos de uso de exceso de materiales planificados del periodo de diciembre 2015 a agosto 2017.	199
<i>Figura 63</i> Matriz de evaluación de exposición al riesgo.....	222

1 INTRODUCCION

El presente proyecto de investigación aplicada se desarrollará en una empresa especializada en proyectos en estudio denominada Industrias Servicios Generales E.I.R.L., la cual presenta el problema de entregar proyectos fuera de fecha acordada con el cliente. Esto a su vez genera impactos económicos expresados en penalidades y aumento en los costos operativos de mano de obra y materiales en la empresa en cuestión.

El objetivo de este proyecto de investigación es el desarrollo e implementación un modelo de gestión por procesos, basado en la metodología de gestión por procesos, con el fin de reducir el número de proyectos entregados fuera de la fecha acordada con el cliente de la empresa en cuestión. La implementación del modelo de gestión contribuirá a mejorar, controlar y documentar los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución de empresa en cuestión.

Este documento está dividido en cuatro capítulos. Las bases y conceptos del proyecto se establecen en un marco teórico en el primer capítulo. El diagnóstico general de la empresa haciendo uso de las herramientas de gestión por procesos adecuadas para poder identificar y evaluar los tipos de procesos deficientes; relacionados con el problema de la empresa en estudio se aplican en el segundo capítulo. En el capítulo tres se desarrolla el modelo de gestión; se diseña y evalúa cada una de las propuestas de mejora para los procesos deficientes con el fin de encontrar las alternativas y resolver las causas raíces del problema de la empresa en estudio. Una vez implementadas las propuestas de mejora, se presentan en el capítulo cuatro los resultados obtenidos de la implementación de dichas propuestas; además de los impactos que tuvo la solución en los ámbitos: organizacional, social, tecnológico y ambiental. Finalmente, se plantean las conclusiones y recomendaciones pertinentes de este proyecto de investigación aplicada.

2 CAPITULO 1: MARCO TEORICO

En el presente capítulo, se presentará una recolección de temas, los cuales serán usados como referencias para el siguiente trabajo. Este capítulo presenta cuatro partes bien estructuradas. La primera parte nos presenta la situación actual de mercado externo e interno de las empresas que realizan diversos tipos de proyectos en el Perú y en el mundo, para satisfacer las necesidades y requerimientos de las empresas en los diferentes rubros. La segunda parte contiene el marco conceptual, en el cual se van a definir los siguientes puntos: la metodología gestión por procesos con todas las herramientas que se van a utilizar en el presente trabajo y metodologías de mejora continua con sus herramientas. La tercera parte nos muestra el marco normativo, en el cual se presentarán todas las normas o leyes que rigen el rubro de la empresa, tales como la ley de seguridad y salud en el trabajo; ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia. La cuarta parte contiene el estado del arte, en el cual se presentará la implementación de alguna de las metodologías descritas en la segunda parte.

2.1 Situación actual de mercado las empresas que realizan diversos tipos de proyectos en el Perú

A continuación, se presentarán dos partes bien definidas para contextualizar el sector del cual pertenece la empresa en estudio. En la primera parte, se identificará la influencia de la inversión externa en la empresa en estudio. En la segunda parte, se presentarán indicadores macroeconómicos en tres diferentes grupos, los cuales son política, economía y social.

2.1.1 Influencia de la inversión externa

El mercado de empresas de servicios generales, que realicen proyectos de estructuras metálicas, puede crecer tanto como la industria se desarrolle. Esto se debe a que a medida que la inversión externa aumenta en las empresas de nuestro país, las empresas del sector privado deciden mejorar la infraestructura de sus plantas de producción para poder incrementar su capacidad de producción, almacenamiento, transporte o de servicio al cliente. Según la agencia de promoción de inversión privada del Perú también conocida como “PROINVERSIÓN”, nos da a conocer lo siguiente:

El Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) reportó para el año 2015 un flujo de US\$ 7 817 millones de inversión extranjera directa, monto inferior en US\$ 67 millones al importe obtenido en el año 2014, explicado principalmente por un escenario de precios internacionales bajos (que afectan a la reinversión de utilidades, principalmente en empresas mineras)

y de lenta recuperación de la demanda interna. (PROINVERSIÓN, 2016, p. 1)

A pesar de lo descrito por el Banco Central de Reserva del Perú, se espera una recuperación en el flujo de inversión extranjera directa en el periodo de años del 2016 al 2018, como se puede apreciar en la figura 1.

Figura 1 Flujos de Inversión Extranjera Directa, Banco Central de Reserva del Perú, (Millones de US\$).

Proyección - Reporte de Inflación - Diciembre 2016. Adaptado de “PROINVERSIÓN”, 2016.

Sin embargo, la agencia de promoción de inversión privada del Perú también posee sus propias cifras sobre la inversión extranjera, las cuales se basan en las cifras sobre las declaraciones de registro que presentan los inversionistas o las empresas receptoras de la inversión ante PROINVERSIÓN, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 2° y 19° del Decreto Legislativo N° 662 (PROINVERSIÓN, 2016, p. 1). Según la agencia de promoción de inversión privada del Perú, nos da a conocer lo siguiente:

Cabe señalar que el Registro de Inversión Extranjera a cargo de Pro Inversión incluye únicamente los aportes efectuados al capital social de una empresa peruana, proveniente del exterior y canalizado a través del Sistema Financiero Nacional. A diferencia de Pro Inversión, las cifras de inversión extranjera directa que publica el Banco Central de Reserva del Perú, se obtienen considerando, adicionalmente, otros dos componentes. El primero de ellos es la reinversión de utilidades, que se refiere a la diferencia entre las utilidades generadas en un período menos los dividendos pagados a los inversionistas extranjeros en el mismo período; y en segundo lugar, los préstamos netos con la casa matriz entre el inversionista y su empresa

afiliada; es decir, la diferencia entre los préstamos recibidos menos los préstamos pagados. (PROINVERSIÓN, 2016, p. 1)

Cabe resaltar que, “PROINVERSIÓN” también nos presenta la evolución de la inversión extranjera directa reflejado en la siguiente figura.

Figura 2 Saldo de Inversión Extranjera Directa (US\$ Millones).

Adaptado de “PROINVERSIÓN”, actualizado a diciembre 2016

En base a la figura anterior, se puede observar un continuo incremento en la inversión extranjera directa al Perú. Sin embargo, este gráfico no detalla a que sectores de la industria está destinada la inversión del exterior. Es por estos motivos que en la siguiente figura se muestran a los sectores económicos a quienes fue destinada la inversión.

Figura 3 Saldo de Inversión Extranjera Directa por Sector Económico.

Adaptado de “PROINVERSIÓN”, actualizado a diciembre 2016.

En base a las figuras presentadas anteriormente, se puede inferir que debido al aumento en la inversión extranjera directa, las empresas de los sectores de minería, finanzas, comunicaciones, industria y energía invertirán en la mejora de sus instalaciones y líneas de producción. En consecuencia, aumentará la demanda de proyectos de construcción de instalaciones y ampliación de líneas de producción en todo el país. Cabe resaltar que, Industrias Servicios Generales E.I.R.L. (INSEGE E.I.R.L.) realiza proyectos para el sector económico industria, comercio, servicios y otros; los cuales representan la inversión del 23% del saldo de inversión extranjera directa de todo el país. A partir de esto, podemos definir que el aumento de la inversión extranjera directa impacta y las proyecciones de la inversión de los años 2017 y 2018 afectan directamente a la demanda de proyectos de la empresa INSEGE E.I.R.L. y por ende a sus ingresos anuales.

2.1.2 Análisis de indicadores macroeconómicos

A continuación, se presentarán indicadores macroeconómicos del país para evaluar el sector al cual pertenece la empresa en estudio.

2.1.2.1 Indicador para analizar la influencia de la política en el sector

La estabilidad política de un país es muy importante para las empresas de los distintos sectores que están ubicadas en ese país. Con respecto al sector de servicios generales que realizan proyectos de construcción, a la cual pertenece la empresa en estudio, el sector en estudio se ve afectado por la estabilidad política del país, debido a que si el país no tiene estabilidad, las empresas no invierten en la ampliación de sus líneas de producción. En consecuencia de esto, las empresas del sector de servicios generales ven una demanda de proyectos reducida y esto afecta a la rentabilidad de sus negocios. Según la organización sin fines de lucro “Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)” (2017), describen:

El Banco Mundial incluye entre los elementos componentes de la estabilidad política en la región el riesgo de golpe militar, rebeliones, terrorismo político, guerra civil, conflictos armados, entre otros. La estabilidad política es uno de los pilares de una democracia plena. Es muy importante para un país no sólo ser políticamente estable sino también transmitir esta imagen al resto del mundo. Para un inversionista es importante tener un mínimo de seguridad en cuanto a la estabilidad política del país donde va invertir, para que los factores extra sectoriales no afecten la rentabilidad del negocio. Un clima de inestabilidad política puede perjudicar la capacidad de una región o país para atraer inversiones. (FAO, 2017, p. 1)

En la siguiente figura, se muestra el indicador de la estabilidad política del mundo. Según la organización sin fines de lucro del Banco Mundial (2017), “el rango porcentual presentada en la figura a continuación indica el porcentaje de países de todo el mundo que ocupan una posición más baja que el país indicado, por lo que los valores más altos indican mejores puntuaciones de gobernabilidad” (p. 1).

Figura 4 “Political Stability and Absence of Violence/Terrorism”.

Elaborado por Kaufmann D., A. Kraay y M. Mastruzzi (2010), Los Indicadores Mundiales de Gobernabilidad: Metodología y Cuestiones Analíticas. Adaptado de “The World Bank Group”, 2017.

A partir de la figura anterior, podemos apreciar que el Perú presenta una estabilidad política intermedia a comparación de los demás países del mundo. A continuación, se presentará la evolución de la estabilidad política en el mismo rango porcentual de la figura anterior del Perú en el periodo de años 1996 hasta el 2015.

Figura 5 Estabilidad política en el Perú.

Elaborado por Kaufmann D., A. Kraay y M. Mastruzzi (2010), Los Indicadores Mundiales de Gobernabilidad: Metodología y Cuestiones Analíticas. Adaptado de “The World Bank Group”, 2017.

A partir de las figuras anteriores, se puede decir que la estabilidad política tiene un papel importante en la rentabilidad de las empresas del sector de servicios generales. Por consiguiente, el crecimiento de la estabilidad política en el Perú como se puede apreciar en la figura 5 nos informa que el país es idóneo para que los inversores extranjeros inviertan en las empresas de los diferentes sectores del país. En consecuencia, las empresas de los diferentes sectores invertirán en la mejora de sus instalaciones y líneas de producción, lo cual aumentará la demanda de las empresas de proyectos como la que se estudia en este trabajo de investigación aplicada.

2.1.2.2 Indicador para analizar la influencia de la economía en el sector

El producto bruto interno (PBI) indica el valor de los bienes y servicios producidos por un país o sector en un periodo de tiempo determinado. Según el instituto peruano de economía (IPE) (2017), “el Producto Bruto Interno (PBI) es el valor de los bienes y servicios finales producidos durante un período de tiempo en un territorio” (p. 1). A continuación, se presentara una tabla que muestra la evolución del PBI del Perú en forma global y la evolución del PBI del sector construcción, en el cual se encuentra la empresa en estudio para este trabajo de investigación aplicada.

Tabla

1

Perú: Producto Bruto Interno Según Actividad Económica (Nivel 54).

Actividad Económica	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013P/	2014P/	2015E/
Producto Bruto Interno	319,693	348,870	352,693	382,081	406,256	431,199	456,435	467,181	482,370
Derechos de Importación	2,831	3,461	2,772	3,575	3,883	4,603	4,706	4,397	4,304
Impuestos a los productos	23,672	26,618	27,397	31,092	32,442	35,163	38,195	39,690	39,960
Valor Agregado Bruto	293,190	318,791	322,524	347,414	369,931	391,433	413,534	423,094	438,106
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	19,074	20,600	20,784	21,656	22,517	23,944	24,216	24,532	25,258
Pesca y acuicultura	2,364	2,435	2,321	1,675	2,709	1,729	2,126	1,515	1,756
Extracción de petróleo, gas, minerales y servicios conexos	45,892	49,601	49,910	50,601	50,750	51,662	54,304	53,448	58,513
Manufactura	52,807	57,304	53,600	59,024	63,943	64,758	68,155	67,432	66,266
Electricidad, gas y agua	5,505	5,948	6,008	6,531	7,066	7,481	7,734	8,133	8,618
Construcción	16,317	19,071	20,319	23,765	24,626	28,539	31,228	31,789	29,959
Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	32,537	36,029	35,735	39,981	43,434	47,105	49,408	50,335	52,362
Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	15,885	17,317	17,153	19,419	21,631	23,152	24,687	25,241	25,920
Alojamiento y restaurantes	9,143	10,086	10,148	10,895	12,103	13,413	14,323	15,066	15,520
Telecomunicaciones y otros servicios de información	8,517	9,974	10,784	11,876	13,243	14,855	16,149	17,533	19,170
Servicios financieros, seguros y pensiones	10,279	10,941	11,830	13,015	14,417	15,802	17,335	19,555	21,452
Servicios prestados a empresas	13,555	15,223	15,598	17,413	19,034	20,397	21,880	22,876	23,935
Administración pública y defensa	13,723	14,785	17,472	18,886	19,691	21,288	22,110	23,278	24,184
Otros servicios	47,592	49,477	50,862	52,677	54,767	57,308	59,879	62,361	65,193

Nota: Valores a precios constantes de 2007 (Millones de soles). Adaptado de Instituto nacional de estadística e informática, 2017.

En la tabla anterior, se puede inferir que el PBI del sector construcción está a la baja. En consecuencia, la demanda de proyectos de construcción se ve afectada negativamente. Por consiguiente, la necesidad de mejorar los procesos internos de las empresas que se dedican a proyectos de construcción se vuelve fundamental para que siga siendo una empresa competitiva en el mercado actual.

2.1.2.3 Indicador para analizar la influencia de la sociedad en el sector

Según el ministerio de trabajo y promoción del empleo (MINTRA) (2017), “el índice de empleo sirve para observar cómo se comporta el empleo asalariado en las empresas de 10 y más trabajadores en el conjunto de sectores económicos en estudio, en un periodo de

tiempo en relación con otro definido como base” (p. 1). A continuación, se presentará una tabla con los índices de empleo del periodo de febrero del 2016 hasta febrero 2017 por sector económico del Perú.

Tabla

2

Índices de empleo

TAMAÑO DE EMPRESA <u>TOTAL URBANO/</u> <u>10 y más trabajadores</u> 10 a 49 trabajadores 50 y más trabajadores Industria manufacturera <u>10 y más trabajadores</u> 10 a 49 trabajadores 50 y más trabajadores Comercio <u>10 y más trabajadores</u> 10 a 49 trabajadores 50 y más trabajadores Servicios <u>10 y más trabajadores</u> 10 a 49 trabajadores 50 y más trabajadores <u>LIMA METROPOLITANA</u> <u>100 y más trabajadores</u> Industria Comercio	2016											2017		Var.porcentual	
	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Feb 17 /	Ene-Feb 17 /
															Feb 16
	108.2	109.4	111.2	111.9	112.7	113.1	112.8	113.8	115.3	115.7	116.2	110.6	109.3	1.0	0.9
	103.0	105.8	108.0	108.3	108.9	109.1	109.0	108.8	108.9	109.0	109.1	103.2	102.7	-0.3	0.0
	110.4	110.8	112.4	113.3	114.2	114.6	114.3	115.8	117.9	118.4	119.2	113.6	112.1	1.5	1.2
															-
	96.5	95.6	94.7	93.9	94.4	94.8	95.6	97.9	99.6	99.9	100.4	95.8	95.0	-1.6	-1.0
	96.2	94.3	93.9	94.2	95.3	95.6	94.8	94.4	94.1	94.7	94.9	92.0	91.1	-5.3	-5.0
	96.3	95.7	94.7	93.6	94.0	94.4	95.6	98.5	100.7	100.9	101.6	96.6	95.7	-0.6	0.1
															-
	118.2	118.9	119.3	119.7	120.2	119.5	118.9	118.9	119.8	120.3	122.6	121.7	119.2	0.9	1.6
	109.3	109.2	111.8	112.2	112.6	112.1	111.4	109.9	111.2	112.0	112.3	110.1	108.8	-0.5	0.8
	125.0	126.1	125.2	125.8	126.2	125.3	124.8	125.8	126.4	126.8	130.4	130.2	126.9	1.5	2.0
															-
	110.3	114.2	119.2	121.5	122.6	122.6	121.3	121.8	123.3	124.0	123.4	113.0	111.4	1.0	0.6
	102.2	108.9	112.4	112.7	112.7	112.8	113.4	114.2	114.1	113.6	113.3	103.1	103.1	0.9	0.8
	114.6	117.0	122.7	126.0	127.6	127.6	125.4	125.7	128.0	129.3	128.6	118.0	115.6	0.9	0.4
												-	-		-
	115.1	116.2	117.5	118.6	119.4	119.3	119.2	119.4	120.3	121.1	122.0	117.7	116.2	1.0	1.0
	101.7	102.2	102.2	101.3	101.4	101.0	101.2	102.0	102.6	103.1	103.5	100.0	101.0	-0.7	-0.9
	124.7	125.8	125.0	125.3	125.9	125.2	124.7	125.5	126.0	126.4	130.4	130.5	126.7	1.5	2.1

Servicios	120.2	121.8	124.8	127.5	128.9	129.2	129.0	128.6	129.9	131.1	130.9	124.4	122.2	1.7	1.6
HUELGAS^{3/}	133.5	304.8	336.4	321.9	210.9	49.9	40.8	156.9	67.2	478.8	974.9	142.8	111.2		
Minería	25.4	163.2	23.6	7.5	65.6	25.3	40.8	146.5	46.4	0.0	0.0	0.0	100.1		
Industria	108.1	139.8	308.9	308.9	145.3	0.0	0.0	3.8	2.6	24.6	3.3	18.0	10.5		
Construcción	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Otros	0.0	1.8	3.9	5.5	0.0	24.6	0.0	6.6	18.3	454.2	971.6	124.8	0.6		

Nota: La información de este cuadro se ha actualizado en la Nota Semanal N° 15 (20 de abril de 2017). Los datos corresponden a la Encuesta Nacional de Variación Mensual de Empleo en Empresas de 10 y más trabajadores del sector privado (ENVME). Extraído de Banco nacional de reserva del Perú (2017)

A partir de la tabla mostrada anteriormente, podemos inferir que el índice de empleo del sector de servicios generales con un promedio de trabajadores de entre 10 a 49 trabajadores ha mostrado un crecimiento con respecto al año anterior. Esto indica que las empresas están aumentando su fuerza laboral. Por consiguiente, las empresas competidoras pueden estar incrementando su número de trabajadores para tener más capacidad de trabajo y ser más competitivas en el mercado actual. Es por este motivo que, la empresa en estudio debe mejorar sus procesos internos para ser más competitiva en el mercado y poder aumentar su fuerza laboral eficientemente.

2.2 Marco conceptual

A continuación, se presentarán los conceptos, herramientas y metodologías que serán usados en los siguientes capítulos.

2.2.1 Gestión por procesos

A continuación, se mostrarán los conceptos para definir herramientas de gestión por procesos. Estas herramientas luego serán usadas en los capítulos siguientes para poder consolidarlos.

2.2.1.1 ¿Qué es un proceso?

Un proceso es un conjunto de actividades conjuntamente relacionadas orientadas a generar un valor agregado. Los procesos parten de una o más entradas para luego ser transformadas en salidas que satisfagan los requerimientos del cliente. Según Andreas Schoknecht, Tom Thaler, Peter Fettke, Andreas Oberweis y Ralf Laue (2017), un proceso se define como

“una secuencia de acciones llevadas a cabo en un contexto de negocios para la creación de bienes y servicios” (p. 52:2).

A partir de esta definición, se construirán los procesos de la empresa en estudio y se podrán identificar las posibles deficiencias para plantear las mejoras correspondientes.

2.2.1.2 Gestión por procesos

Una gestión por procesos implica integrar todos los procesos de la organización con el objetivo de lograr la satisfacción con el cliente. Esto genera una visión horizontal de los procesos y se alinea a los objetivos del negocio. Según Abdullah Al-Barakati, Ahmed Barnawi, Fuad Bajaber, Abdullah Almalais; Seyed Buhari y Radwa El Shawi, dicen:

En principio, la gestión de procesos de negocio (BPM) se inspira en el hecho de que cada producto o servicio es el resultado de un conjunto de tareas ejecutadas por los miembros de la organización en insumos crudos para producir el producto que es de valor para el cliente. Por lo tanto, un proceso de negocio se describe como un conjunto de tareas que se ejecutan en coordinación con diversos aspectos técnicos y de organización. (Al-Barakati, Barnawi, Bajaber, Almalais, Buhari y El Shawi, 2017, p. 3526)

Según Maciej Koryl y Damian Mazur, dicen:

...gestión de procesos de negocio es una disciplina que se ocupa de los temas de modelación, automatización, fabricación, control, monitoreo y optimización del flujo de tareas de negocios con el fin de reforzar el cumplimiento de los objetivos de la organización, con la participación de los sistemas, personal, clientes y colaboradores dentro y fuera de los límites de una organización. (Koryl y Mazur, 2017, p. 264)

Según A. van Rensburg, dice:

Para que una organización sobreviva, esta se basa en su "memoria". Esta "memoria" organizativa se forma a través de la interacción y el repositorio colectivo de conocimiento de sus trabajadores. Conserva un pasado, pero también es corriente; y permite pensar y responder a los desafíos futuros. La forma en que la gestión de procesos de negocio (BPM) se basa en esta "memoria" tiene un profundo impacto en el desempeño de la organización. El papel y la posición de BPM en una organización depende del valor que contribuye a la sostenibilidad de la organización. BPM debe garantizar que la estrategia de negocio se traduce adecuadamente a través de un buen diseño en prácticas de flujo de trabajo operacional. En este contexto, BPM se asegurará de que las actividades operacionales estén alineadas con las políticas y objetivos tácticos, apoyando la estrategia empresarial. (van Rensburg, 2014, p. 51)

Según Anton Manfreda, Andrej Kovacic, Mojca Indihar Stemberger y Peter Trkman, dicen:

BPM es un conjunto descendente de principios y métodos organizativos diseñado para organizar, gestionar y medir la organización basada en sus procesos de negocio básicos. (Manfreda, Kovacic, Stemberger y Trkman, 2014, p. 36)

Según lo expuesto por los investigadores presentados anteriormente, la gestión de procesos se define como la integración de los procesos internos de la empresa en base a las necesidades de los clientes para alcanzar la satisfacción del mismo y de esta forma garantizar el éxito de la empresa.

2.2.1.3 Cadena de valor

La cadena de valor es una representación gráfica, la cual se caracteriza por presentar los vínculos entre los procesos de una organización y su valor a la hora de alcanzar la satisfacción del cliente. Según M.K. Rhemann, dice:

La "cadena de valor", debido a su linaje al Dr. Michael Porter, retrata una serie de vínculos comerciales y su representación del valor en cada paso del proceso (Porter, 1985). La cadena de valor ha sido utilizada tradicionalmente por corporaciones y organizaciones para la planificación estratégica para entender cómo cada actividad aporta valor al proceso global. (Rhemann, 2017, p. 27)

Según lo expuesto por los investigadores presentados anteriormente, la cadena de valor se utiliza para entender como cada actividad de la empresa aporta valor a su objetivo principal. En consecuencia, esta herramienta será utilizada en el capítulo 2 para entender la relación entre los procesos internos de la empresa en estudio.

2.2.1.4 Mapa de procesos

El mapa de procesos es una representación gráfica de los procesos de la organización, sus enlaces con los demás procesos y su relación con los clientes. Es la forma en que la empresa se organiza para alcanzar la satisfacción del cliente.

Según Kristen Parrish y Cindy Regnier (2013), "el mapeo de procesos es un método para desarrollar flujos de trabajo y visualizar el flujo de información en un proceso y los enlaces entre procesos" (p. 73).

Ademas y según Parrish et al. (2013), "el mapeo de procesos ayuda a los colaboradores a identificar qué información es crítica para las decisiones del proyecto y quién debería colaborar en un momento dado para proporcionar esa información a los responsables de la toma de decisiones (generalmente el equipo propietario)" (p. 73).

A partir de lo expuesto anteriormente, esta herramienta será utilizada en el capítulo 2 para definir el mapa de procesos de la empresa en estudio y conocer la relación de los procesos de la empresa.

2.2.1.5 Matriz de procesos críticos (MPC)

La matriz de procesos críticos (MPC) se usa para identificar los procesos claves de la empresa a través del uso de una matriz de priorización de criterios para la selección de procesos. Para hallar los criterios de priorización se tiene que tener en cuenta los factores críticos del éxito (FCE), los cuales son los factores que si son desarrollados correctamente ayudan a asegurar el rendimiento competitivo del negocio. En la gestión por procesos, los FCE son identificados para encontrar el proceso que para el proceso productivo y para el cliente son los más importantes. Según José Álvarez García, Alonso Mercedes Vila, José Antonio Fraiz Brea y María de la Cruz del Río Rama, dicen:

“...los principios, o factores críticos de éxito, son las áreas clave de la organización, que, de gestionarse de forma adecuada, garantizan la mejora de la competitividad y la excelencia empresarial. Los factores críticos identificados por los investigadores varían de unos a otros, puesto que cada investigador señala los que bajo su punto de vista son los fundamentales para gestionar correctamente la organización, mejorar la competitividad y conseguir la excelencia empresarial, pero se hace necesaria una sistematización, es decir, llegar a un consenso de cuáles son esos principios de gestión de la calidad. (García, Alonso, Brea y Rama, 2014, p. 84)

A partir de lo expuesto en el párrafo anterior, podemos determinar que será necesario el uso de la matriz de procesos críticos para determinar los procesos que para el cliente son los más importantes y por ende son los que se tienen que mejorar para lograr una mejora en la empresa en estudio.

2.2.1.6 Diagrama Supplier-Input-Process-Output-Consumer (SIPOC)

El modelo o diagrama SIPOC es una herramienta de la gestión por procesos que se usa para visualizar la relación entre los proveedores, las entradas, los actividades, las salidas y los clientes de cada uno de los procesos. Según Rodolfo Schmal Simón, integrante de la

Escuela de Ingeniería en Informática Empresarial de la Universidad de Talca; Sabino Rivero Flores, integrante de la Escuela de Ingeniería en Informática Empresarial de la Universidad de Talca; y Cristian Vidal Silva, integrante del departamento de Computación e Informática de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Playa Ancha, dicen:

El diagrama SIPOC (Supplier-Input-Process-Output-Consumer), herramienta de Six Sigma que permite representar desde los proveedores de las entradas a un proceso, hasta sus salidas y destinatarios o consumidores. (Schmal Simon, 2016, p. 151)

Además, la herramienta SIPOC también ayuda en la estandarización, debido a que se puede usar en procesos y productos. Según Yanlong Cao, Kui Zhao, Jiangxin Yang y Wei Xiong, dicen:

La teoría de los "proveedores-entrada-proceso-salida-clientes" (SIPOC) establece que todas las organizaciones son un sistema construido por los proveedores, insumos, procesos, productos y clientes. Las cinco partes del sistema están interrelacionadas e interactivas. Independientemente de cuán grande sea una organización, el diagrama SIPOC puede utilizarse como un marco para delinear sus procesos empresariales, demostrando un conjunto de actividades a través de los límites de los departamentos funcionales. A través de este análisis de cinco partes, se puede identificar efectivamente las restricciones entre los sectores de aguas arriba y aguas abajo, equilibrar los flujos de material e información y formar el sistema de indicadores de desempeño que puede promover la organización de salida efectiva y lograr el equilibrio lateral de los objetivos. (Cao, Zhao, Yang y Xiong, 2015, p. 4104)

Según Samuel Tetens, Angela Southwick, Jonathon Bellardo, David Adamczak y Karen Magnuson, dicen:

Construir un diagrama SIPOC requiere identificar las fuentes (proveedores) de datos e información (entradas) a los pasos avanzados académicos del proceso que resultan en ayuda tangible (productos) para los clientes (clientes). (Tetens, Southwick, Bellardo, Adamczak y Magnuson, 2016, p. 39)

Según Wayne S. Chaneski, dice:

Las herramientas de evaluación de entrada / salida, como los diagramas SIPOC (proveedor-entrada-proceso-salida-cliente), pueden ayudar a todos a entender los insumos necesarios para que un proceso en particular ocurra y quién proporciona esas entradas. También pueden explicar qué productos son creados por el proceso y quiénes los utilizan. (Chaneski, 2015, p. 44)

A partir de lo explicado por los investigadores presentados anteriormente, se puede decir que la herramienta SIPOC será importante para la estandarización de los procesos de la empresa en estudio en el capítulo 3 y su definición en el capítulo 2.

2.2.1.7 Key Performance Indicator (KPI)

Los indicadores clave de desempeño (KPI) es una medida de cómo se desempeña un proceso en la organización, comúnmente se representa en porcentaje. Según Stevanus Adrianto Tjandra y Gerry Shimko, dicen:

Un indicador de rendimiento clave (KPI, Key Performance Indicator) es una métrica de rendimiento que una organización ha elegido y que refleja una instantánea numérica del desempeño de la organización en relación con la meta. (Tjandra y Shimko, 2016, p. 41)

Según C. M. Zapata-Jaramillo y L. F. Castro-Rojas, dicen:

La medición del desempeño es crucial para lograr el éxito empresarial. Según Cosenz (2013), "lo que no se puede medir no puede ser controlado". Por lo tanto, se deben implementar estrategias y prácticas de evaluación enfocadas en las mediciones de desempeño. Además, la determinación y el análisis de tales mediciones en términos de indicadores clave de desempeño facilitan la gestión holística de una organización. (Zapata-Jaramillo y Castro-Rojas, 2017, p. 120)

Según Mahtab Karami, dice:

Dado que, la medición de la calidad de los servicios de imagen es inherentemente difícil, conjuntos estándar de KPI deben ser utilizados como herramientas clave para evaluar y mejorar los procesos departamentales. Pueden ser utilizados para identificar las actividades dentro de un departamento que pueden afectar negativamente los servicios prestados y la satisfacción del cliente, rectificar los procesos de trabajo pobres y formular estrategias para la reducción de costos y aumentar así los ingresos y los márgenes operacionales del departamento. (Karami, 2017, p. 275)

Según Carline Pitz, Grégory Mahy, Cédric Vermeulen, Christine Marlet yMaxime Séleck¹, dicen:

Los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) deben ser seleccionados para proporcionar "los criterios específicos a partir de los cuales se puede planificar el logro del resultado y medir su cumplimiento". (Pitz, Mahy, Vermeulen, Marlet y Séleck, 2016, p. 13662)

A partir de lo presentado anteriormente, se puede definir que los KPI son indicadores que sirven para controlar los procesos de una empresa u organización. Por este motivo, esta herramienta será usada en el capítulo 4 para validar los resultados de la propuesta de mejora diseñada en el capítulo 3.

2.2.1.8 Critical to Quality (CTQ)

Los árboles “Critical to Quality” (CTQ) es una herramienta de la gestión por procesos que tiene el fin de ayudar a definir las características críticas del producto o servicio que son importantes para el cliente y el nivel en que pueden afectar su satisfacción.

Según Liem Ferryanto (2015), “los CTQ definen las características, subconjuntos, componentes y procesos que afectan el coste final, el rendimiento o la seguridad del producto o servicio” (p. 55). Además y según Ferryanto et al. (2015), “la identificación de CTQ’s ayuda a el equipo de diseño a entender lo que significa la calidad para sus clientes” (p. 55).

Según Chien-Wei Wu, Mou-Yuan Liao y Chung-Yang Lin (2014); “en el entorno de negocios altamente competitivo de hoy, la voz del cliente (VOC) se hace mucho más importante” (p. 482), de tal manera que los procesos productivos lo tienen que tomar en cuenta. Según Wu et al. (2014), “para cumplir con el requisito del cliente y producir lo que el cliente realmente necesita, es CTQ a menudo utilizado para determinar la función de la calidad del producto o característica” (p.482). En la práctica y según Wu et al. (2014), “un árbol CTQ, un diagrama de árbol para encontrar un problema o algo para mejorar en el producto a través de los ojos del cliente, es la herramienta más útil para asegurar obtener los requerimientos críticos del cliente” (p. 483).

2.2.1.9 Matriz de análisis de valor agregado (AVA)

La matriz AVA es una herramienta de la metodología gestión por procesos que se usa para identificar si las actividades de un proceso agregan valor al producto o servicio ofrecido al cliente. Según Eulalia María Villa González del Pino, Ramón Ángel Pons Murguía y Yanko Bermúdez Villa, dicen:

El Análisis del Valor Agregado o Añadido en los procesos, al cual han aportado mucho enfoques actuales de gestión tales como Costo (Cost) la Gestión (Management) y el Presupuesto (Budgeting) basado en la Actividad (ABC, ABM y ABB respectivamente), constituyen un gran soporte para la

obtención de información sobre los índices de desempeño de una organización: la base de un sistema de medición de la gestión. (del Pino, Murguía y Villa, 2014, p. 2)

En base a lo descrito anteriormente, se puede determinar que la matriz AVA es una herramienta que constituye un gran soporte para el análisis de las actividades de los procesos de una organización. En consecuencia, esta herramienta será empleada en el capítulo 3 para la construcción de las propuestas de mejora para la empresa en estudio.

2.2.1.10 Razón de la gestión por procesos

Las herramientas explicadas en los párrafos anteriores serán utilizadas en el capítulo dos y capítulo tres para poder estructurar el diagnóstico de la empresa y poder realizar un buen análisis de las alternativas de mejora.

2.2.2 Herramientas, metodologías y conceptos aplicados en este trabajo de investigación aplicada

A continuación, se presentarán herramientas, metodologías y conceptos de investigación aplicada para obtener una llegar a una mejora continua en la empresa en estudio.

2.2.2.1 ¿Qué es un proyecto?

Un proyecto es la secuencia de un grupo de procesos que tienen como objetivo crear un producto, servicio o resultado único en un determinado espacio temporal. La naturaleza temporal indica que un proyecto a diferencia de un conjunto de operaciones tiene un inicio y final bien definidos. Cabe resaltar que, las empresas que realizan los proyectos son llamadas empresas contratistas o contratistas llave en mano. Según Esteban García Canal, dice:

Los proyectos ejecutados por los contratistas llave en mano oscilan entre dos extremos de un continuo constituido por proyectos completamente nuevos, por una parte, y los totalmente repetidos, por otra parte (Davies y Brady, 2016). Es improbable que ambos extremos ocurran en la vida real. Un proyecto totalmente repetido es difícil de ocurrir porque los clientes en esta industria requieren personalización. También es difícil para un contratista ganar un proyecto en un campo específico sin experiencia relacionada o antecedentes en él. Los proyectos se asignan en una base competitiva y los clientes suelen asignar proyectos al contratista con la mejor oferta entre los preseleccionados con experiencia relacionada. (García Canal, 2017, p. 62-63)

Basado en la cita anterior, se puede definir que los tipos de proyectos oscilan entre los proyectos totalmente nuevos y los proyectos totalmente repetidos. Además, los proyectos son asignados a los contratistas con la mejor oferta y con experiencia relacionada a la realización del mismo, debido a la necesidad de cantidades altas de personal, equipos, técnicas, sistemas y procesos constructivos que se tienen que gestionar. A partir de estas definiciones, se podrá analizar los proyectos de la empresa y los procesos que intervienen en la realización de los mismos.

2.2.2.2 Método Delphi

El método Delphi o método de juicio de expertos es una técnica de comunicación estructurada, desarrollada como un método de predicción sistemático interactivo, que se basa en un panel de expertos. Según Claudia Rocío Vanegas-Medina y Ricardo Andrés de la Espriella-Guerrero, dicen:

La técnica Delphi se define como un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal efectivo, al permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo. El método Delphi incluye la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro, en sucesivas rondas, anónimas, con máxima autonomía por parte de los participantes. La capacidad de predicción de este método se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos. (Vanegas-Medina y Espriella-Guerrero, 2015, p. 118)

Según Zachary Douglas Cole, Holly M. Donohoe y Michael L. Stellefson, dicen:

El Delphi se utiliza para combinar sistemáticamente la opinión de expertos para llegar a un consenso de grupo informado sobre un problema complejo. En principio, el Delphi es un método de grupo que es administrado por un investigador o equipo de investigación que reúne un panel de expertos, plantea preguntas, síntesis de retroalimentación, y guía al grupo hacia su objetivo-consenso. (Cole, Donohoe y Stellefson, 2013, p. 512)

Cabe resaltar que, el método Delphi se rige por una serie de principios básicos, los cuales serán presentados a continuación:

1. Es un proceso iterativo: Según García Valdés y Suárez Maríni (2013), “consistente en la realización de rondas sucesivas de consultas para que los participantes revisen sus opiniones” (p. 256).

2. Requiere retroalimentación: Según García Valdés et al. (2013), “los expertos reciben las valoraciones de todos los participantes antes de cada ronda, para contrastar sus criterios con los del resto del grupo y ofrecer nuevamente su juicio” (p. 256).
3. Según García Valdés et al. (2013), “requiere del anonimato para las respuestas individuales” (p. 256).
4. Tiene como propósito la construcción de un consenso: Según García Valdés et al. (2013), “este es un acuerdo general de grupo a partir del procesamiento estadístico de las diferencias y coincidencias entre las apreciaciones individuales y sus modificaciones a través de las rondas” (p. 256).

Según Yanhong Zheng, Xueyan Shi, Shumin Jiang, Zhenyun Li, Xiuyun Zhang (2017), “en el estudio de Delphi, la fuente experta desempeña un papel en afectar la integridad, la credibilidad y la exactitud de los resultados de la consulta” (p. 3263).

Además y según Margarita García Valdés y Mario Suárez Maríni, el método Delphi consta de tres fases, las cuales son: fase preparatoria, fase de consulta y fase de consenso.

Conforme a la fase preparatoria, esta fase se realiza tres actividades. En primer lugar y según Margarita García Valdés y Mario Suárez Maríni (2013), “se realiza la selección de expertos. Este grupo de expertos es denominado comúnmente panel, su composición exacta es crucial ya que puede afectar los resultados obtenidos” (p. 259). En segundo lugar y según García Valdés et al. (2013), “se realiza la preparación del instrumento. Este es el documento que va a ser sometido a la consideración de los expertos, es denominado habitualmente en la literatura, cuestionario, sus características dependen del objetivo de la investigación” (p. 259). En tercer lugar y según García Valdés et al. (2013), “se realiza la decisión de la vía de consulta” (p. 259).

Conforme a la fase de consulta, esta fase está compuesta por cuatro actividades. En primer lugar y según García Valdés et al. (2013), “se realizan las rondas de consulta necesarias hasta llegar al consenso, hay que tener en cuenta que el acuerdo grupal es buscado a través de la retroalimentación” (p. 260). En segundo lugar y según García Valdés et al. (2013), “se realiza análisis estadístico sucesivo” (p. 260). En tercer lugar y según García Valdés et al. (2013), “se realiza la retroalimentación de resultados del procesamiento de las respuestas” (p. 261). En cuarto lugar y según García Valdés et al. (2013), “se realiza el rescate de los expertos que no responden” (p. 261).

Conforme a la fase de consenso, esta fase está compuesta por dos actividades. En primer lugar y según García Valdés et al. (2013), “se realiza la construcción del consenso y en segundo lugar, se reportan los resultados” (p. 261).

En resumen y conforme a lo mencionado en las líneas anteriores, podemos identificar al método Delphi como una herramienta veraz para la identificación de problemas. Por este motivo, este método será utilizado más adelante en el capítulo 2 para la identificación del problema de investigación del presente trabajo.

2.2.2.3 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta que se usa para determinar las características de una organización o producto. Estas características son las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de la entidad en estudio. Según Prahladavaradan Sampath, dice:

El objetivo principal de los diagramas FODA es proporcionar una clasificación jerárquica de las variaciones en la línea de productos. Los diagramas FODA se representan gráficamente como árboles cuyos nodos se denominan puntos de variación. (Sampath, 2014, p. 695)

Según Jessica Díaz, Jennifer Pérez y Juan Garbajosa, dicen:

El método FODA introduce la técnica de modelado de características para capturar la comunidad y la variabilidad de SPL en términos de características. Este método define una característica como "un aspecto prominente o distintivo visible al usuario, calidad o característica de un sistema o sistema de software". (Díaz, Pérez y Garbajosa, 2015, p. 325)

Según Mahdi Derakhshanmanesh, Joachim Fox y Jürgen Ebert (2014), el FODA es una herramienta “de modelado de características, la cual ofrece medios para hacer frente a la complejidad del dominio a través de simples pero adecuadas técnicas de modelado basado en jerarquías” (p. 334).

En resumen y según lo descrito por los investigadores, se puede determinar que el análisis FODA es una herramienta que se usa para determinar las características internas y externas de una entidad. En consecuencia, esta herramienta será usada en el capítulo 2 para determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa en estudio.

2.2.2.4 5's

La implementación de la herramienta 5's es uno de los primeros pasos para lograr la mejora continua. Según Shaman Gupta y Sanjiv Kumar Jain, dicen:

La 5S es el significado Inglés de cinco palabras japonesas que significa Seiri (clasificar), Seiton (ordenar), Seiso (barrido), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (sostener). A mediados de los años 1950, Japón fue el primer país en utilizar el enfoque 5S para ayudar a una organización del sector de fabricación. La implementación de las 5S en la organización es uno de los pasos importantes hacia la mejora continua. Implementar 5S asegura la mejora continua en el servicio de limpieza y los resultados en mejores estándares de seguridad y medio ambiente. (Gupta y KumarJain, 2015, p. 73)

Según Carmen Jaca, Elisabeth Viles, Luis Paipa-Galeano, Javier Santos y Ricardo Mateo, dicen:

La metodología 5S es una de las mejores herramientas para generar un cambio de actitud entre los trabajadores y sirve como una forma de involucrar actividades de mejora en el lugar de trabajo. El nombre 5S corresponde a la primera letra de cinco palabras japonesas - Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke - así como sus equivalentes en inglés áspero - Ordenar, Establecer en orden, Brillo, Estandarizar, Sostener. Esta metodología, desarrollada en Japón por Hirano (1996), inculca buenos hábitos relacionados con la organización y limpieza de la empresa. (Jaca, Viles, Paipa-Galeano, Santos y Mateo, 2014, p. 4574)

Según Dennis R. Delisle y Valentina Freiberg (2014), “5's es tradicionalmente usado para para organizar el espacio físico y los ítems que contienen (espacio de trabajo, escritorio, gráficos, departamento, entre otros.)” (p. 12). Según Delisle et al. (2014), “el enfoque 5S está dirigido a la eliminación de residuos, proporcionando un control visual, y preparando el lugar de trabajo para permitir que las mejoras sean eficaces y aplicadas de manera eficiente” (p. 12).

Según Eileen Julieth Hernández Lamprea, Zulieth Melissa Camargo Carreño y Paloma María Teresa Martínez Sánchez, la herramienta 5's está conformada por Seiri (clasificar), Seiton (ordenar), Seiso (barrido), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (sostener). Cada una de las 5's serán explicadas a continuación:

- Seiri (Clasificar): Según Hernández Lamprea et al. (2015), “se refiere a la selección y clasificación de los elementos de los lugares de trabajo en dos categorías principales,

esenciales y no esenciales, en un esfuerzo para eliminar los elementos no utilizados o raramente utilizados que se acumulan y crean desorden” (p. 108).

- Seiton (ordenar): Según Hernández Lamprea et al. (2015), “ordenar se refiere a hacer espacio para cada elemento previamente clasificado como "esencial" para que pueda ser fácilmente accesible y sean colocados de acuerdo a su frecuencia de uso, de modo que los operadores pueden localizar rápidamente, usarlos y devolverlos a su lugar adecuado” (p. 108).
- Seiso (barrido): Según Hernández Lamprea et al. (2015), “regularmente la limpieza del área de trabajo permite a los operadores identificar y eliminar las fuentes de suciedad o el desorden con el fin de mantener el espacio de trabajo en condiciones ideales” (p. 108).
- Seiketsu (Estandarizar): Según Hernández Lamprea et al. (2015), “es necesario diseñar los controles visuales (señales) que sean obvios, que sean fáciles de entender y que permiten a los operadores diferenciar entre los comportamientos correctos e incorrectos” (p. 108). El propósito de este paso es mantener las tres S anteriores como un estándar que permite a los operadores realizar sus actividades diarias de una manera consistente.
- Shitsuke (Sostener). Según Hernández Lamprea et al. (2015), “la disciplina consiste en hacer cada una de las cinco S funcionen de manera permanente y de conformidad con las normas, acuerdos y compromisos que se establecieron para aplicar la metodología” (p. 108). Además y según Hernández Lamprea et al. (2015), “uno de los factores clave para lograr y mantener una implementación exitosa de la metodología es la ejecución de auditorías regulares para revelar el estado de cada S” (p. 108).

En resumen y según lo descrito por los autores, esta herramienta es usada como el primer paso para llegar a la mejora continua, debido a que se utiliza para organizar las empresas antes de poder aplicar una mejora. Por estos motivos, la herramienta 5's será usada en el capítulo 3 para organizar la planta antes de proceder.

2.2.2.5 Árbol de problemas

El árbol de problemas es una herramienta que ayuda a determinar las conexiones que existe entre el problema, sus causas y efectos. Además, ayuda a la visualización de todos los

datos recolectados y sus conexiones. Según Santiago Carrillo-Álvarez, Germán Jesús Martínez-Díaz, dicen:

El Árbol de problemas es una técnica participativa que ayuda a desarrollar ideas creativas para identificar el problema y organizar la información recolectada, generando un modelo de relaciones causales que lo explican. (Carrillo-Álvarez y Martínez- Díaz, 2016, p. 64)

A partir de lo mencionado en las líneas anteriores, podemos concluir que el árbol de problemas es una técnica que va a ayudar a la visualización del problema en este estudio. En consecuencia, esta herramienta será empleada en el capítulo 2 para el diagnóstico del problema.

2.2.2.6 Método de los 5 porqués

El método de los 5 porqués es usado para la identificación de la causa raíz de los problemas. Según Samuel Jebaraj Benjamin, M. Srikamaladevi Marathamuthu y Uthiyakumar Murugaiah, dicen:

Taiichi Ohno, el padre del Sistema de Producción de Toyota, era un ávido proponente del análisis de 5-por qué como una herramienta de solución de problemas de la causa raíz. La idea es simple. Al hacer la pregunta "¿Por qué" se puede separar los síntomas de las causas de un problema. Esto es crítico ya que los síntomas a menudo ocultan las causas de los problemas. El uso efectivo de la técnica de análisis de 5 por qué determinará la causa raíz de cualquier no conformidad y posteriormente dirigirá a las organizaciones a desarrollar acciones correctivas efectivas a largo plazo y posiblemente preventivas. (Benjamin, Marathamuthu y Murugaiah, 2015, p. 421)

Según Matthew Barsalou, dice:

Idealmente, los cinco por qué se debe utilizar el método para asegurar que la causa identificada es la verdadera causa raíz. Cinco por qué consiste en preguntar "¿Por qué?" cada vez que se identifica una causa de un problema. Esto conduce a la causa raíz subyacente del problema. (Barsalou, 2016, p. 43)

Según M.F. Hassan y I.M. Jalaludin, dicen:

El análisis del "5-por qué" es un método de cuestionamiento que conduce a la identificación de las raíces de un problema. Un "5-por qué" se lleva a cabo para identificar soluciones a un problema que aborda sus causas raíz. En lugar de tomar acciones que son simplemente band-aids, un por qué-por

qué le ayuda a identificar cómo prevenir realmente que el problema vuelva a suceder. (Hassan y Jalaludin, 2016, p. 131)

A partir de lo mencionado en las líneas anteriores, podemos concluir que el método de los 5 porqués es una herramienta que puede ayudar a identificar las causas raíces de los problemas. En consecuencia, esta herramienta será empleada en el capítulo 2 para el diagnóstico del problema.

2.2.2.7 Cinco fuerzas de Porter

Las cinco fuerzas de Porter es una herramienta aplicada para identificar el entorno de la empresa en el sector en el que se encuentre. Según Nathan N. O'Hara, Letshego E. Nophale, Lyndsay M. O'Hara, Carlo A. Marra, Jerry M. Spiegel, dicen:

El marco de Porter aplica una estructura rigurosa y validada para entender la competencia de la industria a través de las siguientes cinco fuerzas: la rivalidad entre los competidores existentes, la amenaza de nuevos entrantes, el poder de los compradores, el poder de los proveedores y la amenaza de sustitutos. (O'hara, Nophale, O'hara, Marra y Spiegel, 2017, p. 50)

A partir de lo mencionado en las líneas anteriores, podemos concluir que las cinco fuerzas de Porter es una herramienta que puede ayudar comprender el entorno en el cual está presente la empresa. En consecuencia, esta herramienta será empleada en el capítulo 2 para el evaluar el diagnóstico del problema.

2.2.2.8 Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una herramienta, la cual nos permite establecer el tiempo necesario para que un operario calificado realice una tarea determinada o un producto. Según M. Marsudi y H. Shafeek, dicen:

"Tiempo de ciclo de fabricación" es la suma de los tiempos de procesamiento de todos los pasos necesarios para completar un producto, más el tiempo de espera o la experiencia del producto en cada etapa del proceso. La reducción del tiempo del ciclo de fabricación es muy importante en la fabricación del producto. Un ciclo de fabricación más corto hará que el proceso de producción sea más eficaz y productivo. (Marsudi y Shafeek, 2014, p. 177)

A partir de lo mencionado en las anteriores líneas, se puede concluir que la toma de tiempos por cronómetro es una herramienta que nos ayudará a encontrar los tiempos necesarios para que un operario termine cierta actividad. Además, esta herramienta servirá

para calcular los costos de mano de obra de la ejecución de los procesos de la empresa en investigación. En consecuencia, esta herramienta será empleada en el capítulo 2 para el diagnóstico del problema y en el capítulo 4 para la validación.

2.2.2.9 Matriz Leopold

La matriz Leopold es una herramienta que se utiliza para evaluar el impacto ambiental de un proyecto específico. Según Rosana de Cassia de Souza Schneider, Luciano Roni Silva Lara, Marieli Milanesi Ceolin, Jonas Alvaro Kaercher y Manuella Schneider (2013); “la matriz de Leopold nos permite correlacionar los aspectos ambientales con sus características de alcance y con efectos en medios bióticos y antrópicos” (p. 979).

Según Damaris Gallardo-Martínez, Noel Bruguera-Amarán, José Antonio Díaz-Duque y Ileana Cabrera-Díaz (2015), “esta matriz se desarrolla para establecer relaciones causa–efecto de acuerdo con las características particulares del proyecto, a través de dos listas de chequeo” (p. 106).

Según Johannes Klein, Jaana Jarva, Dmitry Frank-Kamenetsky y Igor Bogatyrev (2013), “la matriz incluyó un gran número de acciones propuestas y características ambientales. Tanto las acciones como las características ambientales fueron representadas por grupos divididos en varias subcategorías” (p. 1631).

Según K. S. Sajinkumar, G. Sankar, V. R. Rani y P. Sundarajan (2014), “cada celda de la matriz Leopold representa una evaluación subjetiva del impacto de una actividad particular sobre un atributo particular en términos de magnitud e importancia” (p. 2335).

A partir de lo mencionado en las anteriores líneas, se puede concluir que la herramienta de la matriz Leopold sirve para evaluar el impacto ambiental de las características particulares de un proyecto. En consecuencia, esta herramienta será empleada en el capítulo 4 para realizar la validación ambiental del proyecto de mejora aplicada a la empresa en estudio.

2.3 Marco normativo

A continuación, se presentará una serie de leyes que son aplicables al sector económico al cual pertenece la empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L. para su análisis y poder identificar el marco legal que se tendrá en consideración en el presente trabajo.

2.3.1 Contexto del marco normativo

Desde ya hace varios años, se ha venido reconociendo en el país la importancia de velar por la seguridad y salud del personal de la empresa para mantenerla en el contexto económico. Por consiguiente, se presenta un conjunto de las principales normas y leyes que rigen sobre la seguridad y salud del personal de la empresa en la actualidad:

2.3.2 Base legal actual

- Ley N° 29783-Ley de seguridad y salud en el trabajo (2011)

El objetivo de esta ley es promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello, existe el deber de prevención de los empleados, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del dialogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia. Su decreto supremo es el N° 005-2012-TR. (PERU, 2011, p. 1)

- Ley N° 28551- Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia (2005)

El objeto de esta ley es establecer la obligación y procedimiento para la elaboración y presentación de planes de contingencia, con sujeción a los objetivos, principios y estrategias del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres. (PERU, 2011, p. 1)

2.3.3 Razón de base legal

El objetivo del análisis del marco legal es identificar las leyes que puedan tener algún impacto en los procesos que serán mejorados a través de esta propuesta de mejora y si existe algún impedimento legal que obstruya la implementación de la misma. Esta base legal será usada nuevamente en el capítulo tres para evaluar las alternativas de mejora desde un punto de vista legal.

2.4 Estado del arte

En el siguiente punto, se presentarán los casos de éxito que ayudarán a validar las herramientas, conceptos y metodologías presentados en el presente capítulo.

2.4.1 Critical success factors for different stages of business process management adoption-a case study

A continuación, se presentará un caso en el que se aplica la metodología gestión por procesos en una empresa de servicios para poder validar la metodología a utilizar.

2.4.1.1 Situación antes de la mejora

Actualmente son muchas las empresas y organizaciones que buscan adoptar nuevas y mejores herramientas para lograr beneficios importantes en sus procesos para lograr la completa satisfacción de sus clientes. Para muchas organizaciones, “Business Process Management” (BPM); o “Gestión por procesos” es una herramienta que puede llevar a grandes éxitos en la práctica, pero se encuentran muchos problemas con la adopción y preparación de los colaboradores ante una herramienta nueva y diferente a la que están acostumbrados (Buh, Kovaci Y Stemberger, 2015).

Los beneficios importantes que se pueden encontrar son: una mejor comprensión de sus procesos de negocios, mayor control y mejor rendimiento del negocio. BPM ha estado por más de 20 años en el medio, son muchas las interpretaciones que se han dado, las interpretaciones más comunes son (Buh et al., 2015):

- BPM como una solución de software para automatizar y administrar procesos.
- BPM como un ciclo de vida que se enfoque a la gestión y mejora de procesos.
- BPM como un enfoque para administrar una organización que tiene una visión de proceso.

Entender el BPM como un enfoque de gestión es reconocer el valor de dicha herramienta y creer en los beneficios que puede traer mediante la formación y educación de todos los colaboradores de la empresa u organización (Buh et al., 2015).

Al reconocer el valor de BPM y decidir adoptarla, es importante impulsarla dentro de la organización con una buena comunicación entre los ejecutivos y empleados para aceptar la idea de la adopción y llevarla a cabo; además de llevar a cabo un control de resultados en cada etapa de cada proceso en forma individual. En ese momento se estaría preparado para tener una metodología BPM total; es decir, diseñar una estrategia BPM y una hoja de ruta para su ejecución (Buh et al., 2015).

Existe poca literatura que nos muestran los factores críticos de éxito que llevan a muchas de las empresas a querer tener BPM como herramienta y metodología.

El caso en estudio es la empresa Snaga (empresa de Eslovenia), donde BPM fue adoptado con éxito. Dicha empresa proporciona una serie de servicios para los ciudadanos del

municipio de Liubliana y municipios suburbanos, incluyendo la recogida, eliminación y disposición de residuos municipales, limpieza de áreas públicas, manejo de baños, colocación de carteles y revisión. Snaga emplea a 500 trabajadores y recoge más de 150 000 toneladas de residuos al año, de los cuales el 42% se procesa y se desecha el resto. Además, la empresa enfrenta nuevos retos en la gestión de los residuos y la nueva legislación que dicta el desarrollo de tecnologías de procesamiento de residuos (Buh et al., 2015).

Antes de la adopción de BPM y la implementación de un nuevo sistema de información, se tenían soluciones obsoletas y no integradas en las operaciones del negocio. Los procesos no estaban correctamente organizados, dando por resultado la duplicación innecesaria de trabajo y retrasos excesivos. Los ejecutivos de la empresa eran conscientes de que era urgente y necesario, cambios para mejorar su negocio de operaciones y mantener su ventaja competitiva (Buh et al., 2015).

2.4.1.2 Situación con cambio, planificación de lo que se va a implementar.

En la realización del estudio del caso, se han seguido las directrices establecidas para el estudio de un caso interpretativo de investigación; se recogieron datos cualitativos y cuantitativos. Las principales fuentes para la recolección de datos fueron datos cuantitativos de un cuestionario, entrevistas en profundidad, documentación existente del proyecto y observación directa. Todas las entrevistas siguieron la misma estructura, estas tuvieron lugar entre octubre de 2012 y abril de 2013. Cada entrevista duró entre 45 a 120 minutos, dependiendo de la disponibilidad del entrevistado. Las preguntas cubren el proceso de adopción de BPM, razones para la adopción de los resultados de la adopción del BPM. Notas fueron hechas durante las entrevistas y luego transcritas. Además se hizo la observación directa del sistema de gestión de proceso y los datos cuantitativos sobre éxito BPM se recolectaron utilizando dos cuestionarios para evaluar la madurez BPM. Estos son Performance Index (PPI) y el modelo de madurez de la orientación de procesos de negocios (BPQ) (Buh et al., 2015).

Los datos de las entrevistas y de la documentación del proyecto fueron codificados manualmente, utilizando hojas de cálculo de Word y Excel como una herramienta de gestión de datos. Se siguieron dos pasos en el proceso de codificación, en primer lugar un proceso de inicio con codificación básica para distinguir temas en general seguido en

segundo lugar con un interpretativo de codificación donde las tendencias específicas y patrones fueron interpretados (Buh et al., 2015).

Los objetivos de la adopción de BPM de Snaga fueron entre otros: debían mejorar la eficiencia y la eficacia de sus operaciones comerciales, reducir los costos y tiempo de prestación de los servicios, aumentar la productividad, haciendo la transición de funcional a la organización del proceso y aumentado la calidad del servicio (Buh et al., 2015).

Las etapas que definieron la adopción BPM en Snaga fueron las siguientes:

En primer lugar fue la conciencia de que había problemas con los procesos en la organización y que había oportunidades para mejorarlas (Buh et al., 2015).

En segundo lugar fue el conocimiento y comprensión del BPM que condujo al deseo de adoptar BPM (Buh et al., 2015).

En tercer lugar, el equipo del proyecto fue nombrado por el director general y estuvo integrado por empleados que tenían el conocimiento y experiencia para contribuir a la adopción exitosa de BPM, incluyendo ejecutivos de la empresa, jefes de departamentos y usuarios claves (Buh et al., 2015).

En cuarto lugar, se estableció una oficina BPM donde se redefinió la estrategia de desarrollo, incluyendo la visión, misión, objetivos estratégicos y proyectos estratégicos identificados para alcanzarlos, desarrollaron una estrategia y una hoja de ruta para la adopción del BPM; es decir un programa BPM (Buh et al., 2015).

En quinto lugar, se implementó una serie de sistemas y herramientas adicionales para apoyar los procesos de negocios rediseñados. Se implementó un sistema de Balanced Score Card (BSC) y la aplicación de las normas y criterios para la medición de la efectividad y la eficiencia de los procesos de negocio. Snaga había también desarrollado indicadores clave de rendimiento KPI para cada proceso de negocio base. Además, se implementó una solución de Business Intelligent (BI) que permite medir la eficiencia y rendimiento de todos los procesos de negocio. KPI es supervisado diariamente por los dueños del proceso con apoyo de la nueva solución de BI. Dentro de esta última etapa, también se gestiona y mejora sus operaciones comerciales en la ISO 9001: 2008 (Buh et al., 2015).

Resultados de la adopción de BPM en Snaga

Para determinar el éxito de la adopción de BPM de Snaga, se eligieron dos modelos que producen datos cuantitativos que pueden ser fácilmente analizados y comparados estadísticamente independientemente de las interpretaciones de los evaluadores, estos son: PPI por Rummmler-Brache Group (2004) y el modelo de madurez “Business Process Outsourcing” (BPO) por Mc Cormack y Johnson (2001) (Buh et al., 2015).

El índice PPI de Snaga es 47, que significa: BPM es una forma de vida y gestión de proceso, está completamente integrado en la organización de planificación y evaluación de desempeño de desarrollo global de la empresa. El puntaje según el cuestionario de madurez BPO es 4.6, este es el nivel más alto de madurez que se caracteriza por puestos de trabajo y estructuras de organización basadas en procesos; o sea las medidas de proceso y sistemas de gestión están en un nivel óptimo en la organización (Buh et al., 2015).

Una cultura orientada al proceso en Snaga se estableció educando a los empleados y fomentando el proceso de pensamiento y se mantiene mediante la continua capacitación de los empleados, presentaciones y análisis de los resultados de las operaciones del negocio y tomando las acciones apropiadas (Buh et al., 2015).

La adopción de BPM ha aportado considerables beneficios a la empresa y sus operaciones comerciales; ganó una buena descripción de sus procesos de negocio, los procesos deficientes fueron expuestos y eliminados lo que contribuyó a un aumento en la satisfacción de clientes y empleados. Se logró una competitividad en los precios y la mejora del valor comercial de la empresa (Buh et al., 2015).

Podemos resaltar que los factores críticos de éxito en las diferentes etapas de la adopción de BPM de Snaga fueron:

En la primera etapa, el empoderamiento de los empleados debido al creciente enfoque de la empresa (Buh et al., 2015).

En la segunda etapa, el apoyo de la alta gerencia junto con los impulsores del negocio totalmente involucrados y trabajando en los objetivos del BPM (Buh et al., 2015).

En la tercera etapa, la comunicación y definición clara del propósito y plan de proyecto BPM fueron esenciales, además de todos los profesionales, gerentes, empleados y consultores internos y externos para poder concientizar, entrenar, educar y motivar para entender y adoptar los cambios necesarios en la compañía. Snaga se aseguró que la comunicación entre todas y cada una de las partes involucradas fuera eficiente y efectiva (Buh et al., 2015).

En la cuarta etapa, la participación activa de los directivos fue concluyente para que la estrategia, objetivos y el plan de implementación fueran parte de la cultura organizacional de la empresa abierta a los cambios (Buh et al., 2015).

En la quinta y última etapa, nuevamente las personas de toda la empresa fueron los actores principales para lograr de forma eficiente el logro de los objetivos del BPM (Buh et al., 2015).

2.4.1.3 Resultados y conclusiones de caso.

Debemos enfatizar que la adopción de un programa BPM, es único y exclusivo para cada tipo de empresa. Además en cada uno de los procesos y las diferentes etapas, los factores críticos de éxito son completamente diferentes unos de otros, pero que a la vez deben ser integrados en el momento oportuno; para lograr llegar a resultados favorables y exitosos (Buh et al., 2015).

El factor humano de toda la organización debe estar completamente involucrado, convencido, motivado y dispuesto a ser parte integral del engranaje de los objetivos y la adopción del BPM. Las organizaciones tienen que ser absolutamente cautelosas para preparar e identificar el escenario, además de preparar una hoja de ruta específica para la adopción del BPM, que incluiría también a los factores críticos de éxito en cada etapa de la adopción del BPM; que serán únicas y diferentes dependiendo de la organización (Buh et al., 2015).

Finalmente, la investigación futura se debería centrar en investigar y comparar como una adopción exitosa de BPM; debe ser evaluada e identificada en cada uno de los procesos de gestión de la empresa mediante el uso de indicadores y análisis estadísticos apropiados para cada organización en particular (Buh et al., 2015).

2.4.1.4 Vinculación

El artículo presentado nos muestra la forma de aplicar la metodología gestión por procesos para hacer más rentable la organización y estandarizar sus procesos. Además, nos muestra que el factor humano y la buena documentación son esenciales para los procesos dentro de la organización. Por consiguiente, este artículo servirá como base para elaborar las propuestas de mejora en el capítulo 3 de este trabajo de investigación aplicada, debido a que la empresa en estudio tiene problemas parecidos a la empresa mostrada en el artículo.

2.4.2 Business process management in hotel industry, a proposed frame work for operating processes

A continuación, se presentará un caso en el que se aplica la metodología gestión por procesos en una empresa de servicios hoteleros para poder validar la metodología a utilizar.

2.4.2.1 Situación antes de la mejora

En pleno siglo XXI, el turismo “Industria sin Chimeneas” es una de las industrias que aporta en un país un sin número de puestos de trabajo en cada una de las partes involucradas, son muchas; para captar turistas nacionales y extranjeros en los diferentes atractivos de las zonas de cada país en particular. Dentro de esta industria se encuentran los hoteles, estos cada vez más se ven obligados a innovar sus modelos de negocio y deben centrarse en los clientes, competencia y procesos. Los tres mayores retos para la estructura organizativa de un hotel son: el globalizado entorno empresarial, el desarrollo de la tecnología y la satisfacción completa de los clientes (Krstic, Kahrovic y Stanistic, 2015).

El primer desafío es el cada vez más competitivo entorno del hotel y las empresas de alojamiento en todas las regiones geográficas, en una gran competencia. El segundo desafío es el enorme aumento de la sofisticación de la tecnología de información y redes sociales de los hoteles. Y en tercer lugar, siempre tomando en cuenta las solicitudes y sugerencias de todos y cada uno de los huéspedes y clientes del hotel, para lograr su completa satisfacción (Krstic et al., 2015).

La estructura funcional de la organización de un hotel, debe actualizarse a través de procesos de negocio desarrollado, documentado y puesto en ejecución. La implementación de sistemas de gestión de procesos de negocio en la empresa del hotel, su definición y la interacción, junto con la gestión, se pueden definir como un enfoque de procesos de

negocio de la gestión; que son uno de los elementos importantes del sistema de gestión hotelera que sería capaz de satisfacer las peticiones de las partes interesadas, sobre todo de los huéspedes del hotel (Krstic et al., 2015).

La estructura organizacional clásica y gestión vertical de las empresas de hotel, muestran muchas debilidades; por lo que un modelo estructural de la organización de un hotel debe actualizarse a través de procesos de negocios desarrollado, documentado y puesto en ejecución. En la actualidad los procesos de negocio son uno de los elementos importantes del sistema de gestión hotelera (Krstic et al., 2015).

Se ha documentado que algunas de las debilidades del diseño organizacional funcional en las organizaciones de los hoteles, son las siguientes (Krstic et al., 2015):

- La toma de decisiones es central (autorización para compras a menudo debe ser firmada por los directores generales).
- Dificultad de coordinación entre funciones (la coordinación de las actividades que requieren de la cooperación de más de un representante del departamento, es un reto organizativo para los hoteles).
- Reprimir la innovación (siempre los directores toman las decisiones y la coordinación casi siempre resulta en una burocracia que centra el poder en manos de uno o unos pocos).
- Clara responsabilidad de desempeño.
- Pocas oportunidades para la formación de la dirección general.

La forma adecuada de superar estas debilidades de un diseño organizacional funcional en organizaciones hotel es desarrollar equipos interdepartamentales para ayudar a coordinar las actividades de los distintos departamentos que deben trabajar juntos; es decir se deben de reunificar esas tareas en procesos coherentes, para poderlos orientar en el concepto de interoperabilidad a través de la cadena de valor y hacer un diseño de procesos para poder rediseñar los procesos en la organización. Los cinco pasos principales sugeridos en el rediseño de procesos son (Krstic et al., 2015):

1. Desarrollo de los objetivos de proceso y visión de negocio.
2. Identificación de los procesos a ser rediseñados.
3. Entender y medir el rendimiento de los procesos existentes.

4. Identificar las bases de dichos procesos.
5. Diseño y proceso de prototipo.

A partir de esos pasos principales sugeridos; sería importante identificar una red de procesos de negocio y la aplicación de los principios del “sistema de gestión de proceso de negocio” (BPMS) para el manejo de la empresa; y en vez de los departamentos funcionales, procesos de negocios se utilizan como base para agrupar puestos de trabajo; es decir dichos puestos se agrupan según su conectividad con un determinado proceso de negocio (Krstic et al., 2015).

Los tres principios fundamentales de BPMS son (Krstic et al., 2015):

1. Organizarse en torno a procesos de negocios interfuncionales, no funciones específicas.
2. Instalar procesos propietarios o directores que tendrán la responsabilidad de cierto proceso en su totalidad.
3. Hacer equipos, no personas; estos serían la piedra angular del diseño organizacional y el rendimiento.

El diseño de procesos de negocios implica la identificación y secuenciación de trabajar las actividades, tareas, recursos, decisiones y responsabilidades a través de tiempo y lugar, con un principio y un final, además de identificar de forma clara las entradas, salidas y resultados. Se debe elegir a la persona responsable de la realización del proceso. Además, de los equipos que estarían conformados por miembros que tienen las habilidades correspondientes al propósito común y que puedan lograr la interacción deseada de sus actividades mientras dure el proceso dentro de un plazo limitado de realización (Krstic et al., 2015).

El caso en estudio, es un hotel en Serbia; se da un marco para los procesos operativos, siguiendo los lineamientos de un sistema de gestión de proceso de negocio en las actividades del día a día con el objetivo de una toma de decisiones eficaz.

2.4.2.2 Situación con cambio, planificación de lo que se va a implementar.

Los procesos de negocios pueden clasificarse de varias maneras, estos procesos son los que crean valor y proporcionan opciones de procesos que sustentan el valor. Los procesos de negocio en un hotel se pueden dividir en tres tipos (Krstic et al., 2015):

1. Operaciones de procesos (procesos que crean, producen y entregan productos y servicios a los huéspedes de un hotel).
2. Apoyo a los procesos (procesos que no producen salida para los huéspedes del hotel, pero que son necesarias para empezar un negocio).

3. Los procesos gerenciales.

Los procesos operativos claves en un hotel son cuatro (Krstic et al., 2015):

1. El proceso de limpieza de las habitaciones del hotel.
2. El proceso de suministro de insumos necesarios.
3. El proceso de salidas y llegadas de los huéspedes.
4. El proceso de producción y servicio de alimentos y bebidas.

Cada uno de los procesos operativos clave, tienen procesos de apoyo y procesos de gestión o gerenciales; que permiten el funcionamiento y apoyo a los procesos, por lo que dichos procesos tienen un principio y un final; con los límites que puedan definirse con precisión razonable y una mínima superposición. Además, si bien los procesos de gestión son esenciales para los procesos de apoyo, no son esenciales para los consumidores pero sí para la gestión de una empresa para ofrecer supervivencia, competitividad y desarrollo (Krstic et al., 2015).

- Elaboración de un marco de procesos operativos

Los procesos operativos de un hotel forman parte de procesos de las actividades de producción y servicio. El propósito de las actividades de producción es prestación de servicios que tienen las características del producto y el propósito de las actividades de servicio es proporcionar a los huéspedes del hotel la comodidad y satisfacción requerida durante su estadía (Krstic et al., 2015).

La descripción de cada uno de los cuatro procesos clave estará acompañada por una breve descripción de las actividades interrelacionadas.

1. El proceso de limpieza del hotel

Este proceso es una parte básica y esencial de la experiencia de los huéspedes del hotel y la satisfacción. La calidad del trabajo es fundamental en el moldeo de gratos recuerdos de los huéspedes del hotel; además de ser vitales para la salud y seguridad de los huéspedes, el personal y los visitantes. La decoración de interiores es importante para lograr el clima cálido y adecuado requerido para los huéspedes dentro y fuera de las habitaciones, dentro de toda el área del hotel en mención. No se pueden dejar de lado a las actividades de mantenimiento técnico para el funcionamiento de equipos e instalaciones dentro y fuera del edificio del hotel (Krstic et al., 2015).

2. El proceso de suministro de insumos necesarios.

Este proceso incluye varias clases de productos y materiales para la actividad hotelera en su conjunto. Actividades de operación dentro de este proceso de negocio depende de la clase, tipo, tamaño y categoría del hotel, así como el tiempo de sus operaciones.

Relacionados con las actividades de este proceso de negocio tenemos: la selección de los mejores proveedores, pedidos de alimentos y bebidas, recepción cuantitativa y cualitativa de alimentos y bebidas, almacenamiento en óptimas condiciones. Este proceso termina con la publicación del proceso de producción de bienes y de alimentos, o proceso de limpieza dependiendo de sus necesidades (Krstic et al., 2015).

3. El proceso de salidas y llegadas de huéspedes.

Este proceso es un punto central de comunicación con los clientes en todas las etapas de su estancia en el hotel .El proceso de llegadas y salidas de los huéspedes se puede dividir en cinco actividades principales; dentro de las cuales se encuentran inmersos una serie de procesos que hacen viable las salidas y llegadas que representan un enfoque sistemático de las operaciones de la oficina de contabilidad, entre otras (Krstic et al., 2015).

1. El cliente elige un hotel antes de la llegada de este proceso; puede verse afectada por muchos factores, incluyendo experiencias previas con el hotel, publicidad, referencias de boca en boca por amigos y colegas, ubicación, empresa, agencia de viajes de reserva, entre otras (Krstic et al., 2015).
2. Al hacer la reserva el cliente, hay una serie de mecanismos para proporcionar al cliente un servicio personalizado durante su estancia; además de analizar el tipo de reserva y dependiendo del plazo que tiene el hotel para la llegada del cliente (Krstic et al., 2015).
3. La llegada del cliente incluye el proceso de asignación de registro y sala. Es la responsabilidad del personal de oficina establecer la relación comercial y amical con el huésped, aclararle y responderle todas las dudas y preguntas en cuanto a la ocupación, tarifas, entre otras; además de exceder las expectativas de los huéspedes, esto los animará en un futuro a repetir la experiencia con ellos nuevamente (Krstic et al., 2015).
4. A la salida del cliente, se verificará los cargos efectuados durante la etapa de ocupación que afecta su cuenta, como pudieran ser: cargos de restaurant, teléfono, lavandería, entre otros. Además en esta etapa se debe recopilar la información para

la retroalimentación de la experiencia del huésped en los hoteles con el respectivo formulario de comentarios (Krstic et al., 2015).

5. Es necesario realizar periódicamente una recordación de su estancia, además del ofrecimiento de ser posible de ofertas o eventos especiales en su próxima estancia (Krstic et al., 2015).

4. El proceso de producción y servicio de alimentos y bebidas.

La función primaria de este proceso es ofrecer comidas y bebidas a los huéspedes del hotel. Existe una gran variedad de actividades realizadas por este proceso, que requiere de una importante variedad de habilidades por parte de los trabajadores. Este proceso tiene funciones en la producción, servicio y venta de alimentos y bebidas en el hotel. Se divide en dos subprocesos, estos son: producción de alimentos y bebidas, y servicio de alimentos y bebidas (Krstic et al., 2015).

El proceso de producir y servir alimentos y bebidas comprende de una serie de actividades que van a depender del número de actividades, del tipo de cocina, del tipo de menú ya sea extenso o limitado, entre otras. Además las actividades típicas dentro de este proceso son: preparación y tratamiento previo de los alimentos, acabado térmico y acabados alimenticios, elaboración de entradas, platos y ensaladas fríos y calientes, así como postres y servicio de alimentos y bebidas. Todas estas actividades van a depender del tipo, tamaño o ubicación de la empresa hotel (Krstic et al., 2015).

2.4.2.3 Resultados y conclusiones de caso

Las ventajas del sistema de gestión de proceso de negocio de empresas de hotel se reflejan en la realización de actividades con mayor nivel de eficiencia y procesos operativos del negocio, ya que no hay límites entre los departamentos funcionales, los empleados reconocen cada vez más los objetivos de la organización como sus objetivos personales, esto finalmente se traduce en mejorar la estrategia competitiva y su más rápida realización.

El marco propuesto para procesos operativos promueve y enfatiza el trabajo en equipo y cooperación. El sistema de procesos de negocios centra su atención en los clientes del hotel, lo que conduce a una mayor satisfacción, más y mejor productividad y rentabilidad.

2.4.2.4 Vinculación

El artículo presentado anteriormente nos muestra como poder convertir los procesos de ser funcionales a ser transversales a toda la organización. Por estos motivos, este artículo

servirá como base para elaborar las propuestas de mejora en el capítulo 3 de este trabajo de investigación aplicada, debido a que la empresa en estudio presenta también áreas funcionales en vez de procesos transversales.

2.4.3 Value-based process project portfolio management: integrated planning of BPM capability development and process improvement

A continuación, se presentará un caso en el que se aplica la metodología gestión por procesos en una empresa de servicios para poder validar la metodología a utilizar.

2.4.3.1 Situación antes de la mejora

En las últimas décadas, se han propuesto muchos enfoques, métodos y herramientas para descubrir, diseñar, analizar, aprobar y mejorar procesos individuales. La gestión de procesos de negocios (BPM) es una importante área de diseño de la organización internacional y una reconocida fuente de rendimiento empresarial que actualmente está siendo muy utilizada. Para desarrollar la capacidad BPM de una organización y mejorar los procesos de manera integrada, se ha desarrollado un modelo de planificación. Este modelo tiene la intención de ayudar a las organizaciones en la determinación en qué proyectos de nivel de BPM y proceso se debe implementar, en qué secuencia para maximizar su valor firme, ver los efectos de los proyectos sobre la performance de los proyectos, así como la gestión humana basada en valor como conocimiento justificativo. Por esta razón se denominará “Gestión de cartera de proyectos de procesos basados en el valor” (Lehnert, Linhart y Röglinger, 2016).

En la literatura, el desarrollo de la capacidad de BPM y la mejora de procesos de BPM son temas aislados. En lo referente al desarrollo de la capacidad de BPM, está se divide en tres corrientes: la primera corriente se centra en identificar los componentes de BPM y desarrollar marcos relacionados con la capacidad. La segunda corriente se refiere a describir cómo las organizaciones desarrollan su capacidad BPM y explicar diferentes tipos de desarrollo de las capacidades BPM desde una perspectiva teórica. La tercera corriente toma una perspectiva prescriptiva, orientar sobre cómo desarrollar BPM a la luz de diferentes contextos organizacionales (Lehnert et al., 2016).

En cuanto a la mejora de procesos de BPM, muchos enfoques son disponibles. Estos enfoques se pueden distinguir en la mejora continua y la reingeniería, así como en enfoques basados en el modelo y los datos, cada clase con puntos fuertes y débiles.

Algunos de estos enfoques de mejoras de procesos nos hablan del proceso individual como unidad de análisis, mientras otros enfocan múltiples procesos (Lehnert et al., 2016).

Nos haremos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo pueden las organizaciones desarrollar sus capacidades BPM y mejorar los procesos de manera integrada? Esta pregunta no es solo académica, sino también desde una perspectiva industrial relevante. El modelo de planificación desarrollado se hará siguiendo la metodología “Design Science Research” (DSR) para poder discutir la identificación y la motivación para el problema de investigación, objetivos de una solución, diseño, desarrollo y evaluación (Lehnert et al., 2016).

La gestión de procesos es el arte y la ciencia de supervisar cómo se realiza el trabajo para asegurar resultados consistentes y tomar ventaja de oportunidades de mejora. Se usan los procesos y las capacidades para lograr una ventaja competitiva en la gestión de dichos procesos. La diferencia radica en que los procesos se centran en el cómo, mientras que las capacidades enfatizan en lo que. Por un lado, los procesos como unidades de análisis; se dividen en procesos básicos para crear valor a los clientes, procesos de apoyo aseguran que los procesos básicos sigan funcionando y finalmente procesos de gestión ayudan a planificar, supervisar y controlar otros procesos. Por otro lado, las capacidades se dividen en capacidades operativas y dinámicas; las operativas se refieren a la capacidad de una organización para trabajar el día a día y las dinámicas ayudan a integrar, construir y reconfigurar las capacidades operacionales para mejorar el ajuste ambiental, eficacia y eficiencia. Además, el “Valued Based Management” (VBM) también debe ser tomado en consideración en los procesos y proyectos (Lehnert et al., 2016).

BPM es una particular capacidad dinámica que sirve como infraestructura para el trabajo eficaz y eficiente. El marco de capacidad BPM se compone de 30 áreas de capacidad relacionadas con el BPM, agrupadas en 6 factores, es decir, alineación estratégica, gobernanza, métodos, tecnología de la información, gente y cultura. Los indicadores de proceso se agrupan según “The Devil’s Quadrangle”, donde se definen los siguientes objetivos de diseño (Lehnert et al., 2016):

- Objetivo 1.- Desarrollo de las capacidades: desarrollar capacidad BPM de una organización y mejorar procesos individuales de una manera integrada; además de

considerar los proyectos que influyen en los procesos individuales así como los proyectos que afectan a múltiples procesos (Lehnert et al., 2016).

- Objetivo 2.-Proceso de gestión de desempeño: desarrollar capacidad BPM de una organización y mejorar procesos individuales de una manera integrada, debe de ser multidisciplinario (Lehnert et al., 2016).
- Proyecto de selección de cartera y la programación.

El proyecto de selección de cartera, “Project Portfolio Selection” (PPS) es la actividad que debe cumplir con los objetivos de la organización de manera deseable sin exceder los recursos disponibles o violando otras restricciones; este proceso consta de cinco fases: preselección, análisis de proyectos individuales, proyección, selección óptima de portafolio y ajuste de cartera. En primer lugar, en la etapa de preselección se revisan los proyectos para ajuste estratégico y si son obligatorios. En segundo lugar, en el análisis de proyectos individuales, todos los proyectos son evaluados individualmente contra indicadores de desempeño previamente definidos. En tercer lugar, en la etapa de proyección se eliminan todos los proyectos que violan los umbrales del rendimiento crítico. En cuarto lugar, en la etapa de selección óptima de portafolio se establece la cartera de proyectos que cumple mejor con los indicadores de desempeño, teniendo en cuenta las interacciones del proyecto. Finalmente en quinto lugar, los tomadores de decisiones pueden ajustar la cartera de proyectos (Lehnert et al., 2016).

En PPS, es obligatorio considerar las interacciones entre proyectos; es decir programar si se pueden iniciar proyectos en diferentes puntos; lo que nos lleva a especificar el siguiente objetivo de diseño (Lehnert et al., 2016):

- Objetivo 3.-Proyecto de selección de cartera: para desarrollar la capacidad BPM de una organización y mejorar los procesos de una manera integrada, es necesario tener en cuenta: los efectos de los proyectos individuales en el rendimiento del proceso, las interacciones entre proyectos y las restricciones y la especificación del dominio (Lehnert et al., 2016).
- Gestión basada en valor.

En los últimos años, la orientación al valor es importante en la toma de decisiones de los procesos, basado en el valor, BPM tiene como objetivo aumentar valor a lo largo de un

plazo de una organización de toma de decisiones relacionadas con el proceso y en consonancia con su aportación de valor. Con el objeto de desarrollar un modelo de planificación que requiere valoración y comparación de muchos conjuntos de proyectos BPM programados y en el nivel proceso; adoptamos BPM basada en valores, esto nos conduce al cuarto objetivo de diseño (Lehnert et al., 2016).

- Objetivo 4.-Gestión basada en valor: para desarrollar la capacidad BPM de una organización y mejorar los procesos de una manera integrada, es necesario atender a los flujos de efectivo, al valor temporal del dinero y la actitud de riesgo de los tomadores de decisiones debe de ser considerado (Lehnert et al., 2016).
- Estrategia de evaluación y método de investigación.

En la fase de diseño y desarrollo del proyecto DSR se combinará el modelado de análisis normativo y el modelado de análisis de la decisión multicriterio como métodos de investigación para el modelo de planificación. Por un lado, el modelado de análisis normativo captura los elementos esenciales de un problema de decisión en términos de decisiones matemáticas para producir un resultado normativo. Por otro lado, el modelado de análisis de la decisión multicriterio ayuda a la evaluación de los juicios de valor para apoyar una opción deliberada y justificable entre alternativas de decisión. De este modo, se deben identificar y cuantificar los criterios de decisión relevantes, definir las variables de decisión y las restricciones, y deben hacerse transparentes los supuestos no triviales (Lehnert et al., 2016).

La combinación de ambos métodos de investigación es razonable por varias razones:

- Desarrollar capacidad de BPM de la organización y mejora de los procesos individuales de una manera integrada requiere valoración y comparación de múltiples alternativas de decisión (Lehnert et al., 2016).
- Conceptualizar el rendimiento de los procesos se hace necesario para resolver conflictos (Lehnert et al., 2016).
- Desarrollar capacidad de BPM de la organización y mejora de los procesos individuales es complejo, por lo que es necesario ser valorado para analizar las alternativas (Lehnert et al., 2016).

2.4.3.2 Situación con cambio, planificación de lo que se va a implementar.

Para desarrollar el modelo de planificación, se procedió con los pasos indicados por Cohon (2004):

En primer lugar introducimos la arquitectura conceptual del modelo de planificación y se definen los constructos centrales. Luego, formulamos la función objetivo del modelo de planificación que operacionalizará las funciones de evaluación del dominio integrando los efectos de los proyectos, los efectos de los proyectos de nivel de BPM y ambos procesos, así como en el rendimiento del proceso en particular. A continuación, los efectos de rendimiento de los proyectos de nivel BPM y el proceso en detalle del modelo, se mostrarán cómo se integran estos efectos en la función objetivo del modelo de planificación. Por último, especificamos interacciones entre proyectos, así como las limitaciones específicas que se deben considerar al planificar las capacidades de BPM y el mejoramiento de los procesos de manera integrada (Lehnert et al., 2016).

Para demostrar y evaluar nuestro modelo de planificación, se combinan según Sonnenberg y vom Brocke (2012), dos dimensiones, es decir, la primera ex ante/ex post, que nos informa las evaluaciones antes de llevar a cabo y después de llevar a cabo la actividad. La segunda evaluación artificial/evaluación natural; decir una combinación de la tecnología y personas reales (Lehnert et al., 2016).

Además, Sonnenberg y vom Brocke, nos dicen de la necesidad de tener cuatro actividades de evaluación:

Evaluación 1, EVAL1: pretende justificar el tema de investigación como un problema significativo de DSR (Lehnert et al., 2016).

Evaluación 2, EVAL2: se esfuerza por especificaciones de diseño validadas, a través de varios caminos a seguir. A través de la comparación de la característica contra los objetivos de diseño, a través de las entrevistas de expertos cualitativos con diferentes organizaciones (Lehnert et al., 2016).

Evaluación 3, EVAL3: se implementa el modelo de planificación como un prototipo de software (Lehnert et al., 2016).

Evaluación 4, EVAL4: se requiere validar todos los datos y resultados en el mundo real (Lehnert et al., 2016).

- Diseño de especificación.

Validación de la especificación de diseño (EVAL1)

- Arquitectura Conceptual.

El modelo de planificación tiene la intención de ayudar a las organizaciones en la determinación de qué proyectos de nivel de BPM y proceso se debe implementar, en qué secuencia para maximizar su valor firme. El modelo de planificación se toma desde una perspectiva de múltiples procesos, varios proyectos y varios períodos; este modelo considera el status quo de una organización (es decir, la instantánea de una organización) que tiene varios procesos, con un funcionamiento distinto que se mide a lo largo de varias funciones de desempeño (por ejemplo, tiempo, costo, calidad, entre otros) (Lehnert et al., 2016).

El modelo de planificación pretende identificar planes de proyecto, que deben cumplir con las interacciones intra- temporal (por ejemplo, dos proyectos deben no ser implementados en el mismo período), inter-temporal (por ejemplo, un proyecto requiere de otro proyecto que se ejecutará en primer lugar) y las limitaciones específicas de dominio (por ejemplo, presupuestos limitados). Las limitaciones e interacciones del proyecto determinan que planes de proyecto son admisibles. El modelo de planificación así pretende identificar esa hoja de ruta del proyecto cuya selección concreta y la programación de procesos BPM conducen al mejor candidato status quo con la contribución del valor más alto (Lehnert et al., 2016).

A continuación, especificamos la función objetivo del modelo de planificación.

- Función objetivo.

La función objetivo del modelo de planificación mide la contribución de valor de los planes de proyectos en término de su valor actual neto, basado en una tasa de interés ajustada por riesgo. En cada período, se divide el flujo de efectivo en flujos de inversión, egresos fijos generales y flujos de efectivo que se especifican en el proceso (Lehnert et al., 2016).

- Tipos y efectos del desempeño del proyecto.

El modelo de planificación distingue proyectos de nivel proceso y proyectos BPM. Por un lado, los proyectos de nivel proceso tienen como objetivo mejorar las capacidades operacionales; por lo tanto pueden afectar la calidad, tiempo, salidas de funcionamiento y salidas fijas de procesos individuales. Todos los proyectos de nivel de proceso causan flujos de inversión. Por otro lado, los proyectos BPM tienen como objetivo desarrollar capacidad BPM de una organización, estos tienen un efecto directo que los procesos bajo investigación más un costo eficiente a partir del siguiente período (Lehnert et al., 2016).

Con el fin de formular la especificación de diseño de nuestro modelo de planificación, diremos que los efectos cuantificables de rendimiento de todos los proyectos pueden ser determinados en la etapa del proceso individual del proceso PPS (Lehnert et al., 2016).

- Integrar los efectos de desempeño en la función objetivo.

Los efectos cuantificables de rendimiento de proyectos de nivel proceso y proyectos BPM pueden ser integrados en la función objetivo del modelo de planificación mediante funciones para el cálculo de la calidad, tiempo, inversión y salidas fijas de procesos individuales, en un período determinado. Para proyectos de nivel de proceso, las salidas de inversión también dependen de los efectos de todos los proyectos BPM de niveles completados. Las salidas de inversiones de proyectos de nivel BPM no dependen de otros proyectos. Además, las salidas de inversiones de proyectos cuya implementación lleva varios períodos se dividen proporcionalmente según el número de períodos (Lehnert et al., 2016).

- Interacciones y las limitaciones del dominio específico.

Para restringir el conjunto de planes de proyectos admisibles, el modelo de planificación permite la especificación de las interacciones entre proyectos y las limitaciones de dominio específico que no deben violar los planes del proyecto. Cuántas interacciones y restricciones son necesarias depende del contexto concreto (Lehnert et al., 2016).

- Evaluación.

- Validación de la especificación de diseño (EVAL2)

Para validar si la especificación de diseño del modelo de planificación aborda adecuadamente la pregunta de investigación, se discute sus características contra los objetivos de diseño derivados de conocimiento justificativo. Este método se llama comparación característica, se seleccionaron los enfoques de la disciplina BPM que puede tomar un proceso, un multi-proyecto o ambas perspectivas. El modelo de planificación dirige todos los objetivos de diseño a las interacciones entre proyectos, integra el desarrollo de la capacidad BPM de una organización con los procesos individuales; además, proporciona una lógica de cálculo continuo que agrega efectos de rendimiento y flujos de inversión a través de los múltiples procesos, proyectos y períodos en la contribución de valor, un indicador de desempeño que cumple con los principios de BPM. Concluimos que el modelo de investigación responde a la pregunta de investigación a los conocimientos relacionados con la capacidad de desarrollo de BPM y la toma de decisiones (Lehnert et al., 2016).

Se tuvieron dos organizaciones, en las que se entrevistaron a sus expertos para evaluar la comprensibilidad y la fidelidad en el mundo real del modelo de planificación. Por un lado, la primera organización es “PRODUCT” es una empresa administrada por el propietario, de tamaño mediano con 150 empleados y ventas anuales de alrededor 40 millones de euros; fundada en la época de 1980 produce desfibriladores profesionales para el mercado internacional y se le considera como líder de innovación en la industria. En los últimos años empezó a institucionalizar sus procesos de gestión, debido a un notable crecimiento. La empresa recién ha empezado a trabajar en BPM, por lo que se centra en las áreas de capacidad fundamental, como proceso de diseño y modelado, arquitectura de proceso empresarial y medidas de proceso. Los expertos de esta organización expresan que la idea del modelo de planificación es una solución válida para desarrollar la capacidad BPM de una organización y mejorar los procesos de manera integrada, los datos de indicadores de proceso se recogen manualmente. Por otro lado, tenemos a la segunda organización “SERVICE” ofrece servicios y apoyo a bancos de los países de habla alemana, incluyendo datos y operaciones de centro de llamada, apoyan procesos y procesos base de banca. Esta organización cuenta con 3000 empleados y gana unos 720 millones de euros al año. Además, sirve como activador de BPM de los bancos y, por lo tanto, se centra en los procesos de los bancos como de la propia empresa. Esta organización selecciona y planifica proyectos dos veces al año. Tiene proyectos de nivel de proceso y de proyectos

de nivel de BPM; tienen dos presupuestos diferenciados; en los proyectos de nivel de proceso se gasta 16 veces más que en los proyectos de nivel de BPM. En general, la capacidad de BPM de esta organización está muy bien desarrollada, es automatizado y regularmente informan a sus clientes, se recogen en forma automática los datos de rendimiento del proceso. Los expertos de esta organización consideran al modelo de diseño de planificación como válidos para cubrir los requerimientos y requisitos necesarios para el buen proceso de los proyectos de la empresa (Lehnert et al., 2016).

- Construcción de prototipo de Evaluación 3 (EVAL3).

El modelo de planificación se crea como un prototipo de software, que requiere la creación de proyectos y procesos relevantes así como todos los efectos de rendimiento necesario en la interfaz del usuario del prototipo. Después, proyecto y proceso de datos pueden combinarse para escenarios. Para cada escenario se requiere obtener más información acerca de las interacciones y las limitaciones a tener en cuenta (Lehnert et al., 2016).

Para cada escenario, el prototipo de software genera planes de trabajo admisibles y hace sus cálculos. Los resultados se resumen en una sección de análisis de escenario (Lehnert et al., 2016).

En la sección del análisis de escenario, el prototipo ofrece una funcionalidad de análisis y visualización que ayuda a comprender los planes de trabajo (Lehnert et al., 2016).

Los responsables de proceso pueden utilizar el prototipo de software para calcular, analizar y comparar escenarios con diferentes procesos, proyectos y bases de datos de interacción. Como el prototipo es capaz de manejar varios procesos y proyectos, también ayuda a la toma de decisiones de los procesos en la determinación de un plan concreto para desarrollar la capacidad BPM de una organización y mejorar los procesos individuales de una manera integrada en un contexto organizacional concreto (Lehnert et al., 2016).

- Validación de la aplicabilidad y utilidad de Evaluación 4 (EVAL4).

Para mostrar que el modelo de planificación y el prototipo de software son aplicables, se han recolectado los datos necesarios para llevar a cabo el análisis; presentaremos un caso que se basa en datos anónimos y ligeramente modificados de la organización “SERVICE” (Lehnert et al., 2016).

En este caso, el enfoque se dará en cuatro procesos y nueve proyectos (Lehnert et al., 2016).

La base de los procesos es:

- 1.-Gestión de caducar los contratos de crédito.
- 2.-Administración de cuentas.

Los procesos de apoyo son:

- 3.-Aprobación.
- 4.-Detección de fraudes.

Con respecto a la recogida de datos, “SERVICE” dispone de datos sobre el número de instancias de flujos de efectivo y las entradas al proceso, porque opera procesos como proveedor de servicios de los bancos en un entorno de flujo de trabajo automatizado. Como proyectos de los planes de “SERVICE” dos veces al año, además de dar sobre el tiempo y la calidad; también se eliminan datos de muchos proyectos de nivel de proceso y BPM implementados en los últimos años, por lo cual fue difícil obtener datos sobre los efectos de rendimiento de cada proyecto (Lehnert et al., 2016).

El punto de partida de nuestro análisis fue un caso general (A) con un escenario optimista y un escenario pesimista; a partir de él como caso general se analizaron los otros tres casos: (B), (C), (D); variando alguna restricción. Para cada escenario se realizó una verificación de robustez basada en la planificación del prototipo de modelo para calcular la contribución de valor de la hoja de ruta del proyecto óptimo es afectada variando los parámetros de entrada (Lehnert et al., 2016).

En este caso se demostró que el modelo de planificación produce resultados interpretables para planificar el desarrollo de una organización BPM en cuanto a la capacidad y mejora de procesos de forma integrada. Por otra parte el prototipo permitió determinar constantemente planes de proyecto óptimo para diferentes casos basados en datos del mundo real. Los expertos de “SERVICE” aprecian la funcionalidad de análisis de escenario del prototipo; especialmente la capacidad para simular cambios en los plazos de

los proyectos obligatorios y los cambios en el presupuesto general de periodos futuros (Lehnert et al., 2016).

El caso basado en datos de un mundo real, ilustra que el proyecto de planificación es aplicable; a pesar que puede ser complejo y el número de hojas del posible proyecto crece fuertemente con el número de procesos considerados, los proyectos y periodos de planificación, no pueden aplicarse sin el prototipo de software. Los expertos revelaron que el proyecto de planificación se adapta a las organizaciones que aspiran a una bien desarrollada capacidad BPM y están dispuestos a invertir en consecuencia. Finalmente también hay que tomar en cuenta que se deben cumplir algunos requisitos para que el modelo de planificación resulte el más efectivo y den los resultados esperados (Lehnert et al., 2016).

2.4.3.3 Resultados y conclusiones de caso

En este estudio, se investigó cómo organizaciones pueden desarrollar sus capacidades BPM y mejorar los procesos de manera integrada. Adoptar el paradigma DSR, ayuda a las organizaciones en la determinación de que proyectos de nivel BPM y proceso se deben implementar y en que secuencia para maximizar su valor firme. Los proyectos de nivel BPM tienen como objetivo desarrollar la capacidad BPM de una organización, esta puede influir en los procesos operativos, facilitando la implementación de futuros proyectos de nivel proceso o procesos más eficientes a partir del siguiente periodo. Los procesos de nivel de proceso mejoran el costo, calidad y tiempo de procesos individuales (Lehnert et al., 2016).

La planificación del modelo de planificación va a depender de las probables rutas que ocurren en el desarrollo de la capacidad BPM de una organización y mejorar los procesos individuales de una manera integrada. Debemos de tener en cuenta que el modelo de planificación, es el primero en integrar varios procesos, varios proyectos y múltiples periodos; se unen las tres disciplinas BPM, PPS y VBM, considerando que la investigación se ha realizado en la intersección de cualquier par de disciplinas y no en caso de las tres a la vez (Lehnert et al., 2016).

Finalmente, al validar la especificación de diseño del modelo de planificación, aplicación y utilidad, se han identificado limitaciones y direcciones en que el modelo de planificación puede ser desarrollado, para lo cual se recomienda en cada caso en particular ver cuáles de

las limitaciones que pudiera tenerse en el diseño del modelo de planificación debe incluirse, y evaluar cuidadosamente el escenario y el contexto adecuado de aplicación (Lehnert et al., 2016).

2.4.3.4 Vinculación

El artículo presentado anteriormente nos muestra cómo mejorar el proceso de planificación de una empresa. Además, nos muestra cuales son las limitaciones y ventajas de mejorar el proceso de planificación con la metodología gestión por procesos. Por estos motivos, este artículo servirá como base para elaborar las propuestas de mejora en el capítulo 3 de este trabajo de investigación aplicada, debido a que la empresa en estudio presenta también un proceso de planificación inadecuado para el contexto en el que se sitúa la empresa.

2.4.4 Use of BPM to redesign the container handling process: A brazilian retroportuary terminal case

A continuación, se presentará un caso en el que se aplica la metodología gestión por procesos en una empresa de servicios para poder validar la metodología a utilizar.

2.4.4.1 Situación antes de la mejora

La participación de Brasil en el comercio internacional ha ido creciendo cada año, especialmente en las áreas de carne de res, carne de cerdo y producción de pollo. El puerto de Rio Grande/RS es el único puerto autorizado en el estado para almacenar y enviar carga refrigerada y congelada; así, toda la producción fluye a través de ese puerto. Esta investigación describe una propuesta de rediseño de los envases, utilizando la metodología de “Bussiness Process Management” (BPM) (Longaray, Munhoz, Albino y Castelli, 2015).

La posición de Rio Grande do Sul como uno de los principales productores y exportadores de pollo de Brasil ha llamado la atención sobre la necesidad de infraestructura de almacenamiento y transporte que puede cubrir la creciente demanda de productos de exportación. La carne de exportación se transporta por medio de contenedores refrigerados, donde la carga es envuelta y enviada de la fuente (productor) hasta el destino final (cliente externo) en un ambiente controlado, que puede asegurar la entrega del producto conforme a requisitos de salud y las preferencias del cliente (Longaray et al., 2015).

Los servicios prestados por las terminales en el puerto Río Grande están determinados por los acuerdos dentro de las empresas propietarias de los contenedores y los terminales,

cuyos principales servicios son el transporte de estos contenedores en las áreas de almacenamiento en sus instalaciones, donde sufren procesos de inspección, reparación, limpieza y pruebas hasta que se hacen disponibles para las empresas exportadoras. Teniendo en cuenta todo lo anterior, como una estrategia para crear una ventaja competitiva, podrían continuarse procesos más eficientes y eficaces, centrándose en aumentar la productividad, mejora de ratios de rentabilidad y crear valor para los clientes. Para ello, existen metodologías para mejorar los procesos que actualmente se utilizan, tales como el BPM (Longaray et al., 2015).

La pregunta de esta investigación es: ¿Cómo pueden ser los pasos para rediseñar el proceso de manipulación de contenedores en la terminal del puerto Rio Grande utilizando el modelo de gestión BPM? (Longaray et al., 2015)

Actualmente existe un crecimiento considerable de los embarques en los contenedores en todo el mundo y, con él la necesidad creciente de optimizar los procesos involucrados; entre ellos la manipulación de los contenedores desde una perspectiva estratégica y operativa. Por un lado, desde la perspectiva estratégica es necesario examinar la logística de los contenedores, las operaciones y su manejo. Por otro lado, desde la perspectiva operativa hay que analizar los procesos de las operaciones de contenedores vertical e integrada, así como sus ventajas y desventajas; fueron varios los autores que proponen un sistema computarizado para mover los contenedores; además de una simulación de múltiples terminales para moverlos. El modelo genérico se construyó mediante la combinación de tres funciones básicas: transporte, traslado y apilado (Longaray et al., 2015).

Ante este escenario, este estudio propone el uso de una herramienta llamada BPM, que permite que ambas perspectivas para el manejo de contenedores; estratégicos y operativos, puedan ser alineados (Longaray et al., 2015).

Este estudio se basa en el marco metodológico propuesto por Roesch (2010), que está organizado de la siguiente manera: propósito del proyecto, método (diseño), recopilación de datos y técnicas de análisis (Longaray et al., 2015).

En cuanto al propósito del proyecto, la investigación se considera aplicada cuando, según Roesch, la fuente de las preguntas de investigación se centra en las cuestiones y preocupaciones de las personas y su objetivo es generar potencial soluciones para los

problemas humanos (Longaray et al., 2015). Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo crear una solución potencial para la organización en estudio mediante el rediseño del proceso de manipulación interna de contenedores refrigerados (Longaray et al., 2015).

En el proceso actual, el “manejo de procesadores internos” consiste en combinar todas las actividades relacionadas que se llevan a cabo en la terminal. Existen cuatro sub-procesos que conforman este proceso y que cada contenedor en la terminal debe someterse a estos sub-procesos, estos son: inspección estructural, prueba de maquinaria reparaciones estructurales y de lavado. Se buscó analizar el manejo de los contenedores a través de sus sub-procesos con el fin de entender la relación entre ellos y buscar oportunidades de optimización, para mejorar el proceso de manejo interno de los contenedores en la terminal en estudio (Longaray et al., 2015).

El contenedor se recibe en la puerta de entrada, donde se registran las operaciones en el sistema de la empresa. Posteriormente, el contenedor entra en el patio y continúa en el sector de inspección donde se realiza una inspección estructural; donde se elabora una forma correspondiente a las reparaciones necesarias en el caso de unidades defectuosas, o si las unidades están aptas, estos formularios se entregan en la puerta para ser introducidos en el sistema (Longaray et al., 2015).

Después se mueven las unidades asignadas según la capacidad de producción a los sitios de prueba de inspección previa al viaje (PTI) donde el mecanismo de enfriamiento es iniciado y examinado y se rellena un informe indicando la condición de la maquinaria. Después de la prueba, si las unidades estructurales y partes de maquinaria son consideradas aceptables, se eliminan por lavado, en lotes y se disponen para la entrega. Si requieren reparaciones estructurales ligeras, van a los talleres y se completa el proceso. Sólo después de haber cerrado este ciclo sólo las unidades bajo OK son utilizables (Longaray et al., 2015).

La retirada de las unidades de los sitios de prueba de la máquina se produce después que las pruebas se han completado. Cuando la maquinaria de refrigeración está funcionando normalmente, o cuando la unidad se halla dañada y se pueden reparar durante los ensayos y son reparadas, se marcan OK (Longaray et al., 2015).

El siguiente paso es comprobar el análisis de la unidad estructural. Para ello, se comprueba si la unidad está etiquetada con OK o tiene daños estructurales; según esto basado en esta información, se toma la determinación de asignar las unidades según las diferentes

condiciones de cada contenedor. La gama de posibilidades para la unidad se resume en el siguiente estado estructural y de maquinaria (Longaray et al., 2015):

-OK/OK se llevan directamente al sector lavado.

-OK/AV se llevan al taller para reparaciones estructurales.

-AV/OK se llevan a los sitios de prueba para las reparaciones necesarias.

-AV/AV es obligatorio llevarlas a taller de reparación, para las reparaciones necesarias.

El análisis se basó en el estudio del proceso actual, para mediante la metodología del BPM donde el enfoque es la búsqueda de elementos que puede mostrar si existe o no la posibilidad de mejora del proceso actual. Otros puntos focales es buscar la evidencia de cuellos de botella, transferencias de control excesivo, así como indicadores de rendimiento que pueden afectar la productividad del proceso (Longaray et al., 2015).

- Operacionales de los cuellos de botella.

Los cuellos de botella operacionales se dividen en dos tipos: unidad de lotes en espera de reparaciones estructurales y unidad de lotes esperando su lavado. Por un lado, mucha unidad en espera de reparaciones estructurales da lugar a la colocación de unidades mixtas en el sitio de prueba; así después de las pruebas, las unidades defectuosas se colocarán en lotes en lugar de pasar directamente al proceso siguiente, no le permite pasas al taller de reparación estructural. Por otro lado, mucha espera en la unidad de espera de lavado, se confirmaron que las razones en ese proceso son: falta de montacargas, elevado número de retiro de contenedores para el mantenimiento de la producción diaria y la baja capacidad de producción debido a las limitaciones de espacio para la colocación de las unidades (Longaray et al., 2015).

- Control de las entregas.

El modelo de procesos de la empresa se basa en una secuencia lineal, en el que cada subproceso solo puede realizarse después de la terminación del subproceso anterior y después de la transferencia de una unidad de envase a otro, porque los sectores a cargo de esta actuación se encuentran en diferentes puntos. Este modelo actual, no permite la posibilidad de implementar servicios integrados (Longaray et al., 2015).

- Rendimientos.

Durante el proceso de investigación, datos referentes a cada uno de los procesos que conforman el proceso de mantenimiento y reparación de contenedores refrigerados en la empresa, así como la demanda mensual para este tipo de envase entregados a los clientes se obtuvieron para la primera mitad de 2014. Los datos incluían también prueba de máquinas, número de reparaciones estructurales, número de lavados y número de autorizaciones de exportación (Longaray et al., 2015).

Al interpretar los datos y la información recopilada, se concluye que existe una diferencia entre la productividad entre los sectores de la organización. En primer lugar, se comprobó que el principal problema en el taller de reparación estructural fue la imposibilidad de planificación como resultado de no separar las unidades estructuralmente dañadas desde el inicio del proceso. En segundo lugar, el taller de mantenimiento era para todo tipo de unidades, por lo que muchas veces la reparación de unidades de refrigeración fueron dejadas de lado para hacer reparaciones en otro tipo de envases. En tercer lugar, en el sector lavado hubo una restricción de espacio, además de tener que cambiar una pila de lavado para mantener la productividad. Finalmente la falta de maquinaria para el retiro, también fue perjudicial para esta actividad (Longaray et al., 2015).

Con la información obtenida se consideraron alternativas con el intento de buscar soluciones a los diferentes problemas presentados; y se elaboraron dos propuestas de proceso, que explicaremos a continuación.

2.4.4.2 Situación con cambio, planificación de lo que se va a implementar.

Con la información obtenida la empresa consideró alternativas para reducir la manipulación mediante la eliminación de los lotes en espera del proceso; intentos en busca de una solución al problema no tuvieron éxito y, se observó que el mayor problema no eran los lotes; pero si la estructura del proceso actual debido a sus sectores de desempeño y aplicación lineal (Longaray et al., 2015).

La propuesta tiene en cuenta la sustitución del proceso actual con dos procesos separados: el primer proceso para las unidades que llegan a la terminal con una estructura aceptable y un segundo proceso para las unidades que llegan a la terminal con una estructura defectuosa, pero ambos con la combinación de servicios en un solo punto (Longaray et al., 2015).

- La primera propuesta de proceso-contenedores OK.

En el primer proceso, serán asignadas en un sitio de prueba equipado con máquinas de lavar y una estructura para la recolección de aguas residuales del proceso de subunidades parte estructural con el estado OK (Longaray et al., 2015).

Con máquinas de lavado integradas y servicios de pruebas, el proceso tendrá una única dirección posible; los contenedores se colocarán en un sitio frente al otro, y los servicios se ejecutarán simultáneamente (Longaray et al., 2015).

La secuencia de manejo y el número de abandonos en este proceso se describe a continuación (Longaray et al., 2015):

-Posibilidad de aceptar OK/OK unidades.-

- 1.- Retiro de la inspección a la gran cantidad de almacenamiento de información.
- 2.-Retiro del lote de almacenamiento de información en el sitio de prueba/lavado.
- 3.-Retiro desde el sitio prueba/lavado al lote de exportación

-Posibilidad de aceptar AV/OK unidades.-

- 1.-Retiro de la inspección a la gran cantidad de almacenamiento de información.
- 2.-Retirada del lote de almacenamiento de información en el sitio prueba/lavado.
- 3.-Retiro desde el sitio prueba/lavado al lote en espera de autorización de reparación de la máquina.
- 4.-Retiro de la porción en espera de autorización de reparación de la máquina al sitio de prueba/lavado.
- 5.-Retiro de prueba de sitio/lavado al lote de exportación.

En esta propuesta, los contenedores deberán ser separados a su llegada, después de que los subprocesos, unidades de prueba OK se trasladarán directamente a los lotes de unidad listos para la entrega y las unidades defectuosas irán a lotes en espera de las reparaciones a realizar. Una vez desatascada, regresarán al sitio de prueba y lavado para reparaciones, posteriormente a los lotes de la unidad listos para ser retirados por los clientes (Longaray et al., 2015).

- La segunda propuesta de proceso-contenedores dañados.

La segunda parte de la propuesta se basa en la misma lógica: la integración de servicios en un solo punto. Aquí, los servicios pasarán a una segunda área, el sitio de servicios, donde los procesos de sub-pruebas, lavado y reparaciones estructurales pueden realizarse en un solo lugar (Longaray et al., 2015).

Las unidades dañadas estructuralmente, se separarán en lotes después de la inspección de llegada. En este proceso se requerirá la asignación de un equipo de taller de reparación estructural al servicio exclusivo de estas unidades refrigeradas. Por lo tanto, todos los procesos de mantenimiento y reparación se asignará a un único sector, eliminando así el problema encontrado en el taller de reparación estructural donde, debido a la necesidad de tratar con otro tipo de envases, el refrigerado terminaba en espera de reparación más de lo debido, conduciendo a una pérdida de productividad y formación de lotes de espera (Longaray et al., 2015).

Las unidades se destinarán a las áreas que contienen una estructura para la ejecución de pruebas de máquina, lavado y reparaciones estructurales. Una vez colocado, las reparaciones estructurales se pueden iniciar inmediatamente, mientras el lavado puede iniciarse simultáneamente en las otras unidades, que ya se posicionará y luego invertir los procesos. De esta manera, luego se pueden lavar las unidades reparadas y las unidades de lavado pueden ser reparadas. Como se completan las reparaciones y lavados, las unidades pueden vincularse para que la colocación de la prueba completar el proceso de reparación y mantenimiento (Longaray et al., 2015).

Este proceso se encargará de recoger unidades estructuralmente dañadas, luego los resultados serán entonces OK/OK, OK/AV y AV/AV máquina y unidades estructurales, respectivamente (Longaray et al., 2015).

La secuencia de manejo y el número de abandonos en la segunda propuesta se describen a continuación (Longaray et al., 2015):

Posibilidad de aceptar OK/OK unidades.-

- 1.-Retiro de la inspección a la gran cantidad de almacenamiento de información.
- 2.-Retiro del lote de almacenamiento de información en el sitio de servicios.
- 3.-Retiro desde el sitio de servicios a los lotes de exportación.

Posibilidad de aceptar OK/AV y AV/AV unidades.-

- 1.-Retiro de de la inspección a la gran cantidad de almacenamiento de información.
- 2.-Retiro del lote de almacenamiento de información en el sitio de servicios.
- 3.-Retiro desde el sitio de servicios para el lote en espera de autorización de reparación estructural.
- 4.-Retiro del lote en espera de autorización de reparación estructural en el sitio de servicios.
- 5.-Retiro desde el sitio de servicios a los lotes de exportación.

2.4.4.3 Resultados y conclusiones de caso

Se calculó el número promedio de 19 952 retiros para los 3 829 contenedores despejados en el periodo. El mismo criterio fue utilizado para los procesos propuestos, alcanzando un número aproximado de 11 155 retiros para los mismos 3829 contenedores despejados en el periodo (Longaray et al., 2015).

Mediante la comparación de los modelos actuales y propuestos, se observó la posibilidad de reducir los manejos de aproximadamente 44%, con 19 952 manejos en el actual proceso y 11 155 en el modelo propuesto. Esto nos demuestra, la aplicación de principios seguido en el estudio produjo una disminución real de una considerada reducción en el número de manejo de contenedores demostrando así la posibilidad de mejorar el proceso seguido en la actualidad en la organización (Longaray et al., 2015).

Debemos destacar que este estudio es de un caso específico, las variables en otros casos pueden cambiar y los resultados también. Pero cabe resaltar, el manejo con el método BPM, bien aplicado y consolidado va a llevar a obtener mejores resultados en todos y cada uno de los procesos.

2.4.4.4 Vinculación

Este artículo nos muestra cómo se aplicó la metodología de gestión por procesos para reducir el tiempo de ciclo de retiro de contenedores despejados. Por estos motivos, este artículo servirá como base para elaborar las propuestas de mejora en el capítulo 3 de este trabajo de investigación aplicada, debido a que la empresa en estudio busca reducir el

tiempo de elaboración de proyectos para realizar la entrega del mismo en la fecha acordada con el cliente.

2.4.5 Implementation of an executable business process management model for the ship hull production design process

A continuación, se presentará un caso en el que se aplica la metodología gestión por procesos en la industria naval para poder validar la metodología a utilizar.

2.4.5.1 Situación antes de la mejora

En este momento, la industria naval ha adoptado el modelo de “Tecnologías de información” (IT) como un nuevo motor para soluciones de empresa, para contribuir y manejar los requisitos particulares de cada uno de los procesos de un proyecto parcial o total en los astilleros para mejorar la productividad. Como parte de la convergencia de IT en la industria de construcción naval, se examinará la adopción de la gestión de procesos de negocio (BPM) para el proceso de diseño de producción de casco de nave. Este diseño es una tarea basada en procesos, requiere más horas de trabajo entre todos los procesos de diseño de la nave y se acopla directamente con la producción de la nave; así, mejoras en esta tarea pueden contribuir a mejorar la productividad (Son y Kim, 2014).

En primer lugar, explicaremos el concepto de modelo del modelo ejecutable, que es una condición esencial para la ejecución de procesos definidos en un “Business Project Management System” (BPMS). Además, analizamos las tareas de diseño de producción del casco, y usaremos esto como la base de un procesos de modelos BPM ejecutables (Son et al., 2014).

En este estudio de la Universidad Nacional de Seúl (Corea), se ha analizado el proceso de diseño de producción de casco de barco, desde la perspectiva de un proceso de negocios. Se presentará un procedimiento detallado para la ejecución de este proceso en un sistema de gestión de procesos de negocio (BPM) (Son et al., 2014).

- El proceso de construcción naval.

Después que una nave se ordena, el proceso de la nave se divide en: diseño básico, diseño de detalle y diseño de producción.

En primer lugar, el diseño básico tiene como objetivo hacer planes claves y principales documentos y especificaciones de construcción. En segundo lugar, el diseño de detalle

incluye el detalle del casco y el equipo, que es independiente de la clasificación funcional de una nave. En el diseño del casco se refiere a diseñar dibujos bidimensionales de la estructura del casco, uso de líneas y símbolos predefinidos para cada compartimiento, estos dependen del tipo de nave. En tercer lugar, en el diseño de producción del casco es un paso final de diseño y actúa como puente entre el diseño y la producción del casco; en el diseño de la producción del casco se relacionan estrechamente las instalaciones y procesos de producción de un astillero individual, como normas de diseño y métodos difieren de un astillero a otro (Son et al., 2014).

Comparado con el diseño básico y diseño de detalle, el proceso de diseño de producción de casco requiere más horas de trabajo y salida para completar, por lo tanto, se espera que en esta tarea se muestren más mejoras en los negocios y la productividad cuando se aborda desde un proceso de gestión de negocios (Son et al., 2014).

- Gestión de procesos.

Después de la adaptación del flujo de trabajo para comprender y ejecutar obras desde la perspectiva de un proceso BPM, este fue introducido con la intención de lograr el continuo seguimiento y mejora de un proceso a través de: “plan-do-check-act” (planear-hacer-verificar-añadir), incluyendo las funciones completas de un flujo de trabajo (Son et al., 2014).

BPM es en sí mismo, un proceso con las siguientes seis tareas (Son et al., 2014):

- 1.-Descubrimiento (cómo funcionan los procesos de negocio).
- 2.-Diseño (construir modelos de definición de producto de procesos de negocio).
- 3.-Ejecución (servicios de promulgación).
- 4.-Operación (interactuando con los participantes manteniéndose en procesos de negocio).
- 5.-Optimización (mejora de procesos).
- 6.-Análisis (de lo ejecutado y por ejecutar).

Después de que un experto capta el trabajo correspondiente en la forma de un proceso, un modelador de procesos convierte esto en el modelo BPM. Se asignan los modelos de implementación de BPM a un usuario final La adopción de BPM no sólo permite el

proceso de ejecución y administración, sino también otras funcionalidades que incluyen (Son et al., 2014):

- Monitoreo y reprogramación.
- Reordenamiento y optimización.
- Proceso de reingeniería.
- Modelo del ejecutable BPM.

Un proceso de trabajo no es un concepto nuevo que se presenta a través de la adaptación del flujo de trabajo o el valor BPM; siempre existe en el trabajo organizado. Con el fin de mejorar la eficiencia en el trabajo y gestionar un proceso de trabajo eficiente, es necesario representar el concepto de la visualización de un proceso invisible y ver la mejora del trabajo con el BPM; con un diagrama o un manual o algo similar (Son et al., 2014).

En el pasado, un proceso existió en que el conocimiento de cada trabajador era invisible. En BPM se muestra el trabajo de cada trabajador como un esquema visible y articulado, que participan en los procesos de negocio y también es fácil ver la etapa en que su trabajo cae en el proceso general. Por esta razón, el gerente puede controlar y monitorear el estado en tiempo real del progreso del trabajo, recursos humanos y materiales en el proyecto (Son et al., 2014).

Para funcionar los BPM, un proceso de negocios debe expresarse en forma aplicable a la computadora y debe ser programado. Existen varios métodos para expresar un proceso de negocios, el que se usará es BPMN, lenguaje de definición de proceso de lenguaje (XML) de marcado extensible (XPDL), red de Petri, definición de método de captura de descripción de proceso. Además, se usará BOS, es una solución abierta de BPM; el desarrollador puede hacer un diagrama usando BPMN o simplemente cargar y usar externas PDMs en forma estándar, definidos en otros programas. También BOS ofrece un servicio Web para que el modelo ejecutable pueda ser ejecutado por el servidor Web para proporcionar un entorno en el que un usuario pueda utilizar un BPM de una página web y un administrador pueda realizar el registro, autorización y gestión de procesos (Son et al., 2014).

- Análisis de procesos de diseño de producción de casco de nave.
 - Proceso de diseño de producción de casco con sistema de CAD 3D de la nave.

El proceso de diseño de producción de casco de nave comienza con la emisión de la construcción que es el resultado de diseño de detalle del casco. Con el fin de mejorar la productividad, se establecen tareas en bloques de la misma forma utilizada en los astilleros (Son et al., 2014).

El diseño de producción de casco de nave comienza con la generación del modelo CAD 3D después del análisis de varios símbolos y características en la construcción. Los modelos 3D se generan por separado pieza por pieza para anidar. Anidación es una tarea que asigna las características de placa modelada a placas rectangulares de acero en espesores y propiedades del material base. Esta tarea tiene como objetivo facilitar el trabajo de corte y mejorar el rendimiento de asignación (Son et al., 2014).

Las placas reales de acero se cortan según la jerarquización, el modelo 3D debe hacerse con delicadeza y precisión. Cuando haya finalizado el modelado 3D, todas las características de los fotogramas clave, la información de la producción, ensamblaje y partes del casco están en el plano de trabajo, que es creado con anotaciones y acotación en una vista de plano 2D creado con el modelo 3D, en este punto el sistema de CAD 3D convierte automáticamente funciones 3D en símbolos predefinidos y líneas comunes en los astilleros (Son et al., 2014).

Cuando se haya completado el proceso de anidación, todas las partes de casco en cada bloque pertenecen a una estructura de árbol y tienen un plan de producción. La producción de dibujo de ingeniería incluye los planes de estirón de elevación y los planes de andamio. Por un lado, el plan de estirón de elevación representa localizaciones, tipos, características y fuerzas de zapatas para instalarse temporalmente para la transición, rotación y volteo del bloque montado. Por otro lado, el plan de andamio representa localizaciones, tipos y características del andamio cuando sea necesario en el conjunto del bloque (Son et al., 2014).

- Análisis del proceso de diseño de producción de casco actual.

Las salidas de producción del casco anteriormente descritas se utilizan en el trabajo del astillero (Son et al., 2014).

El proceso de diseño de producción del casco vista desde la perspectiva real de los trabajadores que participan en el proceso, son divididas en un proceso de administrador de parte de diseño y un proceso de ingeniería de diseño. El PDMs es un proceso de

administrador de parte de diseño y un proceso de ingeniero de diseño representado usando la BPMN (Son et al., 2014).

Cuando un gerente de diseño recibe la parte de la construcción de la parte de diseño del casco, comienza el proceso de trabajo. El análisis del dibujo es una tarea que identifica las cuadras que comprende una unidad para la producción del diseño como un elemento sobre la base de la división de bloque de la nave y construcción correspondiente. Los trabajos son asignados y administrados con esta unidad identificada, o bloque, que se convierte en unidad de producción (Son et al., 2014).

Luego, cuando se identifican los elementos de trabajo, se asignan bloques de diseño a los ingenieros asignados al proyecto. Estas tareas de diseño se proceden a hacer. Una vez terminada la comprobación, genera el árbol vista y peso centro de gravedad (COG) y se incluye en el plano de trabajo (Son et al., 2014).

Finalmente, con la información del COG de peso y el resultado del análisis estructural del bloque, el ingeniero de diseño genera los planes de elevación del estirón y los planes de andamio. Si se aprueban los dibujos se publican y se termina el proceso de diseño de producción del casco (Son et al., 2014).

El caso en estudio se realizó como parte de los proyectos de investigación de la “Fundación de Investigación Nacional de Corea” y del proyecto de “Tecnología de la Marina, centro de educación e investigación de la Universidad Nacional de Seúl”. (Corea)

2.4.5.2 Situación con cambio, planificación de lo que se va a implementar.

Si se utiliza el BPM para un entorno de trabajo centrado en el proceso, las mejoras de negocio potenciales para el proceso de diseño de producción de casco de nave incluyen asignación de trabajo, capacidad de los directivos para monitorear el trabajo, colaboración para otras piezas de diseño y seguimiento para el diseño de producción terminada (Son et al., 2014).

En este caso en particular, examinaremos la asignación de trabajo para un administrador de diseño. Para desarrollar el modelo BPM, un modelador de procesos debe definir el proceso de activación de métodos, tipos de tareas y niveles de tarea. Por lo general, consiste en procesos múltiples para definir el flujo de trabajo real. Y cada proceso se conecta a uno con el otro por lo que es necesario definir cómo el proceso es iniciado e iniciado con arreglo a otros procesos relacionados (Son et al., 2014).

En un proceso, hay varios tipos de tareas; cada tarea se puede clasificar por criterios. Una tarea que requiere el tratamiento de una persona es una tarea humana, y uno que controla automáticamente los BPM se define como una tarea automática. Las tareas automáticas se pueden dividir en la tarea de secuencia de comandos y la tarea de servicios por criterios. Si la forma detallada de las acciones de la tarea se define en lenguaje de script, entonces se refirió a una tarea de servicio de comandos; y si la tarea requiere el servicio Web es una tarea de servicio por criterios (Son et al., 2014).

Por otra parte las tareas también, se pueden clasificar por el nivel jerárquico. Por un lado, si la tarea es demasiado compleja para ser definida como única tarea, entonces puede definirse en la forma de un proceso, se refiere a un subproceso. Por otro lado, si la tarea se puede definir con apoyo de funciones externas, entonces se puede definir como una tarea individual con ambos datos y funciones externas. Las otras tareas, se clasifican como tarea solo con datos (Son et al., 2014).

Según este modelo BPM que ha sido diseñado por un modelador de procesos, el desarrollo del proceso debe tener datos comunes para ser utilizado en todas las tareas de la unidad y el proceso de datos a utilizar en la tarea específica solamente. Todos los tipos de tareas ya sean manuales o automáticas, deben tener funciones que sean compatibles con las BPMs (Son et al., 2014).

Para las implementaciones de modelo BPM ejecutables del diseño de producción del casco de la nave, se ha utilizado la BOS 5.5.2 entorno para el desarrollo de la PDM y el modelo ejecutable y BOS 5.5.2 como el motor BPM. Para llevar a cabo la asignación de trabajo u otros cálculos en el proceso de diseño de producción de casco se utiliza Java y para los tipos de datos definidos por el usuario, clases y funciones dentro de la BOS, utiliza lenguaje de script Groovy (Son et al., 2014).

En la primera parte se modela como BPM para el dominio de aplicación analizado. En la segunda parte se crean todos los datos tipos y nombres de las variables necesarias para la ejecución. En la tercera parte se modela la tarea denominada, en suficiente detalle para estar a la altura de un subproceso, dentro de él se añaden procesos automáticos que los valores de carga de archivos externos y computan cálculos predefinidos (Son et al., 2014).

La implementación detallada del modelo ejecutable para el proceso de administración de diseño de producción que ha sido desarrollado por el proceso de desarrollo operativo posee

20 elementos que se definen como datos de proceso. Esta actividad es llamada “Análisis de construcción” (Son et al., 2014).

“Análisis de construcción” es la actividad y tiene un subproceso, que debe ser definido también como un modelo de procesos que tiene un comienzo y un final (Son et al., 2014).

Los datos de origen siempre deben de combinarse con los datos de subproceso, para poder hacerse la división de tareas o bloquearse de ser necesarias una parte de ellas (Son et al., 2014).

Entre las tareas de BPMN, la “tarea humana” es donde el usuario debe participar para ordenar y organizar la página de formulario; esta es la interfaz de usuario a mostrar en la página web y que define las tareas reales que debe ocuparse un gerente de diseño (Son et al., 2014).

2.4.5.3 Resultados y conclusiones de caso

Sabemos que es necesario diseñar el modelo BPM, que incluye la condición desencadenante del proceso, definición de tarea, descripción de nivel de tarea. Además, es necesario crear un modelo que pueda ser ejecutado en el BPMS a través del proceso de la generación de datos, programación de datos de detalle, implementación de página de formulario, actor selección y desarrollo de la función externa. En futuras investigaciones se planea modelar y simular diferentes bloques y problemas para el proceso de diseño de producción del casco de una nave, para poder optimizar con el resultado de esta investigación (Son et al., 2014).

2.4.5.4 Vinculación

Este artículo nos muestra como un proceso es descompuesto hasta su tarea elemental para poder encontrar los puntos de mejora. Por estos motivos, este artículo servirá como base para elaborar las propuestas de mejora en el capítulo 3 de este trabajo de investigación aplicada, debido a que la empresa en estudio también necesitara descomponer sus procesos hasta tareas elementales para poder realizar las propuestas de mejora.

2.4.6 Conclusiones para esta parte

La selección de estos artículos se dio como casos de éxito para la metodología de gestión por procesos y búsqueda del problema de entrega tardía de trabajos. Cabe resaltar que, aunque las empresas expuestas en los casos anteriores no se encuentre en el mismo tipo de

negocio que Industrias Servicios Generales EIRL, todas las empresas se encuentran en el mismo rubro, empresas de servicios. Gracias a estos casos, se ha podido analizar el uso de las herramientas de procesos en cada artículo, tales como el mapa de procesos, la definición de procesos, definición de actividades, vinculación de recursos entre procesos y control de los procesos implementados. Además, los artículos indican que es de gran importancia tener los responsables de los procesos, las entradas, las salidas y los resultados de cada proceso bien definidos. En consecuencia de esto, este caso podrá servir como modelo para poder implementar la metodología “gestión por procesos” en la empresa de estudio en el capítulo 3.

3 CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO

El siguiente capítulo está conformado por cuatro partes bien definidas. En primer lugar, un análisis del entorno de la empresa. En segundo lugar, se presentará una descripción de la empresa que sirva como antecedente de la realidad del problema. En tercer lugar, se definirá el problema, las causas de este problema y su impacto económico. En cuarto lugar, se hará un diagnóstico de procesos de la empresa. En quinto lugar, se establecerá la hipótesis que será desarrollada en el siguiente capítulo.

3.1 Análisis del entorno de la empresa

Debida al constante aumento de las empresas de servicios generales, el mercado se ha vuelto más competitivo. En consecuencia, estas empresas están obligadas a mejorar sus procesos internos con un enfoque hacia las necesidades del cliente para mantenerse en el mercado y ser competitivos. Según Noé Fuentes, Germán Osorio y Alejandro Mungaray, dicen:

Competitividad empresarial se puede conceptualizar como la capacidad para, rivalizando con otras empresas, alcanzar una posición comparativa favorable, que permita obtener un desempeño superior al de los competidores. (Fuentes, Osorio y Mungaray, 2016, p. 85)

En base a lo descrito en el párrafo anterior, es necesario tener conocimientos del entorno externo como del interno para que la empresa logre ser competitiva. Por estos motivos, en los siguientes párrafos se expondrá el entorno externo de la empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L. con la aplicación del modelo de las cinco fuerzas de Porter.

- La competencia directa

En primer lugar, una de las principales fuerzas que actúan sobre la empresa es la competencia de las otras empresas de Servicios Generales que realicen proyectos de estructuras metálicas. Entre ellas tenemos a:

- ALEMETAL S.A.C: empresa peruana dedicada a prestar servicios de fabricación y montaje de estructuras metálicas, constituida en la ciudad de Lima, ha llevado a cabo numerosos proyectos en distintas ciudades. “Entre sus antecedentes se cuentan, montaje de plantas, talleres, oficinas, techos suspendidos, fabricación e instalación de sistemas contra incendio arcos parabólicos, almacenes, aeropuertos, oficinas” (ALEMETAL SAC, 2017, p. 1).

- D.E. LANGER S.A.: “empresa manufacturera que provee soluciones a actividades productivas a través de ingeniería, manufactura, logística, montaje en obra y puesta en marcha de sistemas y equipos” (D.E. LANGER S.A., 2016, p.1).
- JRM SAC: empresa peruana, desde nuestros inicios la atención personalizada a nuestros clientes se constituyó en un pilar para el crecimiento de nuestra empresa. “Nuestra filosofía se centra en lograr clientes internos satisfechos y apasionados que transmitan en cada proyecto la mejor alternativa y total disposición para las necesidades técnicas y económicas de cada cliente” (JRM SAC, 2016, p.1).

- Clientes

En segundo lugar, otra de las principales fuerzas que actúan sobre la empresa son los clientes de la empresa INSEGE E.I.R.L., debido a que los clientes tienen el poder de decisión de seguir comprando a nuestra empresa o ir a otras empresas. Entre ellos tenemos a:

- Mondelēz International: empresa del sector económico de industria que se dedica a la elaboración de botanas.
- P&G: empresa del sector económico de industria que se dedica a la producción de bienes de consumo.
- USA Embassy: entidad gubernamental del gobierno de Estados Unidos que se encuentra en el Perú.
- Quimpac S.A.: empresa productora de sal y productos químicos en el Perú, y uno de los cinco mayores productores de cloro-soda en Sudamérica.
- Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú (KMMP): empresa socialmente responsable, proveedora de soluciones integrales y servicio post venta para los sectores de minería y construcción (venta y servicio de maquinaria amarilla, equipos de generación y motores).

- Proveedores

En tercer lugar, otra de las principales fuerzas que actúan sobre la empresa son los proveedores de la empresa INSEGE E.I.R.L., debido la calidad, la cantidad y el tiempo de entrega que los proveedores demoran en entregarnos la materia prima afecta positiva o negativamente los productos de la empresa. Entre los principales de ellos tenemos a:

- Tradisa S.A.: empresa peruana, la cual nos abastece con productos de acero como las planchas, vigas, ejes, tubos, entre otros derivados de acero.
- Comercial del Acero S.A: empresa peruana, la cual nos abastece con perfiles de acero, barras corrugadas, alambre, tubería, canales, vigas, planchas, soldadura y otros derivados del acero.
- Coroimport S.A.C: empresa peruana, la cual nos abastece con herramientas de corte y productos abrasivos.
- INDUSTRIAS DEL PERNO S.A.C.: empresa peruana, la cual nos abastece con productos de fijación de estructuras.
- Fiorella Representaciones S.A.C.: empresa peruana, la cual nos abastece con productos derivados del acero y soldadura.
- Empresas con productos sustitutos y potenciales nuevos competidores.

En cuarto y quinto lugar, las empresas con productos sustitutos y potenciales competidores son todas empresas de servicios generales que realizan proyectos de construcción de estructuras metálicas, ampliación de líneas de producción y proyectos de obra civil.

A través del análisis de las herramientas de Porter, podemos concluir que Industrias Servicios Generales E.I.R.L. (INSEGE E.I.R.L.) posee un buen nivel de competencia en el mercado de empresas de servicios generales que realizan proyectos, debido a que posee una amplia gama de clientes y proveedores. Sin embargo, INSEGE E.I.R.L. también posee competidores en el mercado como los mostrados en las líneas anteriores, lo cual significa que si la empresa en estudio no entrega a tiempo sus proyectos, los clientes de la empresa comenzarán a irse con las empresas competidoras.

3.2 Antecedentes de la realidad problemática

En la siguiente parte se presentará a la empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L para poder contextualizar el entorno interno en el que se presenta el problema principal de la empresa.

3.2.1 Información general

A continuación se presentara la información general de la empresa:

- Razón social: Industrias Servicios Generales E.I.R.L.

- RUC: 20125244476
- Tipo de empresa: Empresa individual de responsabilidad limitada
- Condición: Activo
- Actividad comercial: fabricación de proyectos
- Dirección: Av. Materiales NRO. 2819 Urb. Wiese Industrial – Lima

3.2.2 Descripción de la empresa

La empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L (INSEGE E.I.R.L) es una empresa peruana que inicia sus operaciones el 11 de Agosto del año 1988. En sus inicios, la empresa se dedicó a trabajos metalmecánicos menores, como el mecanizado de piezas. Con el pasar de los años, la empresa va adquiriendo trabajos de mayor envergadura y se consolida en el año 2011 ejecutando sus primeros proyectos. Esta empresa cuenta con gran experiencia en la fabricación de equipos de manufactura, piezas industriales en general y la elaboración de proyectos; como por ejemplo el montaje de estructuras metálicas, mantenimiento de equipos de producción, instalación y puesta en marcha de nuevas líneas de producción a nivel industrial.

INSEGE E.I.R.L posee una capacidad máxima de producción de 25 y 35 toneladas de acero por mes, pudiéndose ampliar con subcontratación. Además, la empresa cuenta con un staff de Ingenieros con amplia experiencia en la ejecución de trabajos en las diferentes industrias a nivel nacional, experiencia que nos habilita para desarrollar diseño, fabricación y montaje de diversas estructuras y que se complementa con nuestro personal técnico para llevar a cabo nuestros trabajos de forma impecable, entre ellos tenemos:

- Ingenieros
- Dibujantes
- Técnicos
- Operarios
- Soldadores
- Montajistas

La empresa posee herramientas y equipo, las cuales facilitan efectuar los diferentes trabajos que requiere la industria. Cabe resaltar que la empresa posee su propio CAMIÓN GRÚA para el montaje de las diversas estructuras.

3.2.3 Misión de la empresa

La misión de la empresa es: “Proveer a nuestros clientes; productos y servicios de calidad en la fabricación y montaje de estructuras metálicas, productos terminados y servicios afines”

3.2.4 Visión de la empresa

La visión de la empresa es: “Ser reconocidos en el mercado nacional por la calidad de nuestros productos y servicios”

3.2.5 Valores de la empresa

Los valores de la empresa son los siguientes:

- Calidad: Todos los colaboradores de nuestra compañía están comprometidos con entregar excelentes productos y servicios.
- Puntualidad: Estamos comprometidos en entregar en los plazos acordados con los clientes
- Mejora Continua: estamos comprometidos a buscar siempre la mejora de nuestros procedimientos
- Comunicación: deseamos lograr que las relaciones y coordinaciones entre colaboradores de nuestra empresa sea fluida y sincera.

3.2.6 Objetivo general de la empresa

El objetivo por el cual la empresa está constituida es: “Promover el desarrollo de la empresa, ofreciendo productos y servicios de calidad a nuestros clientes en los plazos acordados por el cliente y cumpliendo con los requisitos acordados entre ambas entidades.”

3.2.7 Proyectos que ha realizado la empresa

La empresa realiza diferentes tipos de proyectos, debido a que la empresa realiza proyectos bajo pedido del cliente. En consecuencia no se puede definir un producto patrón. Entre los proyectos que ha realizado la empresa podemos destacar a los siguientes:

- Ampliación de edificios de filtro
- Construcción de estacionamiento
- Fabricación de colectores de polvo
- Almacén de parihuelas
- Almacén de balones de gas
- Montaje de racks
- Montaje de plataforma metálica
- Pasarelas en techo precor (el precor es el tipo de material que se usa para el techo)
- Alcantarillado
- Alambique
- Marmita
- Tanque de almacenaje
- Tanque de productos
- Faja transportadora

3.2.8 Análisis FODA de la empresa

La empresa en estudio posee una serie de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas propias de la misma. Por estos motivos, en las siguientes líneas se hará uso de la herramienta FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) para analizar estas características de la empresa.

FORTALEZAS

- Comunicación activa.
- Servicio post-venta .
- Proyectos personalizados.
- Diversidad de canales de comunicación (página web, teléfono, Facebook).

OPORTUNIDADES

- Mercado creciente.
- Fácil acceso a los canales de comunicación.
- Constante innovación de los clientes.

DEBILIDADES

- Desconocimiento de los problemas puntuales de las áreas de la empresa.
- Documentos no estandarizados.
- Falta de planeación del pedido de materiales primas durante proyectos.

AMENAZAS

- Dependencia de la estabilidad del mercado.
- Gran cantidad de empresas especializadas.
- Empresas certificadas por organismos internacionales.

3.2.9 Estrategias de la empresa

El entorno de producción de la empresa INSEGE E.I.R.L. es de elaboración de “proyectos”. La estrategia por la que se maneja el inventario de la empresa es “Make to order”, debido a que los proyectos de la empresa poseen las siguientes características: tiene alta variabilidad de proyectos y los materiales se realiza exclusivamente por pedido. Por estos motivos, la estrategia a la cual está centrada la empresa es en ofrecer proyectos de alta calidad, a tiempo y que cumplan con las necesidades del cliente.

3.2.10 Organigrama de la empresa

La empresa cuenta en la actualidad con diecisiete personas en planilla, seis practicantes profesionales y tres grupos de contratistas para la realización de proyectos. Cabe resaltar que de las personas ya mencionadas, diecinueve personas están a cargo de los trabajos de gestión de los proyectos en las diferentes áreas de la empresa. Más aun, algunas de estas personas ocupan más de un puesto laboral dentro de la empresa INSEGE E.I.R.L. A continuación, se presentarán los puestos laborales de la empresa ya mencionada:

Figura 6 Organigrama de la empresa INSEGE E.I.R.L.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

3.2.11 Cadena de valor

A continuación, se presentara la cadena de valor de la empresa Industria Servicios Generales E.I.R.L. En la figura a continuación se presenta los procesos de soporte y procesos principales que agregan valor a los proyectos de la empresa.

Figura 7 Cadena de valor.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Se define como valor para el cliente a la suma de todos los beneficios percibidos por el cliente menos los costos por adquirir o usar el proyecto.

3.2.12 Mapa de procesos

En la figura a continuación se presentan los procesos por los cuales la necesidad del cliente se convierte en el proyecto del cliente y como este genera al final la satisfacción del mismo. Estos macro-procesos están divididos en tres partes: procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de apoyo. Estos procesos serán explicados más adelante.

Figura 8 Mapa de procesos.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En la figura anterior, se puede observar el mapa de procesos actual de la empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L.

3.2.12.1 Identificación de procesos

A continuación, se utilizará la herramienta del diagrama de bloques para definir cada uno de los procesos. Además, se dará una breve descripción de cada uno de los procesos de la empresa.

Procesos estratégicos:

0. Dirección: Proceso en el cual intervienen los jefes de área de la empresa junto con la gerencia general con la finalidad de establecer los objetivos generales de la empresa y los objetivos específicos de cada área de la empresa a corto y largo plazo para asegurar el crecimiento de la empresa

Procesos operativos:

Figura 9 Diagrama de bloques de procesos operativos.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

1. Comercial: proceso que engloba los procesos de recepción de clientes, proceso de cotización del proyecto y proceso de desarrollo del contrato del proyecto. La finalidad de este proceso es identificar, definir, evaluar y aprobar nuevos proyectos a partir de las necesidades de los clientes.
2. Ingeniería de proyectos: proceso que engloba la elaboración de los planos del proyecto y la elaboración de la línea base del tiempo, costo y alcance (los metrados de los proyectos). La finalidad de este macro proceso es la elaboración de una línea base para la dirección de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución.
3. Planificación: proceso que engloba la planificación del cronograma y la designación de responsables para cada actividad del mismo. La finalidad de este proceso es tener una línea base del tiempo y una forma de controlar la ejecución de los proyectos.
4. Abastecimiento: proceso encargado de las compras, gestión de los inventarios y la gestión del transporte de los materiales y servicios de la empresa. La finalidad de este proceso es mantener abastecido al proceso de ejecución para que pueda realizar su trabajo.

5. Ejecución de los proyectos: proceso que engloba a los procesos de fabricación de las partes y proceso de instalación. La finalidad de este proceso es realizar el trabajo definido en la línea base del proyecto y cumplir con las expectativas del mismo.

Procesos de apoyo

Figura 10 Diagrama de bloques de procesos de apoyo.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

6. Mantenimiento: Proceso que se encarga de mantener el equipo y herramientas de la empresa para que sean usadas por el personal del proyecto durante la fabricación de las estructuras dentro y fuera de la planta. Además, este proceso también se encarga de identificar las fallas de los equipos descompuestos y repararlos para que vuelvan a ser usados, en otras palabras se encarga del mantenimiento correctivo.
7. Recursos humanos: Proceso encargado de la búsqueda, selección, contratación y entrenamiento del personal, según sea necesario en los proyectos. Además, se encarga de la preparación y entrega de pagos al personal de la empresa.
8. Gestión de los riesgos: Proceso que se encarga de la identificación, análisis y control de los riesgos que puedan sufrir los trabajadores dentro de la planta y en el lugar de instalación de las estructuras del proyecto. Además, se encarga de planificar, ejecutar y controlar los planes de contingencia, inducciones de seguridad y capacitaciones anuales sobre la norma de seguridad y salud en el trabajo (Ley N°29783).
9. Contabilidad: Proceso que se encarga de generar el balance general de la empresa e informar a gerencia sobre los cambios que haga la SUNAT sobre la documentación de entradas y salidas de dinero.
10. Tesorería: Proceso que se encarga de validar las entregas de dinero en todas sus formas de pago a los departamentos de la empresa. Además, este proceso da un control y seguimiento a todos los pagos a realizar.

3.3 Definir el problema

A continuación se expondrá el problema que se tratará en el siguiente trabajo, los impactos económicos directos que tienen en la empresa, las causas del problema y el árbol de problemas.

3.3.1 Problema

Durante los años 2015 y 2017, la empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L (INSEGE E.I.R.L.) ha venido notando una reducción en la rentabilidad de los proyectos que realiza la empresa. Para encontrar raíz del problema, se preparó una entrevista destinada a todo el personal de la empresa para encontrar el problema raíz y sus posibles causas (Ver anexo 1, anexo 2 y anexo 3 para los datos).

Haciendo del método de juicio de expertos se obtuvo que el problema principal que tiene la empresa es un aumento en los proyectos entregados fuera de la fecha acordada con el cliente. Este aumento se puede ver reflejado en la siguiente figura (Ver anexo 4 para los datos):

Figura 11 Porcentaje de los proyectos realizados fuera de fecha del periodo de diciembre del 2015 a febrero del 2017.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En la figura anterior, se puede observar el porcentaje de proyectos realizados fuera de la fecha acordada en el contrato con el cliente. En la siguiente figura, se presentará el

porcentaje de proyectos entregados a tiempo y el porcentaje de proyectos entregados fuera de fecha (Ver anexo 4).

Figura 12 Relación de proyectos del periodo de diciembre del 2015 a febrero del 2017.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A partir de la figura anterior, se puede observar que el 57% de proyectos en el periodo de diciembre del 2015 a febrero del 2017 no han sido entregados a tiempo. Por estos motivos se define al problema de investigación como el aumento del número de proyectos entregados fuera de las fechas acordadas con el cliente.

3.3.2 Impactos económicos o efectos del problema

A continuación, se presentarán los efectos financieros que ha ocasionado la entrega tardía de proyectos, los cuales serán presentados en tres secciones con ayuda de gráficos estadísticos en cada una de ellas para la mejor visualización de los datos. En la primera sección, se presentará la reducción de ingresos de la empresa. En la segunda sección, se presentará el aumento de los costos operativos de la empresa. En la tercera sección, se presentará el resumen de las anteriores secciones.

3.3.2.1 Reducción de los ingresos de la empresa

La reducción de los ingresos se debe en gran parte a la pérdida de clientes debido al aumento de clientes insatisfechos. El aumento de los clientes insatisfechos se ve reflejado en el aumento de penalidades de los proyectos. La empresa INSEGE E.I.R.L. ha tenido un

aumento en las pérdidas de dinero por penalidades recibidas en el periodo de tiempo de diciembre del 2015 a febrero 2017 (Ver anexo 5). En el siguiente gráfico, se puede observar el aumento de penalidades del periodo.

Figura 13 Total de penalidades por entrega tardía de proyectos en miles de S/. por mes.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

En la figura anterior, se puede observar como la línea de tendencia de las pérdidas de dinero por penalidades aumenta en relación con el tiempo.

3.3.2.2 Aumento de los costos operativos

El aumento de costos operativos está representado por el aumento de los costos de mano de obra y el aumento de los costos de materia prima utilizada. Por un lado, el aumento de los costos de mano de obra se representan por costos de uso de horas extras y dominicales no planificados, y los costos de del uso de días no planificados para terminar el proyecto. En el siguiente gráfico, está representado donde se ubican cada uno de estos costos en la línea base del proyecto.

Figura 14 Tiempo real vs tiempo planificado.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

Como se puede observar, el uso de horas extra y dominicales no planificados se ubica en el periodo de tiempo del proyecto planificado hasta la entrega planificada del proyecto. Según política de la empresa, solo se puede usar horas extras y dominicales hasta la fecha de entrega del proyecto estipulada en el contrato. En cambio, el uso de días no planificados comienza luego que pasa la fecha de entrega planificada del proyecto.

Con respecto al aumento del uso de horas extras no planificadas, se ha identificado que se están usando horas extras y dominicales por la falta de planificación de los proyectos. Según política de la empresa, las dos primeras horas luego del horario básico diario se paga con un incremento del 25% adicional. Luego, de dos horas a más, la empresa reconoce un incremento del 35% adicional. El horario laboral básico de lunes a viernes es de 8.5 horas diarias y los días sábado de 5 horas. Además, los días domingo se paga un 100% adicional a la hora laboral. Otro dato importante es que, la empresa actualmente cuenta con 17 trabajadores en planilla, de los cuales 13 de ellos son cargos medios o supervisores de las diferentes áreas de la empresa. En este caso, la empresa asume los costos de horas extras y dominicales. Por otro lado, la empresa contrata varios grupos de contratistas para la fabricación de las distintas partes de los proyectos. El tipo de contrato usado con los contratistas que contrata la empresa son contratos de precio fijo más honorarios con incentivos. En este caso, la empresa no asume si el contratista usa horas extras o

dominicales para completar su trabajo. A continuación, se presentará la siguiente figura con los costos de uso de horas extra y dominicales no planificados. (Ver anexo 6 para la tabla con la data del gráfico).

Figura 15 Costo total por uso de horas extras y dominicales no planificados.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

En la figura anterior, se puede apreciar un aumento en el costo total por el uso de horas extra y dominicales no planificados del periodo de diciembre del 2015 y febrero de 2017.

Conforme al aumento de los días no planificados o días adicionales fuera de la fecha de entrega de los proyectos para el término de los proyectos, la empresa ha sufrido un aumento de los costos operativos por las pérdidas generadas en el periodo de tiempo de diciembre del 2015 a febrero de 2017. Cabe resaltar que estos son los costos de los días básicos del personal de la empresa. (Ver anexo 7 para los datos del periodo). A continuación, se presenta un gráfico con la relación de los costos de uso de días no planificados para terminar los proyectos.

Figura 16 Costo de uso de días no planificados para terminar los proyectos del periodo diciembre 2015 a febrero 2017.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

Por otro lado, el aumento de materia prima utilizada se debe al uso de materiales no planificados para el término de los proyectos. La empresa ha tenido una continua pérdida en el uso excesivo de material planificado. Esto también ha afectado el aumento de costos operativos de la empresa. En el siguiente gráfico se puede observar el aumento de los costos totales por el uso excesivo de material planificado (Ver anexo 8 para datos del periodo).

Figura 17 Costos de uso de exceso de materiales planificados.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

En el gráfico anterior, se puede observar un crecimiento del uso excesivo de material planificado como se muestra en la línea de tendencia, lo que conlleva a un aumento en los costos operativos.

3.3.2.3 Resumen de los efectos o impacto económico del problema

En resumen, el problema del aumento de proyectos entregados fuera de las fechas acordadas generó lo siguiente: un aumento en las penalidades; un aumento en el uso de días no planificados; un aumento en uso de horas extra y dominicales; y un aumento de uso excesivo de material planificado. En el siguiente gráfico se puede observar que porcentaje representan estas pérdidas del promedio mensual facturado, el cual es S/.250,000.00 (Ver Anexo 9 para ver los cálculos).

Figura 18 Porcentaje de pérdidas.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

En el gráfico anterior se muestra que el problema principal identificado como la entrega de proyectos fuera de fechas especificada ocasiona la pérdida en promedio del 16.71% de lo facturado todos los meses. Esto a su vez representa una pérdida de S/. 41,776 en sobrecostos de los S/. 250,000 facturados mensualmente.

3.3.3 Causas del problema

A continuación, se utilizarán una serie de herramientas para identificar las causas del problema de la entrega tardía de proyectos y su impacto que tienen en el problema. Las herramientas que se van a utilizar son las siguientes: toma de tiempos por cronómetro, técnica de los cinco porqués, matriz de procesos críticos y gráficos de barras. Además, se realizará un análisis cualitativo y cuantitativo a cada uno de los procesos que estén relacionados con las causas del problema.

3.3.3.1 Identificación de los procesos de mayor relevancia

Según lo determinado en el punto anterior, el problema principal que posee la empresa son los proyectos entregados fuera de la fecha estipulada con el cliente. La entrega de proyectos fuera de la fecha acordada se debe a la secuencia de actividades que la empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L realiza desde la llegada de la necesidad del cliente

de un proyecto hasta la entrega del proyecto al cliente. Estas secuencias de actividades necesarias se agrupan en diferentes procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de apoyo.

Por los motivos mencionados en las líneas anteriores, es de principal importancia determinar los procesos principales que son causa directa de la entrega de proyectos fuera de la fecha acordada con el cliente. Según lo conversado con el supervisor de ventas, los factores del éxito que son más importantes para el cliente son: el tiempo de entrega, la calidad del proyecto y el cumplimiento de las especificaciones del proyecto. A partir de los procesos identificados en la empresa por el personal de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. y los atributos que espera de un proyecto el cliente, se elaboró el mapa de procesos críticos para identificar a los procesos que tienen un mayor impacto en el problema. Luego, este mapa pasó a ser autorizado por los demás responsables de área.

En base al uso de la matriz de procesos críticos (Ver anexo 10), se obtuvo la figura mostrada a continuación:

Figura 19 Clasificación de procesos críticos.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A partir del gráfico anterior, se puede inferir que los principales procesos que causan el problema son el proceso de planificación, el proceso de abastecimiento y el proceso de

ejecución. Por estos motivos, en el siguiente punto, se va a identificar las causas raíces que causan que estos procesos sean deficientes.

3.3.3.2 Identificación de causas raíces

A continuación, se utilizará la herramienta de los cinco porqués para identificar la causas raíces que causan que el procesos de planificación, el procesos de abastecimiento y el proceso de ejecución sean deficientes.

Problema:	Deficiente proceso de planificación
¿Por qué?	Deficiente elaboración del cronograma.
¿Por qué?	Deficiente o inexistente asignación de recursos de mano de obra y materiales.
¿Por qué?	Deficiente secuenciación de actividades y tiempos de trabajo.
¿Por qué?	Deficiente definición de actividades.
¿Por qué?	No existe un estándar de trabajo definido.

Problema:	Deficiente proceso de abastecimiento
¿Por qué?	Demora en las compras y entrega de materiales y servicios.
¿Por qué?	Demora en la búsqueda de pedido de materiales.
¿Por qué?	Falta de conocimiento de las existencias en almacén.
¿Por qué?	Deficiente control de entrada y salida de materiales.
¿Por qué?	Falta del uso de las herramientas adecuadas para el control.

Problema:	Deficiente ejecución de proyecto
¿Por qué?	Instalación del proyecto atrasado.
¿Por qué?	Fabricación de partes de proyecto atrasada.
¿Por qué?	Demora en la distribución de paquetes de trabajo
¿Por qué?	Uso excesivo de material planificado.
¿Por qué?	Deficiente control de calidad del proyecto.
¿Por qué?	Deficiente uso de herramientas para documentar y realizar el control de calidad.

Figura 20 Cinco porqués.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

En la figura anterior, se puede observar las tres causas raíces de los deficientes procesos. En primer lugar, la causa raíz del proceso de planificación es que no existe un estándar de trabajo definido para este proceso. En segundo lugar, la causa raíz de un deficiente proceso de abastecimiento es la falta del uso de herramientas adecuadas para el control. En tercer lugar, la causa raíz de un deficiente proceso de ejecución es el deficiente uso de herramientas para realizar el control de calidad y la demora en la distribución de paquetes de trabajo.

3.3.3.3 Impacto económico de las causas al problema

A continuación, se descompondrá el efecto del uso de días no planificados para determinar el impacto económico de las causas del problema y poder determinar el orden en que se van a atacar. Los impactos económicos que se van a explicar a continuación son: impacto económico del deficiente proceso de planificación; impacto económico del deficiente proceso de abastecimiento e impacto económico del deficiente proceso de ejecución.

3.3.3.3.1 Impacto económico del deficiente proceso de planificación

El proceso de planificación es uno de los procesos que tienen gran relevancia en el tiempo de entrega de los proyectos, debido a que en este proceso se planifican los siguientes puntos: las actividades a realizar durante la ejecución del proyecto, el número de personas necesarias y el tiempo necesario para que las personas designadas realicen cada actividad planeada. El incumplimiento de alguno o todos los puntos explicados con anterioridad, puede provocar retrasos en el proyecto y por ende la entrega del proyecto fuera de la fecha acordada con el cliente.

En la empresa Industrias Servicios Generales EIRL, la deficiente planificación de proyectos se debe a que no existe un estándar de trabajo bien definido. En consecuencia, los supervisores de producción no elaboran un buen cronograma de proyectos. Por consiguiente, las actividades que no fueron planificadas o designadas a equipos de trabajo repercuten en el aumento de días laborables para terminar el proyecto. Por consiguiente, se hace uso de días adicionales del proyecto para realizar actividades no planificadas o se pierde días por no haber planificado a la cantidad adecuada de personas que usan cada actividad, lo que conlleva a la entrega del proyecto fuera de la fecha acordada. Cabe resaltar que, estos días adicionales representan un costo adicional para la empresa. A continuación, se presenta un gráfico con los costos del uso de días no planificados para el cumplimiento de actividades no planificadas en el periodo de tiempo de 2015 a 2017(ver anexo 11 para los datos).

Figura 21 Costos mensuales de uso de días no planificados por deficiente proceso de planificación.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En el gráfico anterior, podemos observar un incremento de los costos mensuales por uso de días no planificados debido al deficiente proceso de planificación. Esto representa S/. 2,123.51 en promedio de costo mensual.

3.3.3.3.2 Impacto económico del deficiente proceso de abastecimiento

El proceso de abastecimiento es uno de los procesos que tienen gran relevancia en el tiempo de entrega de los proyectos, debido a que en este proceso se realizan los siguientes puntos: la compra de los materiales que serán usados para la ejecución del proyecto, el transporte de los materiales, el almacenamiento de los materiales del proyecto y el control de los materiales entregados a los trabajadores. El incumplimiento de alguno o todos los puntos explicados con anterioridad, puede provocar retrasos en el proyecto y por ende la entrega del proyecto fuera de la fecha acordada con el cliente.

En la empresa Industrias Servicios Generales EIRL, el deficiente proceso de abastecimiento se debe a que no existe un proceso bien definido. En consecuencia, los miembros del área logística no poseen un procedimiento para la revisión de inventarios ni para la compra de materiales. Esto ocasiona que no se efectúen las compras o que el almacén no cuente con el material necesario para que se pueda ejecutar las actividades planeadas en el cronograma. A continuación, se presenta un gráfico con los costos del uso de días no planificados

perdidos por el deficiente proceso de abastecimiento en el periodo de tiempo de 2015 a 2017(ver anexo 12 para los datos).

Figura 22 Costos mensuales de uso de días no planificados por deficiente proceso de abastecimiento.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

En el grafico anterior, podemos observar un incremento de los costos mensuales de forma creciente por uso de días no planificados debido al deficiente proceso de abastecimiento. Esto representa S/. 1,503.16 en promedio de costo mensual.

3.3.3.3.3 Impacto económico del deficiente proceso de ejecución

El proceso de ejecución es uno de los procesos que tienen gran relevancia en el tiempo de entrega de los proyectos, debido a que en este proceso se planifican los siguientes puntos: la realización de la ejecución del proyecto; el control de calidad del proyecto según las especificaciones del cliente; el control del uso de las horas de trabajo durante el proyecto y; el control y supervisión de la ejecución de las actividades planificadas en el cronograma realizado. El incumplimiento de alguno o todos los puntos explicados con anterioridad, puede provocar retrasos en el proyecto y por ende la entrega del proyecto fuera de la fecha acordada con el cliente.

La deficiente ejecución de proyectos se debe a que no existe un buen control de calidad. En consecuencia, los supervisores de producción utilizan un exceso en material planificado del proyecto para corregir las no conformidades de calidad y luego no tienen material para trabajar. En consecuencia, se tienen días con tiempos muertos y por consiguiente se utiliza más días de los que estaban planificados. Sin embargo, estos días adicionales representan un costo adicional para la empresa. A continuación, se presenta un gráfico con los costos del uso de días no planificados para el cumplimiento de actividades planificadas, que tuvieron mala ejecución, en el periodo de tiempo de 2015 a 2017 (ver anexo 13 para los datos).

Figura 23 Costos mensuales de uso de días no planificado por deficiente proceso de ejecución.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

En el grafico anterior, podemos observar un incremento de los costos mensuales de forma creciente por uso de días no planificados debido al deficiente proceso de ejecución. Esto representa S/. 1,322.22 en promedio de costo mensual.

3.3.3.3.4 Impacto económico de las causas

A través de todo lo descrito anteriormente, podemos agrupar y ponderar cada una de las causas. Estas son el deficiente proceso de planificación, deficiente proceso de

abastecimiento y deficiente proceso de ejecución. Estos procesos son clasificados como deficientes, debido a que los problemas internos, mencionados anteriormente, que poseen los procesos descritos afectan negativamente a la realización de proyectos por la empresa. Para poder medir el impacto de cada uno de estos procesos, se realizó un cálculo y ponderación de los costos mensuales del uso de días no planificados usados por cada uno de los procesos deficientes anteriormente mencionados durante el período de diciembre de 2015 a febrero de 2017. A continuación, se presentan las causas ponderadas porcentualmente con respecto al impacto que tienen sobre el problema (Ver Anexo 14 para ver los datos).

Figura 24 Análisis de los sobre costos por días laborados no planificados.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A través del gráfico anterior, se puede observar que las causas más importantes que afectan al aumento de proyectos entregados fuera de fecha son el deficiente proceso de planificación, abastecimiento, los cuales representan el 74% de las causas del problema. Es por este motivo que el orden en la que se va a mejorar los procesos es la siguiente: mejora del proceso de planificación, mejora del proceso de abastecimiento y mejora en el proceso de ejecución.

3.3.3.4 Árbol de problemas

A continuación, se hará uso de la herramienta árbol de problemas para definir los impactos económicos del problema y presentar las causas del mismo.

Figura 25 Árbol de problemas.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A partir del árbol de problemas, podemos definir el orden en el cual se van a implementar la mejora de procesos. Este orden será el siguiente: proceso de planificación, proceso de abastecimiento y proceso de ejecución.

3.4 Diagnóstico de la empresa

A continuación, se presentará lo siguiente: una correlación de los procesos deficientes con el organigrama de la empresa; la percepción de la eficacia de los procesos deficientes; las actividades de cada proceso; las entradas y salidas de los procesos; el estudio de tiempos por cronómetro de cada actividad; y la percepción de la eficiencia de cada uno de las entradas y salidas de los procesos.

3.4.1 Correlación de procesos y función

La matriz que se mostrará a continuación viene a ser un diagnóstico de la empresa. En esta matriz cada proceso en los casilleros de la matriz corresponde a una función responsable.

Tabla 3

Matriz de correlación proceso función.

Procesos/Funciones		Gerencia		
		Producción	Logística	Calidad
3. Planificación	3.2	3.1		
Procesos operativos deficientes	4. Abastecimiento		4.1, 4.2, 4.3, 4.4	
	5. Ejecución	5.1, 5.2		5.3

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En base a la matriz, a continuación se mostrará la tabla de procedimientos, en la cual se presentan los procedimientos de cada proceso.

Tabla 4

Títulos de procedimientos

Ref. matriz	Título de procedimiento
3.1.	Procedimiento de elaboración de cronograma
3.2.	Procedimiento de autorización de cronograma
4.1.	Procedimiento de entrega de materiales
4.2.	Procedimiento de compras de materiales y/o servicios
4.3.	Procedimiento de transporte de partes de estructura fabricadas y/o materiales
4.4.	Procedimiento de pago de proveedores
5.1.	Procedimiento de fabricación de partes
5.2.	Procedimiento de instalación de la estructura
5.3.	Procedimiento de control de avance

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

En las tablas anteriores se puede observar como cada proceso se relaciona con su determinada área de la empresa.

3.4.2 Detalles de los procedimientos

A continuación, se detallará cada uno de los procedimientos que fueron mostrados en la tabla títulos de procedimiento. Esto servirá de base para luego poder hacer un diagnóstico de cada procedimiento de la empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L.

3.4.2.1 Procedimiento 3.1.: Procedimiento de elaboración de cronograma

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de elaboración de cronograma viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento no tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Planificación

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001:Metrado del proyecto
- 002: Plano del proyecto
- 003:Cronograma del proyecto

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Word, documentos físicos, correo, Excel, Ms Project

Powered by
bizagi
Modelos

Figura 26 Flujograma de elaboración de cronograma.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

3.4.2.2 Procedimiento 3.2.: Procedimiento de autorización de cronograma

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de autorización de cronograma viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión, pero el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Planificación

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 003:Cronograma del proyecto
- 004: Listado de anotaciones a corregir

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Word, documentos físicos, correo, Excel, Ms Project

Figura 27 Flujoograma de autorización de cronograma.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

3.4.2.3 Procedimiento 4.1.: Procedimiento de entrega de materiales

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de entrega de materiales viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión, pero el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Abastecimiento

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 005:Formato de entrega de materiales

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Word, documentos físicos, Excel

Figura 28 Flujograma de entrega de materiales.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

3.4.2.4 Procedimiento 4.2.: Procedimiento de compras de materiales y/o servicios

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de compras de materiales y/o servicios viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento no tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Abastecimiento

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Pedido
- 002: Requerimientos
- 003 : Cotización
- 004 : Oferta del proveedor
- 005 : Negativa
- 006 : Orden de compra
- 007 : Confirmación de material

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo

3.4.2.5 Procedimiento 4.3.: Procedimiento de transporte de partes de la estructura y/o materiales

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de transporte de materiales y/o servicios viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento no tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Abastecimiento

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Pedido de transporte
- 002: Requerimientos del transporte
- 003 : Factura de compra
- 004 : Guía de remisión
- 005 : Factura sellada

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo

Figura 30 Flujograma de transporte de partes de la estructura y/o materiales.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

3.4.2.6 Procedimiento 4.4.: Procedimiento de pago de proveedores

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de pago de proveedores viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento no tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Abastecimiento

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Pago del proveedor
- 002: Factura sellada

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo

Figura 31 Flujograma de pago de proveedores.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

3.4.2.7 Procedimiento 5.1.: Procedimiento de fabricación de partes

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de fabricación de partes viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento no tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Ejecución

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Cronograma del proyecto
- 002: Plano del proyecto
- 003: Informe técnico

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo, Excel, Word

Figura 32 Flujograma de fabricación de partes.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

3.4.2.8 Procedimiento 5.2.: Procedimiento de instalación de la estructura

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de instalación de la estructura viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento no tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Ejecución

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Cronograma del proyecto
- 002: Solicitud de instalación
- 003: Plano del proyecto
- 004: Informe técnico

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo, Excel, Word

Figura 33 Flujograma de instalación de la estructura.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

3.4.2.9 Procedimiento 5.3.: Procedimiento de control de avance

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de control de avance viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento no tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Ejecución

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Reporte de avance
- 002: Confirmación de recepción

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo, Excel, Word

Figura 34 Flujograma de control de avance.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

3.4.2.10 Análisis de los procedimientos

A continuación, se presenta un análisis de los procedimientos con base a los siguientes puntos: si presentan o no dueño de procesos, presentan o no KPI, presentan o no reportes.

- Dueño de los procesos

A continuación, se presentará un gráfico de semáforo para evaluar los procedimientos de los procesos y poder diagnosticar si presentan o no dueños de procesos y si están estandarizados o no.

Tabla 5

Matriz de evaluación de responsable de gestión

Procedimientos				
Procesos/Funciones		Gerencia		
		Producción	Logística	Calidad
Procesos operativos deficientes	3. Planificación	3.2	3.1	
	4. Abastecimiento		4.1, 4.2, 4.3, 4.4	
	5. Ejecución	5.1, 5.2		5.3
Leyenda				
	El procedimiento no tiene dueño de proceso responsable de la gestión y no esta estandarizado			
	El procedimiento tiene dueño de proceso responsable de la gestión, pero no está estandarizado			
	El procedimiento tiene dueño de proceso responsable de la gestión y esta estandarizado			

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A partir de la tabla anterior, podemos apreciar que la mayoría de procesos de la empresa no presentan dueños de proceso responsable de la gestión y no están estandarizados.

- KPI

En la siguiente tabla, se puede apreciar el análisis por KPI de la empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L.

Tabla 6

Matriz de evaluación de KPI

Procedimientos			
Procesos/Funciones	Gerencia		
	Producción	Logística	Calidad
3. Planificación	3.2	3.1	
Procesos operativos deficientes	4. Abastecimiento	4.1, 4.2, 4.3, 4.4	
	5. Ejecución	5.1, 5.2	5.3
Leyenda			
	El procedimiento no presenta KPI.		
	El procedimiento presenta KPI, pero no están llevados continuamente.		
	El procedimiento presenta KPI y son llevados continuamente.		

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A partir de la tabla anterior, podemos apreciar que la mayoría de procesos de la empresa no presentan indicadores o KPI.

- Reportes

En la siguiente tabla, se puede apreciar el análisis por reportes de la empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L.

Tabla 7

Matriz de evaluación de reportes

Procedimientos				
Procesos/Funciones		Gerencia		
		Producción	Logística	Calidad
Procesos operativos deficientes	3. Planificación	3.2	3.1	
	4. Abastecimiento		4.1, 4.2, 4.3, 4.4	
	5. Ejecución	5.1, 5.2		5.3
Leyenda				
	El procedimiento no presenta reportes			
	El procedimiento presenta reportes, pero no están llevados continuamente.			
	El procedimiento presenta reportes y son llevados continuamente.			

Nota: La fuente es Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A partir de la tabla anterior, podemos apreciar que la mayoría de procesos de la empresa no presentan reportes.

3.4.3 Análisis de la precepción interna de la eficacia de los procesos

A continuación, se presentará como los colaboradores de la empresa perciben la eficacia actual de los procesos deficientes de la empresa. La meta planteada fue establecida por los dueños de los procesos y sus responsables de gestión.

Tabla 8

Tabla de la percepción de la eficacia de los procesos deficientes

	Procesos principales o línea de generación de valor		
	3	4	5
Estimación de la percepción de eficacia de procesos deficientes de la línea de generación de valor	Planificación	Abastecimiento	Ejecución
Supervisor producción (Alexander N.)	3	6	5
Supervisor producción (Manuel R.)	4	5	4
Supervisor producción (Cesar L.)	3	6	4
Supervisor producción (Carlos P.)	5	6	7
Supervisor ventas (Carlos C.)	5	6	7
Supervisor ventas (Delfin)	4	7	6
Supervisora logística (Jennie F.)	5	6	6
Asistente logístico y almacenero (Edison A.)	4	5	6
Supervisor de seguridad (Cesar A.)	3	7	6
Gerente (Victor H.)	7	3	8
Total	43	57	59
Completo	100	100	100
%	43%	57%	59%
Meta	80%	80%	80%

Leyenda	
1,2,3,4	Bajo
5,6,7	Medio
8,9,10	Bueno

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A partir de la tabla anterior, podemos determinar que el proceso que necesita mayor consideración en el trabajo es el proceso de planificación debido a que se encuentra más lejano a la meta planteada.

3.4.4 Toma de tiempos de las actividades de los procesos

A continuación, se presentará la toma de tiempos por cronómetro realizada a las actividades que conforman los procesos deficientes de la empresa para determinar el costo mensual que representan a la empresa y sus tiempos que tardan en realizar las actividades.

La toma de tiempos comenzó en Enero del 2016 y finalizó en Agosto del 2016. Para realizar la toma de tiempos por cronómetro, se siguieron los siguientes pasos:

- Se tomó una muestra de diez datos para calcular los límites inferiores, límites superiores y la cantidad de veces que se tienen que tomar datos con el cronómetro.
- Se realizó la toma de tiempos con la cantidad de veces necesarias y se eliminó los datos que se pasaban de los límites.
- Se sacó el promedio y la variación.
- Se aplicó el factor de valorización y suplementos, aplicando el método Westinghouse, para calcular el tiempo estándar que se demora cada actividad del proceso.
- Luego se identificó el cargo que desempeña la persona que realiza la actividad, la cantidad de personas que están involucradas en dicha actividad, la cantidad de veces que realizan la actividad en un día, la cantidad de días que realizan la actividad en un proyecto, el costo de la hora hombre de la persona o personas que desempeñan la actividad, y la cantidad de proyectos en promedio que hay en un mes.
- Al final se halló el costo mensual promedio por realizar esa actividad dentro del proceso.

Durante la toma de tiempos, se definieron los siguientes datos:

- El cargo de almacenero recibe un sueldo mensual de S/. 1,500.00.
- Un cargo de trabajador recibe en promedio un sueldo mensual de S/. 2,000.00.
- El cargo de supervisor recibe en promedio un sueldo mensual de S/. 3,500.00.
- El cargo de gerencia recibe en promedio un sueldo mensual de S/. 10,000.00.
- En promedio en un mes se realizan 5 proyectos de duración de 30 días.
- Las actividades que no son repetitivas se han eliminado debido a la variación entre un proyecto y otro.

A continuación, se mostrarán los procesos deficientes, en los cuales se mostrarán los resultados de los tiempos estándar de cada actividad y su costo mensual por proceso (Ver 15 para ver los cálculos).

- Proceso de planificación

A continuación, se mostrarán los resultados de la toma de tiempos en los sub procesos que componen el proceso de planificación.

- Sub proceso de elaboración del cronograma

Tabla 9

Tabla de Sub proceso de elaboración del cronograma

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
3.1.1.DEFINIR LAS ACTIVIDADES	164.66 S/.	232.01
3.1.2.SECUENCIAR ACTIVIDADES	21.27 S/.	29.98
3.1.3.DESIGNAR TIEMPOS	201.07 S/.	283.32
3.1.4.REVISAR EL CRONOGRAMA	15.23 S/.	42.92
Total	402.24 S/.	588.22

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Sub proceso de autorización del cronograma

Tabla 10

Tabla de Sub proceso de autorización del cronograma

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
3.2.1.SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	22.74 S/.	32.04
3.2.2.AUTORIZAR EL CRONOGRAMA	125.79 S/.	1,012.77
3.2.3.ARCHIVAR CRONOGRAMA	11.53 S/.	56.64
3.2.4.SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	11.53 S/.	56.64
Total	171.59 S/.	1,158.08

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Proceso de abastecimiento

A continuación, se mostrarán los resultados de la toma de tiempos.

- Sub proceso de entrega de materiales

Tabla 11

Tabla de Sub proceso de entrega de materiales

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
4.1.1. PEDIR MATERIALES	7.33 S/.	353.94
4.1.2. BUSQUEDA DE PEDIDO	20.51 S/.	371.49
4.1.3. LLENAR FORMATO	9.48 S/.	457.94
4.1.4. AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	13.37 S/.	565.09
4.1.5. VERIFICAR FORMATO	7.47 S/.	135.33
4.1.6. ENTREGA DE MATERIALES	7.56 S/.	137.02
4.1.7. SUBIR AL SISTEMA LOS MATERIALES ENTREGADOS	13.58 S/.	246.01
Total	79.29 S/.	2,266.82

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Sub proceso de compras de materiales o servicios

Tabla 12

Tabla de Sub proceso de compras de materiales o servicios

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	13.87 S/.	586.27
4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	19.17 S/.	810.46
4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	51.35 S/.	2,170.59
4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	35.18 S/.	1,274.78
4.2.5. SELECCIONAR PROVEEDORES	19.11 S/.	807.75
4.2.6. COMPARACION DE OFERTAS	13.13 S/.	555.07
4.2.7. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	39.09 S/.	4,721.06
4.2.8. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	5.90 S/.	249.51
4.2.9. RECEPCIONAR CONFIRMACION	7.57 S/.	319.92
Total	204.38 S/.	11,495.41

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Proceso de ejecución

A continuación, se mostrarán los resultados de la toma de tiempos.

- Sub proceso de fabricación de partes

Tabla 13

Tabla de Sub proceso de fabricación de partes

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
5.1.1. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	47.74 S/.	4,035.61
Total	47.74 S/.	4,035.61

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Sub proceso de instalación de la estructura

Tabla 14

Tabla de Sub proceso de instalación de estructura

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
5.1.1. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	50.11 S/.	4,235.96
Total	50.11 S/.	4,235.96

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A través de la toma de tiempos, se ha podido determinar el tiempo que demora cada actividad de cada proceso en estudio y su costo mensual. En consecuencia, estos datos podrán ser usados como una línea base para luego determinar los ahorros después de la mejora implementada.

3.4.5 Análisis de las actividades

A continuación, se hará uso de la herramienta SIPOC para identificar las entradas, salidas, proveedores, clientes y actividades de cada proceso deficiente.

Durante la realización de la herramienta SIPOC se utilizaron los siguientes prefijos, los cuales son explicados a continuación.

- SP: Supervisor de producción
- JL: Jefe logístico
- CMYV: Coordinador de marketing y ventas
- Gerente: Gerente y titular de la empresa
- EPP: equipo de protección

- Proceso de planificación

A continuación, se presentará el SIPOC del proceso de planificación.

Tabla 15

Tabla de SIPOC de proceso de planificación

IT	Proveedor	Entradas	Procesos	Salidas	Cliente
ELABORACION DE CRONOGRAMA					
1	SP, Gerencia	Metrado completo del proyecto	DEFINIR LAS ACTIVIDADES	Cronograma con actividades definidas	SP
	SP	Cronograma con actividades definidas	SECUENCIAR ACTIVIDADES	Cronograma con actividades secuenciadas	SP
	SP	Cronograma con actividades secuenciadas	DESIGNAR TIEMPOS	Cronograma con tiempos definidos	SP
	SP	Cronograma con tiempos definidos	REVISAR EL CRONOGRAMA	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	SP
AUTORIZACION DE CRONOGRAMA					
2	SP	Cronograma del proyecto	SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	Mensaje para la siguiente reunión (verbal, correo o llamada)	Gerencia, SP
	SP	Cronograma del proyecto	AUTORIZAR EL CRONOGRAMA	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	Gerencia, SP
	SP	Cronograma completo	ARCHIVAR CRONOGRAMA	Carpeta de cronogramas de proyectos	Gerencia, SP
	SP	Cronograma del proyecto	SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	Cliente/SP ,Gerencia

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Proceso de abastecimiento

A continuación, se presentará el SIPOC de abastecimiento.

Tabla 16

Tabla de Sipoc de proceso de abastecimiento

IT	Proveedor	Entradas	Procesos	Salidas	Cliente
ENTREGA DE MATERIALES					
1	Trabajador	Pedido del trabajador de material, Epp, equipo o herramienta	PEDIR MATERIAL	Documento no estándar con el pedido (físico)	Almacenero
	Almacenero	Documento no estándar con el pedido (físico)	BUSQUEDA DE MATERIAL	Aviso de que hay material o no hay material	Trabajador
	Almacenero	Formato vacío de materiales y aviso de que hay material	LLENAR FORMATO	Formato con loas herramientas, Epp, equipo o herramienta	Trabajador
	Trabajador, SP	Formato con loas herramientas, Epp, equipo o herramienta	AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	Formato autorizado	Trabajador
	Trabajador	Formato autorizado	VERIFICAR FORMATO	Formato lleno y firma de salida de materiales	Almacenero
	Almacenero	Formato lleno y firma de salida de materiales	ENTREGAR DE MATERIALES	Material, Epp, equipo o herramienta	Trabajador
	Almacenero	Formato lleno y firma de salida de materiales	SUBIR AL SISTEMA LOS MATERIALES ENTREGADOS	Archivo de entrega de materiales, EPP, equipo o herramienta	JL
COMPRAS DE MATERIALES O SERVICIOS					
2	SP, trabajador	Necesidad de materiales o servicios para realizar actividades	SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	Pedido de materiales o servicios(correo, verbal o llamada)	JL
	SP,JL	Pedido de materiales o servicios(correo, verbal o llamada)	CONTROL DE REQUERIMIENTOS	Elección de búsqueda de proveedor, búsqueda de materiales o selección de proveedores	Almacenero, JL
	Almacenero, JL	Aviso de búsqueda de proveedores	BUSCAR PROVEEDORES	Listado de proveedores que venden el material o proveen el servicio	JL
	Almacenero, JL	Aviso de búsqueda de materiales	BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	Aviso de que hay material o no hay material en el almacén	JL
	Almacenero, JL	Aviso de que no hay material en el almacén, archivo de compras, archivo proveedores y	SELECCIONAR PROVEEDORES	Listado de proveedores seleccionados para contactar	JL

archivo de ordenes de compra				
Proveedor	Ofertas de los proveedores	COMPARACION DE OFERTAS	Listado de los mejores tres proveedores con las mejores ofertas	JL, Gerencia
JL, Gerencia	Listado de los mejores tres proveedores con las mejores ofertas	AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	Aviso de elección de proveedor y negativa de compra a los demás proveedores	JL
JL	Negativa de compra a los demás proveedores	PREPARAR NEGATIVA	Aviso de que no se puede hacer la compra	Proveedor
JL	Aviso de elección de un proveedor	PREPARAR ORDEN DE COMPRA	Orden de compra para el material o servicio	Proveedor
Proveedor	Confirmación de recojo de material	RECEPCIONAR CONFIRMACION	Confirmación de recojo de material archivado	El, Chofer
TRANSPORTE DE PARTES FABRICADAS Y/O MATERIALES				
SP	Necesidad de transporte de las partes fabricadas del proyecto al lugar de instalación	SOLICITAR TRANSPORTE DE PARTES FABRICADAS	Pedido de transporte de partes fabricadas al lugar de instalación	JL
JL	Pedido de transporte de partes fabricadas al lugar de instalación y confirmación de recojo de materiales del proveedor	CONTROL DE TRANSPORTES	Elección de transporte de partes fabricadas o de recojo de materiales del proveedor	JL, Chofer
3 JL	Aviso de confirmación de recojo de material	RECOGER MATERIAL	Material en vehículo de transporte	Chofer/proveedor
Chofer/proveedor	Material en vehículo de transporte	SOLICITAR FACTURA	Factura de compra o guía de remisión de transporte	Chofer
Chofer/proveedor	Factura de compra o guía de remisión de transporte	VERIFICAR MONTO Y CANTIDADES	Confirmación o petición de corrección de la factura	Chofer
SP	Orden de movilización de partes fabricadas al lugar de instalación	CONFIRMAR MOVILIZACION DE PARTES	Confirmación de orden de movilización (Correo, llamada o verbal)	JL
JL	Confirmación de orden de movilización (Correo, llamada o	CARGAR PARTES AL VEHICULO	Partes cargadas en el vehículo	Chofer

		verbal)			
	Almacenero	Partes cargadas en el vehículo	PREPARAR LAS GUIAS DE REMISION	Guías de remisión para traslado	Chofer
	Chofer	Confirmación de los datos de la factura y material en vehículo de transporte o guías de remisión para el traslado	TRANSPORTAR PARTES O MATERIALES	Material o partes de la estructura en el lugar especificado por producción	Trabajador, SP
	Chofer	Material transportado en la empresa	CONTROL DE RECEPCION DE PARTES EN LA EMPRESA	Confirmación de llegada de material a la empresa	JL
	Chofer/SP	Partes en el lugar de instalación	SOLICITAR LA REVISION DE ENTRADA DE LAS PARTES	Confirmación de descarga de las partes (Verbal)	Cliente
	Cliente	Confirmación de descarga de las partes (Verbal)	DESCARGAR LAS PARTES	Partes descargadas en el lugar de instalación	Chofer/SP
PAGO A PROVEEDORES					
	JL	Confirmación de llegada de material a la empresa	CONTROL DE PAGO DE PROVEEDORES	Aviso de pago a los proveedores	Proveedor
4	JL/Proveedor	Cheque por el monto de la compra	ENTREGAR PAGO A PROVEEDOR	Material en vehículo de transporte	Chofer/proveedor
	Chofer/proveedor	Material en vehículo de transporte	VERIFICAR QUE FACTURA ESTE BIEN SELLADA	Factura de compra o guía de remisión de transporte	Chofer
	Chofer/proveedor	Factura de compra o guía de remisión de transporte	ARCHIVAR FACTURA	Confirmación o petición de corrección de la factura	Chofer

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Proceso de ejecución

A continuación, se presentará el SIPOC de ejecución.

Tabla 17

Tabla de SIPOC de proceso de ejecución

IT	Proveedor	Entradas	Procesos	Salidas	Cliente
1			FABRICACION DE PARTES		

	SP	Cronograma completo del proyecto	DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	Trabajador, SP
	Trabajador, SP	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	REALIZAR PAQUETES DE TRABAJO	Paquetes de trabajo realizados	Trabajador, SP
	Trabajador, SP	Paquetes de trabajo realizados	VERIFICAR LAS MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES	Documento no estándar de confirmación de realización de paquete de trabajo	SP
	SP	Documento no estándar de confirmación de realización de partes	DOCUMENTAR AVANCE EN INFORME TECNICO	Avance documentado en el informe técnico	SP
	SP	Parte de la estructura realizada	VERIFICAR LA PARTE DE LA ESTRUCTURA	Documento no estándar de confirmación de realización de partes	SP
INSTALACION DE LA ESTRUCTURA					
2	SP	Cronograma del proyecto	SOLICITAR APROBACION DEL CLIENTE PARA INSTALAR	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	Cliente/SP
	Cliente/SP	Aceptación de proseguir con el proyecto y cronograma del proyecto	DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	Trabajador, SP
	Trabajador, SP	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	REALIZAR PAQUETES DE TRABAJO	Paquetes de trabajo realizados	Trabajador, SP
	Trabajador, SP	Paquetes de trabajo realizados	VERIFICAR LAS MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES	Documento no estándar de confirmación de realización de paquete de trabajo	SP
	SP	Documento no estándar de confirmación de realización del	DOCUMENTAR AVANCE EN INFORME TECNICO	Avance documentado en el informe técnico	SP

entregable				
SP	Entregable del proyecto	SOLICITAR APROBACION DEL CLIENTE	Aprobación o negación del entregable (Verbal y documento físico)	Cliente, SP, CMYV
CONTROL DE AVANCE				
SP	Informe técnico	PREPARAR REPORTE DE AVANCE	Reporte de control de avance	SP, Gerencia
3	SP,	Solicitud de aprobación de reporte de control de avance	SOLICITAR VALIDACION DE REPORTE	Confirmación de llegada de reporte (correo, llamada o verbal)
	Cliente/SP, Gerencia	Confirmación de llegada de reporte	ARCHIVAR CONFIRMACION	File de confirmaciones de llegada de reporte
				SP, CMYV, Gerencia

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Conclusión de la herramienta

A través del uso de la herramienta SIPOC, se ha podido identificar las entradas, salidas, proveedores y clientes de cada actividad de los procesos deficientes. A través de la identificación de estos elementos, se podrá conocer a mayor profundidad los procesos actuales y que actividades son deficientes.

3.4.6 Análisis de los documentos de entrada y salida de los procesos

A continuación, se presentará el análisis de las entradas y salidas de los procesos para determinar la eficiencia de las actividades de los procesos a través de la calidad de la entrada y salida de los mismos.

Los resultados del análisis fueron obtenidos a través de reuniones con los clientes y proveedores de cada actividad. En estas reuniones, se les pedía a estas personas que calificaran las entradas y salidas del 0 al 10; siendo 0 el puntaje más bajo y 10 el puntaje más alto. El criterio evaluado es el tiempo de entrega. A continuación, se presentará los resultados del análisis realizados a los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución (Ver anexo 16 para ver los cálculos).

Tabla 18

Tabla de resultados de calificaciones de VOC de los SIPOC del proceso de planificación, proceso de abastecimiento y proceso de ejecución.

Procesos	Documentos	VOC
----------	------------	-----

Planificación	Entradas	5.11
	Salidas	4.56
Abastecimiento	Entradas	6.42
	Salidas	6.27
Ejecución	Entradas	6.07
	Salidas	6.14

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A través del análisis aplicado anteriormente, se ha podido determinar que las entradas y salidas de los procesos de planificación, procesos de abastecimiento y procesos de ejecución se encuentran entre un 4.56 y 6.42, los cuales no se acercan a la meta que es de 8. En consecuencia, podemos inferir que existen deficiencias en la realización de las actividades de los procesos ya mencionados.

3.4.7 Análisis 5S

A continuación, se presentará el análisis 5S para determinar si las áreas de producción, y el área de logística y almacén, en las cuales se realizan los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución, se encuentran en condiciones adecuadas para el desempeño de los procesos mencionados y en consecuencia el cumplimiento de los proyectos en el tiempo acordado con el cliente.

A través de revisiones a las áreas de producción, área logística y almacén, se calificó de 0 a 3 los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución, los cuales son desarrollados en esas áreas. A continuación, se muestran los resultados (Ver anexo 17 para los datos).

- Proceso de planificación (Área de producción)

Figura 35 Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de planificación.

La meta es 80% en este análisis 5S. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Proceso de abastecimiento (Área de logística)

Figura 36 Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de abastecimiento.

La meta es 80% en este análisis 5S. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Proceso de abastecimiento (Almacén)

Figura 37 Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de abastecimiento.

La meta es 80% en este análisis 5S. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Proceso de ejecución (taller de producción)

Figura 38 Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de ejecución.

La meta es 80% en este análisis 5S. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Resumen

A través del análisis aplicado anteriormente, se ha podido determinar que las areas donde se desarrollan los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución no presentan la

disciplina, el orden, la limpieza ni la estandarización adecuada para el cumplimiento de los proyectos a tiempo.

3.5 Hipótesis

A continuación, se hará uso de la herramienta árbol de objetivos para determinar la hipótesis de esta investigación aplicada. Además, se presentarán las herramientas que se van a aplicar para lograr estos objetivos.

Figura 39 Árbol de objetivos.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A continuación, se presentará la hipótesis del trabajo de investigación aplicada.

“A través de una estandarización de procesos de planificación, abastecimiento y ejecución en una empresa de proyectos, se podrá reducir el número de los proyectos entregados fuera de fecha acordada con el cliente y sus respectivos sobre costos para de esta forma mejorar la competitividad de la empresa.”

4 CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE MEJORA

El siguiente capítulo está conformado por cuatro partes bien definidas. En primer lugar, se presentará la relación entre el problema de la empresa en estudio y su propuesta de solución. En segundo lugar, se presentará el modelo de gestión desarrollado a través de la investigación de expertos en la implementación de la metodología gestión por procesos. En tercer lugar, se diseñarán las propuestas de mejora para cada una de las ramas que se van a mejorar. En cuarto lugar, se definirá el resumen del tiempo de las propuestas de procesos, el costo de las mismas e indicadores para medir los resultados de la mejora de procesos.

4.1 Relación problema-solución

La entrega de proyectos fuera de fecha acordada con el cliente se debe a la inexistencia de estándares de trabajo, la falta de control de existencias de materiales y la falta de herramientas para el control de calidad. Esto fue evidenciado en el acápite “2.3.3.4. Árbol de problemas”. Por ello, la propuesta de solución inicia en resolver las causas raíces del problema a través del uso de un modelo de gestión desarrollado a través de la metodología de gestión por procesos. A continuación, se presentará el vínculo entre el problema, sus causas, sus efectos y las propuestas de solución para resolverlo.

Figura 40 Vinculación entre el problema y la propuesta de solución.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la figura anterior, se puede identificar la relación existente entre las propuestas de mejora, las causas raíces, las causas, el problema y los impactos económicos de la empresa en estudio.

4.2 Modelo de gestión

A continuación, se presentará la relación entre las etapas del modelo de gestión elaboradas para la aplicación de la metodología de gestión por procesos en este trabajo de investigación aplicada y los casos de éxito presentados en el capítulo 1.

- Etapa 1: Identificación de procesos de la empresa (Caso de estudio usado: Business process management in hotel industry, a proposed frame work for operating processes)

Según Krstic et al. (2015), "el diseño de procesos de negocios implica la identificación y secuenciación de trabajar las actividades, tareas, recursos, decisiones y responsabilidades a través de tiempo y lugar, con un principio y un final, además de identificar de forma clara las entradas, salidas y resultados" (p. 25-26). A partir de la forma en la que los investigadores identificaron los procesos internos de la industria hotelera, se definió los pasos para la construcción de esta etapa, los cuales serán presentados en la ruta de investigación.

- Etapa 2: Medición y análisis de la situación actual (Caso de estudio usado: Use of BPM to redesign the container handling process: A brazilian retroportuary terminal case)

Según Longaray et al. (2015), "este estudio se basa en el marco metodológico propuesto por Roesch (2010), que esta organizado de la siguiente manera: propósito del proyecto, método (diseño), recopilación de datos y técnicas de análisis" (p. 671). A partir de lo descrito y aplicado por los investigadores, se extrajo el paso de identificar el propósito del proyecto (problema a resolver) para diseñar los pasos de esta etapa.

- Etapa 3: Identificación de la propuesta de mejora (Caso de estudio usado: Implementation of an executable business process management model for the ship hull production design process)

Según Son et al. (2014), "con el fin de mejorar la eficiencia en el trabajo y gestionar un proceso de trabajo eficiente, es necesario representar el concepto de la visualización de un proceso invisible y ver la mejora del trabajo con el BPM; con un diagrama o un manual o algo similar" (p. 172). A partir de lo descrito y aplicado por los investigadores, se utilizará la representación de un proceso invisible en un diagrama o algo similar para diseñar los pasos de esta etapa. En esta etapa, se representarán a los procesos, en los que se va a aplicar la mejora, con diagramas de flujo de los procesos e indicadores.

- Etapa 4: Estandarizar los procesos (Caso de estudio usado: Value-based process project portfolio management: integrated planning of BPM capability development and process improvement)

Según Lehnert et al. (2015), “se deben identificar y cuantificar los criterios de decisión relevantes, definir las variables de decisión y las restricciones, y deben hacerse transparentes los supuestos no triviales” (p. 384). A partir de lo descrito y aplicado por los investigadores, se vio la necesidad de definir las restricciones para una correcta estandarización de los procesos de la empresa en estudio.

- Etapa 5: Planes de revisión (Caso de estudio usado: Critical success factors for different stages of business process management adoption-a case study)

Según Buh et al. (2015), “una cultura orientada al proceso se estableció educando a los empleados y fomentando el proceso de pensamiento, y se mantiene mediante la continua capacitación de los empleados, presentaciones y análisis de los resultados de las operaciones del negocio y tomando las acciones apropiadas” (p. 252). A partir de lo descrito y aplicado por los investigadores, se elaboró los pasos de designar planes de revisión y proponer planes de contingencia para la efectiva aplicación de la metodología elaborada a la empresa en estudio.

A continuación, se expone el modelo de gestión que se está usando en el presente trabajo, el cual fue realizado en base a los casos de éxito presentados en el capítulo 1 del documento presentado anteriormente.

Figura 41 Modelo de gestión.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En base al modelo de gestión mostrado anteriormente, se definió los pasos de cada etapa para adaptar el modelo a la empresa en estudio. A continuación, se presentará el modelo de gestión detallado que se está usando en el presente trabajo de investigación aplicada.

Figura 42 Modelo de gestión detallado.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En base al flujograma anterior, podemos identificar que en este capítulo se encuentra la identificación de la propuesta de mejora.

4.3 Propuestas de mejora

A continuación, se presentarán las propuestas de mejora para cada uno de los procesos a estandarizar.

4.3.1 Propuesta de mejora para proceso de planificación

A continuación, se planteará como debería ser el nuevo estándar de trabajo para el proceso de planificación y lo que se necesitará para conseguirlo.

4.3.1.1 Análisis del proceso de planificación actual

A partir diagnóstico de los procesos del capítulo 2, se dialogó con los dueños del proceso de planificación para plantear los puntos en donde se debe mejorar. En las siguientes líneas se presentan los resultados, usando la matriz Análisis de Valor Agregado (AVA).

Tabla 19

Tabla de la matriz AVA de 3.1. ELABORACION DE CRONOGRAMA

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio	VA	NNVA	NVA	Oportunidad de mejora
3.1.1.DEFINIR LAS ACTIVIDADES	164.71	S/. 232.08	x			
3.1.2.SECUENCIAR ACTIVIDADES	21.27	S/. 29.98	x			
3.1.3.DESIGNAR TIEMPOS	201.07	S/. 283.32	x			
3.1.4.REVISAR EL CRONOGRAMA	15.23	S/. 42.92		x		Antes de revisar se deben aumentar más actividades esenciales
Total	402.29	S/. 588.29				

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En la tabla anterior, se puede observar que una oportunidad de mejora es aumentar más actividades para realizar un cronograma más completo y por ende reducir el tiempo de ciclo del proyecto.

Tabla 20

Tabla de la matriz AVA de 3.2. AUTORIZACION DE CRONOGRAMA

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio	VA	NNVA	NVA	Oportunidad de mejora
3.2.1.SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	22.74	S/. 32.04		x		Reducir el tiempo de la solicitud.

3.2.2.AUTORIZAR EL CRONOGRAMA	125.79	S/. 1,012.77	x	Reducir el tiempo de la autorización.
3.2.3.ARCHIVAR CRONOGRAMA	11.53	S/. 56.64	x	
3.2.4.SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	11.53	S/. 56.64	x	
Total	171.59	S/. 1,158.08		

Nota: La fuente es Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Como se puede observar en las tablas anteriores, es necesario reducir los tiempos de solicitud y autorización interna del cronograma.

4.3.1.2 Propuesta de implementación

A continuación, se propone la propuesta de implementación del proceso de planificación.

Figura 43 Propuesta de implementación planificación.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En la figura anterior, se propone como se va a seguir la implementación del proceso de planificación.

4.3.1.3 Propuesta del nuevo proceso de planificación

A continuación, se planteará los nuevos estándares de trabajo en forma de procedimientos y los indicadores para la medición del proceso.

4.3.1.3.1 Propuesta de nuevos procedimientos

A continuación, se detallará los procedimientos del proceso de planificación que fueron desarrollados junto con los dueños de proceso.

4.3.1.3.1.1 Procedimiento 3.1. Procedimiento de elaboración de cronograma

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de elaboración de cronograma viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión, el cual es el nuevo coordinador de operaciones y el procedimiento está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Planificación

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001:Metrado del proyecto
- 002: Plano del proyecto
- 003:Cronograma del proyecto

REPORTES: Se van a construir reportes dependiendo de la implementación del procedimiento.

KPI: Eficiencia de la elaboración de cronogramas

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Word, documentos físicos, correo, Excel, Ms Project

Figura 44 Flujograma de elaboración de cronograma-propuesta.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

4.3.1.3.1.2 Procedimiento 3.2. Procedimiento de autorización del cronograma

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de autorización de cronograma viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión, el cual es el nuevo coordinador de operaciones y el procedimiento está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Planificación

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 003:Cronograma del proyecto
- 004 : Listado de anotaciones a corregir

REPORTES: Se van a construir reportes dependiendo de la implementación del procedimiento.

KPI: *Eficiencia de aprobacion de cronogramas*

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Word, documentos físicos, correo, Excel, Ms Project

Figura 45 Flujograma de autorización de cronograma-propuesta.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

4.3.1.3.2 Elaboración de indicadores o KPI

A continuación, se presentarán los indicadores diseñados para medir la mejora del proceso de planificación y su tabla de control (Ver anexo 18 para datos del cálculo de los indicadores).

- Sub proceso de elaboración del cronograma

En las siguientes líneas, se presentará la fórmula para calcular el indicador a implementar.

- Fórmula para calcular el indicador

Eficiencia de elaboración de cronogramas

$$= \left(\frac{\text{Cantidad de proyectos}}{\text{Número de revisiones de cronograma (empresa)}} \right) \times 100\%$$

- Sub proceso de aprobación del cronograma

En las siguientes líneas, se presentará la fórmula para calcular el indicador a implementar.

- Fórmula para calcular el indicador

Eficiencia de aprobación de cronogramas

$$= \frac{\text{Cantidad de proyectos}}{\text{Número de revisiones de cronograma (Cliente)}} \times 100\%$$

- Tabla de indicadores del proceso de planificación

Tabla 21

Tabla de indicadores del proceso de planificación

Proceso	Indicador	Unidad	Semáforo			Valor actual sin mejora	Valor proyectado de la mejora	Frecuencia propuesta de medición
			Peligro	Precaución	Meta			
Planificación	Eficiencia de elaboración de cronogramas	%	Menor a 40%	40% - 80%	Mayor a 80%	33%	90%	Mensual
	Eficiencia de aprobación de cronogramas	%	Menor a 50%	50% - 90%	Mayor a 90%	71%	95%	Mensual
Responsable			Supervisor de producción					

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A través del uso de indicadores, se podrá controlar los nuevos estándares de trabajo propuestos y medir la mejora del proceso de planificación, debido a que al medir la eficiencia de elaboración de cronogramas y la eficiencia de aprobación de cronogramas se esta midiendo las salidas de los sub procesos del proceso de planificación.

4.3.1.4 Planificación de los costos materiales, personas y equipos necesarios para la implementación de la propuesta de mejora

A continuación, se presentarán los costos estimados para cada uno de los pasos que se seguirán para la implementación de la propuesta de mejora. Estos pasos son los siguientes: planificación de los costos del diseño de la propuesta, planificación de costos por actividades, planificación del costo de la capacitación con supervisores de producción, planificación de los costos de las pruebas, planificación de los costos de capacitación y planificación de los costos de revisión.

En primer lugar, el diseño del nuevo estándar de trabajo requerirá el uso de horas hombre del personal que conformaba el área, lo cual supone un costo de implementación.

En segundo lugar y con el nuevo proceso de planificación, no será necesario un gasto adicional en materiales ni equipos nuevos, debido a que la mejora está en el método de trabajo actual. Sin embargo, será necesario incrementar el tiempo de elaboración del cronograma para que satisfagan las actividades propuestas. Además, la mejora de los sub procesos de planificación producirá una reducción de costos en las actividades del proceso

de abastecimiento durante un proyecto, debido a que la actividad asignación de recursos en el sub proceso elaboración del cronograma reducirá el número de veces que se tendrá que pedir materiales y el número de veces que se realiza el sub proceso de compras de materiales y servicios para este proceso. Más aún, la mejora de los sub procesos de planificación genera mejoras en las actividades del proceso de ejecución. Las mejoras son representadas en una reducción de tiempos de las actividades. Debido a que se realiza una asignación de responsables antes de comenzar el proyecto, los supervisores de proyectos ya no tienen que distribuir la misma cantidad de tiempo al distribuir actividades del proyecto diariamente.

En tercer lugar y para la correcta implementación de esta mejora, será necesario capacitar a los supervisores de producción sobre el nuevo método de trabajo que se va a implementar. La capacitación se ha propuesto durar 1 hora y media para presentar el nuevo método de trabajo y definir el periodo de pruebas para este nuevo método.

En cuarto lugar y luego de la capacitación, será necesario un periodo de pruebas para ajustar los tiempos de las nuevas actividades a un entorno real. El periodo de pruebas se ha propuesto ser de un mes, lo cual corresponde a cinco proyectos base, para luego realizar los ajustes correspondientes. Luego de realizar las pruebas se ha propuesto una reunión para analizar los resultados de las pruebas y realizar los ajustes correspondientes.

En quinto lugar y para estandarizar el nuevo estándar de trabajo, será necesario capacitar a los supervisores de las áreas de producción, ventas, seguridad y logística sobre el nuevo método de trabajo que se va a implementar. La capacitación se ha propuesto durar 1 hora y 15 minutos para presentar el nuevo método de trabajo y coordinar los periodos de revisión para la implementación.

En sexto lugar y durante el periodo de la implementación del nuevo método de trabajo, será necesario planificar periodos de revisión durante la implementación para ir ajustando el nuevo estándar de trabajo y analizando si se está cumpliendo con los costos e ingresos pronosticados. Las revisiones de los resultados del nuevo estándar de trabajo serán realizadas mensualmente para comprobar lo pronosticado y realizar los ajustes respectivos.

A continuación, se presentará el presupuesto planificado para la implementación del nuevo estándar del proceso de planificación y sus ahorros que se obtendrán (Ver anexo 19 para ver el detalle de los pasos para la implementación).

Tabla 22

Tabla resumen de los pasos para la implementación mejora del proceso de planificación

Pasos para la implementación mejora del proceso de planificación	Estimados de costos y ahorros	
	Costos (S/.)	Ahorros (S/.)
Diseño de la propuesta de mejora para proceso de planificación	4,082	-
Capacitación de supervisores de producción	777	-
Costo de horas hombre para las pruebas de la mejora	301	9,327
Reunión de supervisores de producción para ajustes	106	-
Capacitación de supervisores de todas las áreas	1,110	-
Implementación de lo planificado	1,803	55,964
Revisiones de lo implementado	761	-
Totales de los pasos a implementar	8,939	65,291

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la tabla anterior, se puede observar los costos base y los ahorros que generara la implementación de la mejora del proceso de planificación.

4.3.1.5 Planificación de los periodos de implementación

A continuación, se presentará el cronograma para la implementación de los pasos de la propuesta de mejora para el proceso de planificación.

Tabla 23

Cronograma para la propuesta de mejora del proceso de planificación

Cronograma	Meses							
	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
Diseño de la propuesta de mejora para proceso de planificación								
Capacitación de supervisores de producción								
Pruebas de la mejora								
Reunión de supervisores de producción para ajustes								
Capacitación de supervisores de todas las áreas								
Implementación de lo planificado								
Revisiones de lo implementado								

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir del cronograma anterior, se podrá controlar si la propuesta para la propuesta del proceso de planificación está siendo ejecutada en el tiempo propuesto.

4.3.1.6 Limitaciones y/o consideraciones de la propuesta de mejora para el proceso de planificación

A continuación, se presentarán las limitaciones y/o consideraciones que se tienen que tener en cuenta para la correcta implementación de la propuesta de mejora.

- La reunión para realizar los ajustes al proceso de planificación será efectuada en la fecha acordada por los supervisores del área de producción. Cabe resaltar que, es esencial la participación del 80% de los supervisores del área de producción.
- Los ajustes hechos al nuevo estándar de trabajo, deberán ser aprobados por un mínimo del 70% del grupo de expertos (supervisores de producción) para que se realice el cambio.
- Para las reuniones para revisar lo implementado, se debe acordar una fecha en cada mes con todos los interesados y con un mes de anticipación para su correcta

realización. Cabe resaltar que, las reuniones debe tener la participación de un mínimo del 80% de los participantes programados.

- La capacitación de los supervisores de todas las áreas debe contar con todos el número total de los interesados en el proyecto para asegurar la correcta implementación del nuevo estándar de trabajo.
- Las reuniones para la revisión de lo implementado deben terminar en el tiempo programado. En caso de que la reunión se extienda, se debe requerir la aprobación del gerente general 10 minutos antes que se acabe el tiempo programado inicialmente. Además y al final de cada reunión, se debe registrar los acuerdos tomados durante la reunión de revisión de lo implementado.

A partir de las limitaciones u consideraciones presentadas en las líneas anteriores, se podrá asegurar la correcta implementación de la propuesta de mejora para el proceso de planificación.

4.3.2 Propuesta de mejora para el proceso de abastecimiento

A continuación, se planteará como debería ser el nuevo estándar de trabajo para el proceso de abastecimiento y lo que se necesitará para conseguirlo.

4.3.2.1 Análisis del proceso de abastecimiento actual

A partir diagnóstico de los procesos del capítulo 2, se dialogó con los dueños del proceso de abastecimiento para plantear los puntos en donde se debe mejorar. En las siguientes líneas se presentan los resultados.

Tabla 24

Tabla de la matriz AVA de 4.1. ENTREGA DE MATERIALES

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio	VA	NNVA	NVA	Oportunidad de mejora
4.1.1. PEDIR MATERIALES	7.33	S/. 353.94	x			
4.1.2. BÚSQUEDA DE PEDIDO	20.51	S/. 371.49			x	Eliminar la búsqueda física de los materiales
4.1.3. LLENAR FORMATO	9.48	S/. 457.94			x	Reemplazar sistema actual
4.1.4. AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	13.37	S/. 565.09		x		Reducir el tiempo de autorización
4.1.5. VERIFICAR FORMATO	7.47	S/. 135.33			x	Reemplazar sistema actual
4.1.6. ENTREGA DE MATERIALES	7.56	S/. 137.02	x			
4.1.7. SUBIR AL SISTEMA LOS MATERIALES ENTREGADOS	13.58	S/. 246.01			x	Reemplazar sistema actual
Total	79.29	S/. 2,266.82				

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En la tabla anterior, se puede observar que existen varias actividades que no generan valor agregado a los proyectos. Por consiguiente, es necesario reemplazarlas o eliminarlas para poder reducir el tiempo del ciclo.

Tabla 25

Tabla de la matriz AVA de 4.2. COMPRA DE MATERIALES O SERVICIOS

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio	VA	NNVA	NVA	Oportunidad de mejora
4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	13.87	S/. 78.17	x			
4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	19.17	S/. 108.06		x		
4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	51.35	S/.1,447.06	x			
4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	35.18	S/. 849.85			x	Eliminar la búsqueda física de los materiales
4.2.5. SELECCIONAR PROVEEDORES	19.11	S/. 538.50	x			
4.2.6. COMPARACIÓN DE OFERTAS	13.13	S/. 370.04	x			
4.2.7. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	39.09	S/.3,147.37		x		Reducir el tiempo de autorización
4.2.8. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	5.90	S/. 166.34	x			
4.2.9. RECEPCIONAR CONFIRMACION	7.57	S/ 213.28	x			
Total	204.38	S/.6,918.69				

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En la tabla anterior, se observar que existen varias actividades que no generan valor agregado a los proyectos. Por consiguiente, es necesario cambiar el actual método de trabajo o eliminar las actividades que no generen valor. Además, se observa que el sistema actual de registro de inventarios no es el óptimo para la actual demanda de materiales de la empresa, lo que ocasiona atrasos en la entrega de proyectos. Por estos motivos, se ha propuesto cambiar el sistema actual por un sistema de registro de existencias, a través del uso del código de barras.

4.3.2.2 Propuesta de implementación

A continuación, se propone la propuesta de implementación del proceso de abastecimiento.

Figura 46 Propuesta de implementación abastecimiento.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En la figura anterior, se propone como se va a seguir la implementación del proceso de planificación.

4.3.2.3 Propuesta del nuevo proceso de abastecimiento

A continuación, se planteará los nuevos estándares de trabajo y los indicadores para la medición del proceso.

4.3.2.3.1 Propuesta de nuevos procedimientos

A continuación, se detallará los procedimientos del proceso de abastecimiento que fueron desarrollados junto con los dueños de proceso.

4.3.2.3.1.1 Procedimiento 4.1.: Procedimiento de entrega de materiales

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de entrega de materiales viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Abastecimiento

DOCUMENTOS: No se halló evidencia de documentos físicos.

REPORTES: Se van a construir reportes dependiendo de la implementación del procedimiento.

KPI: Nivel en cumplimiento en despachos

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Word, documentos físicos, Excel

Figura 47 Flujograma de entrega de materiales-propuesta.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

4.3.2.3.1.2 Procedimiento 4.2.: Procedimiento de compras de materiales y/o servicios

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de compras de materiales y/o servicios viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento no tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Abastecimiento

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Pedido
- 002: Requerimientos
- 003 : Cotización
- 004 : Oferta del proveedor
- 005 : Negativa
- 006 : Orden de compra
- 007 : Confirmación de material

REPORTES: Se van a construir reportes dependiendo de la implementación del procedimiento.

KPI: Calidad de pedidos generados

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo

Figura 48 Flujoograma de compra de materiales y/o servicios-propuesta.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

4.3.2.3.2 Elaboración de indicadores o KPI

A continuación, se presentarán los indicadores diseñados para medir la mejora del proceso de abastecimiento y su tabla de control (Ver anexo 20 para datos del cálculo de los indicadores).

- Sub proceso de entrega de materiales

En las siguientes líneas, se presentará la fórmula para calcular el indicador a implementar.

- Fórmula para calcular el indicador

Nivel en cumplimiento en despachos

$$= \frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número de despachos requeridos}} \times 100\%$$

- Sub proceso de compras de materiales y/o servicios

En las siguientes líneas, se presentará la fórmula para calcular el indicador a implementar.

- Fórmula para calcular el indicador

$$\text{Calidad de pedidos generados} = \frac{\text{Pedidos generados sin problemas}}{\text{Total de pedidos generados}} \times 100\%$$

- Tabla de indicadores del proceso de abastecimiento

Tabla 26

Tabla de indicadores del proceso de abastecimiento

Proceso	Indicador	Unidad	Semáforo			Valor actual sin mejora	Valor proyectado de la mejora	Frecuencia propuesta de medición
			Peligro	Precaución	Meta			
Abastecimiento	Nivel en cumplimiento en despachos	%	Menor a 35%	35% - 70%	Mayor a 70%	32%	85%	Mensual
	Calidad de pedidos generados	%	Menor a 50%	50% - 80%	Mayor a 80%	78%	90%	Mensual
Responsable			Encargada del área logística					

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A través del uso de indicadores, se podrá controlar los nuevos estándares de trabajo propuestos y medir la mejora del proceso de abastecimiento, debido a que al medir el nivel de cumplimiento de los despachos y la calidad de los pedidos generados se está midiendo las salidas del proceso de abastecimiento.

4.3.2.3.3 Elaboración de códigos para control de existencias

A continuación, se presentará el instructivo para la codificación interna de las existencias de materiales dentro de la empresa en estudio.

Tabla 27

Instructivo para control de existencias

Descripción: Instructivo para la codificación de existencias de materiales	Código	ILA-001
	Fecha	ABR/2017
Área: Área logística	Versión	001
Proceso de pertenencia: Proceso de abastecimiento	Ubicación	Almacén

El presente instructivo se utiliza para el control interno de consumibles, equipos, equipos de protección y herramientas de la empresa. A continuación, se presentara los pasos a seguir.

- A: La primera letra representa al grupo de artículos al cual pertenece. El número “1” representa el grupo de equipos. El número “2” representa el grupo de herramientas. El número “3” representa al grupo de equipos de protección. El número “4” representa el grupo de consumibles. El número “5” representa el grupo del activo fijo de la empresa.
- BB: La segunda y tercera letra representa el nombre del artículo acumulado.
- C: La cuarta letra representa el tipo del artículo.
- D: La quinta letra representa la marca del artículo.
- EEEE: La sexta, séptima, octava y novena letra representan el número de artículos del mismo tipo en la empresa. Cabe resaltar que, el grupo de consumibles solo se usarán los números 0001 para su representación de estas letras.

ABBCDEEEE

A continuación, se presentara un ejemplo de la codificación.

102040001=EQUIPO TALADRO PERCUTOR BLACK DECKER #1

Elaborado por: ASLK

Aprobado por: VHL

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir del instructivo presentado anteriormente, se generara el registro de control de existencias en el almacén.

4.3.2.4 Planificación de los costos materiales, personas y equipos necesarios para la implementación de la propuesta de mejora

A continuación, se presentarán los costos estimados para cada uno de los pasos que se seguirán para la implementación de la propuesta de mejora. Estos pasos son los siguientes: planificación de los costos del diseño de la propuesta, planificación del costo de los equipos, planificación de costos por actividades, planificación del costo de la capacitación con supervisores del área logística, planificación de los costos de capacitación y planificación de los costos de revisión.

En primer lugar, el diseño del nuevo estándar de trabajo requiere el uso de horas hombre del personal que conformaba el área.

En segundo lugar y para poder implementar la propuesta para el proceso de abastecimiento, será necesaria la compra de equipos para colocar el código de barras y escanear el código de los productos. Además, será necesario el uso de horas hombre para poder crear los códigos y codificar todos los materiales, consumibles, equipos de protección (EPP), herramientas y equipos de la empresa.

En tercer lugar, la codificación de los materiales de la empresa y el uso de registros de existencias en el almacén, las cuales forman parte de la propuesta del proceso de abastecimiento, reducirá el tiempo destinado al sub proceso de compras de materiales y/o servicios, debido a que con el nuevo estándar de trabajo se redujo el tiempo de búsqueda de la existencia del material y en consecuencia reduce el tiempo del sub proceso. En consecuencia a esto, los costos inherentes al subproceso de compras se verán reducidos. Más aun, la implementación de registros de control de existencias también reducirá el tiempo de entrega de materiales, ya que al usar un sistema de código de barras se reduce el tiempo de búsqueda de material y el tiempo de autorizar la entrega del mismo.

En cuarto lugar y para la correcta implementación de esta mejora, será necesario capacitar a los supervisores del área logística sobre el nuevo método de trabajo que se va a implementar. La capacitación se ha propuesto que durará 1 hora y media para presentar el nuevo método de trabajo y definir las ventajas del mismo.

En quinto lugar y para estandarizar el nuevo estándar de trabajo, será necesario capacitar a los supervisores de las áreas de producción, ventas, seguridad y logística sobre el nuevo

método de trabajo que se va a implementar. La capacitación se ha propuesto durará 1 hora y 15 minutos para presentar el nuevo método de trabajo y coordinar los periodos de revisión para la implementación.

En sexto lugar y durante el periodo de la implementación del nuevo método de trabajo, será necesario planificar periodos de revisión durante la implementación para ir ajustando el nuevo estándar de trabajo y analizando si se está cumpliendo con los costos e ingresos pronosticados. Las revisiones de los resultados del nuevo estándar de trabajo serán realizadas mensualmente para comprobar lo pronosticado y realizar los ajustes respectivos.

A continuación, se presentará el presupuesto planificado para la implementación del nuevo estándar del proceso de planificación y los ahorros que se obtendrán (Ver anexo 21 para ver el detalle de los pasos para la implementación).

Tabla 28

Tabla resumen de los pasos para la implementación mejora del proceso de abastecimiento

Pasos para la implementación mejora del proceso de abastecimiento	Estimados de costos y ahorros	
	Costos (S/.)	Ahorros (S/.)
Diseño de la propuesta de mejora para proceso de abastecimiento	3,879	-
Capacitación de supervisores del área logística	751	-
Capacitación de supervisores de todas las áreas	1,110	-
Compra de equipos	2,920	-
Codificación de equipos, materiales o EPP	3,130	-
Implementación de lo planificado	-	9,702
Revisiones de lo implementado	609	-

Totales de los pasos a implementar	12,399	9,702
------------------------------------	--------	-------

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la tabla anterior, se puede observar los costos base y los ahorros que generará la implementación de la mejora del proceso de abastecimiento.

4.3.2.5 Planificación de los periodos de implementación

A continuación, se presentará el cronograma para la implementación de los pasos de la propuesta de mejora para el proceso de abastecimiento

Tabla 29

Cronograma para la propuesta de mejora del proceso de abastecimiento

Cronograma	Meses							
	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
Diseño de la propuesta de mejora para proceso de abastecimiento								
Capacitación de supervisores del área logística								
Capacitación de supervisores de todas las áreas								
Compra de equipos								
Codificación de equipos, materiales o EPP								
Implementación de lo planificado								
Revisiones de lo implementado								

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir del cronograma anterior, se podrá controlar si la propuesta para la propuesta del proceso de abastecimiento está siendo ejecutada en el tiempo propuesto.

4.3.2.6 Limitaciones y/o consideraciones de la propuesta de mejora para el proceso de abastecimiento

A continuación, se presentarán las limitaciones y/o consideraciones que se tienen que tener en cuenta para la correcta implementación de la propuesta de mejora.

- La reunión para realizar los ajustes al proceso de abastecimiento será efectuada en la fecha acordada por los supervisores del área de logística. Cabe resaltar que, es esencial la participación del 70% de los supervisores del área de logística.
- La compra de los equipos para la codificación y el registro de los códigos de barras deberán ser aprobados por gerencia antes de su compra. En caso que, los costos de los equipos superen el presupuesto pronosticado, la encargada del área logística deberá solicitar la aprobación del gerente general antes de realizar la compra de los equipos.
- Para las reuniones para revisar lo implementado, se debe acordar una fecha en cada mes con todos los interesados y con un mes de anticipación para su correcta realización. Cabe resaltar que, las reuniones debe tener la participación de un mínimo del 80% de los participantes programados.
- La capacitación de los supervisores de todas las áreas debe contar con todos; el número total de los interesados en el proyecto para asegurar la correcta implementación del nuevo estándar de trabajo.
- Las reuniones para la revisión de lo implementado deben terminar en el tiempo programado. En caso de que la reunión se extienda, se debe requerir la aprobación del gerente general 10 minutos antes que se acabe el tiempo programado inicialmente. Además y al final de cada reunión, se debe registrar los acuerdos tomados durante la reunión de revisión de lo implementado.
- Durante el periodo de codificación de equipos, materiales y EPP; el encargado de almacén deberá usar el sistema de registro digital (lectura del código de barras) para todos los productos que estén codificados. Cabe resaltar que, el encargado del almacén deberá usar el antiguo sistema de registro físico (llenado físico de formatos de entrega) para los productos que aún no estén codificados.

A partir de las limitaciones o consideraciones presentadas en las líneas anteriores, se podrá asegurar la correcta implementación de la propuesta de mejora para el proceso de abastecimiento.

4.3.3 Propuesta de mejora para el proceso de ejecución

A continuación, se planteará como debería ser el nuevo estándar de trabajo para el proceso de ejecución y lo que se necesitará para conseguirlo.

4.3.3.1 Análisis del proceso de planificación actual

A partir diagnóstico de los procesos del capítulo 2, se dialogó con los dueños del proceso de ejecución para plantear los puntos en donde se debe mejorar. En las siguientes líneas se presentan los resultados.

Tabla 30

Tabla de la matriz AVA de 5.1. FABRICACION DE PARTES

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio	VA	NNVA	NVA	Oportunidad de mejora
5.1.1. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	47.74	S/. 1,717.28		x		Realizar revisiones de calidad para verificar no conformidades.
Total	47.74	S/. 1,717.28				

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En la tabla anterior, se puede observar que una oportunidad de mejora es realizar revisiones de calidad para verificar no conformidades y por ende reducir las correcciones del trabajo por incumplimiento de las especificaciones.

Tabla 31

Tabla de la matriz AVA de 5.2. INSTALACION DE LA ESTRUCTURA

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio	VA	NNVA	NVA	Oportunidad de mejora
5.1.1. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	50.11	S/. 2,060.74		x		Realizar revisiones de calidad para verificar no conformidades.
Total	50.11	S/. 2,060.74				

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Como se puede observar en las tablas anteriores, es necesario crear actividades de revisión y un registro de controles de calidad para reducir las no conformidades durante el proyecto.

4.3.3.2 Propuesta de implementación

A continuación, se propone la propuesta de implementación del proceso de ejecución.

Figura 49 Propuesta de implementación ejecución.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En la figura anterior, se propone como se va a seguir la implementación del proceso de ejecución.

4.3.3.3 Propuesta del nuevo proceso de ejecución

A continuación, se planteará los nuevos estándares de trabajo y los indicadores para la medición del proceso.

4.3.3.3.1 Propuesta de nuevos procedimientos

A continuación, se detallará los procedimientos del proceso de ejecución que fueron desarrollados junto con los dueños de proceso.

4.3.3.3.1.1 Procedimiento 5.1.: Procedimiento de fabricación de partes

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de fabricación de partes viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Ejecución

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Cronograma del proyecto
- 002: Plano del proyecto
- 003: Informe técnico
- 004: Registro de control de calidad

REPORTES: Se van a construir reportes dependiendo de la implementación del procedimiento.

KPI: Porcentaje de no conformidades en taller

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo, Excel, Word

Figura 50 Flujograma de fabricación de partes-propuesta.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

4.3.3.3.1.2 Procedimiento 5.2.: Procedimiento de instalación de la estructura

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de instalación de la estructura viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Ejecución

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Cronograma del proyecto
- 002: Solicitud de instalación
- 003: Plano del proyecto
- 004: Informe técnico
- 005: Registro de control de calidad

REPORTES: Se van a construir reportes dependiendo de la implementación del procedimiento.

KPI: Porcentaje de no conformidades en la instalación

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo, Excel, Word

Figura 51 Flujograma de instalación de la estructura.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

4.3.3.3.2 Elaboración de indicadores o KPI

A continuación, se presentarán los indicadores diseñados para medir la mejora del proceso de ejecución y su tabla de control (Ver anexo 22 para datos del cálculo de los indicadores).

- Sub proceso de fabricación de partes

En las siguientes líneas, se presentará la fórmula para calcular el indicador a implementar.

- Fórmula para calcular el indicador

Porcentaje de no conformidades en taller

$$= \left(\frac{\text{Número de no conformidades del mes en el taller}}{\text{Número de revisiones del mes en el taller}} \right) \times 100\%$$

- Sub proceso de instalación de la estructura

En las siguientes líneas, se presentará la fórmula para calcular el indicador a implementar.

- Fórmula para calcular el indicador

Porcentaje de no conformidades en la instalación

$$= \left(\frac{\text{Número de no conformidades del mes en la instalación}}{\text{Número de revisiones del mes en la instalación}} \right) \times 100\%$$

- Tabla de indicadores del proceso de ejecución

Tabla 32

Tabla de indicadores del proceso de ejecución

Proceso	Indicador	Unidad	Semáforo			Valor actual sin mejora	Valor proyectado de la mejora	Frecuencia propuesta de medición
			Peligro	Precaución	Meta			
Ejecución	Porcentaje de no conformidades en taller	%	Mayor a 80%	80% - 35%	Menor a 35%	60%	20%	Mensual
	Porcentaje de no conformidades en la instalación	%	Mayor a 70%	70% - 20%	Menor a 20%	47%	15%	Mensual
Responsable de gestión			Supervisor de producción					

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A través del uso de indicadores, se podrá controlar los nuevos estándares de trabajo propuestos y medir la mejora del proceso de ejecución, debido a que al medir el porcentaje de no conformidades en el taller y el porcentaje de no conformidades en la instalación del proyecto se esta midiendo las salidas de los subprocesos del proceso de ejecución.

4.3.3.3.3 Elaboración de registro de control de calidad

A continuación, se presentara el registro de control de calidad elaborado para documentar las conformidades y no conformidades producidas durante el proceso de ejecución.

		CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO										CODIGO		FC-001			
		OT/OTI		DESCRIPCION DEL TRABAJO													
INSPECCION DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS																	
CRITERIOS/CALIFICACION		FECHAS															
		Lunes/...../.....		Martes/...../.....		Miercoles/...../.....		Jueves/...../.....		Viernes/...../.....		Sabado/...../.....		Domingo/...../.....			
		C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
TIEMPO DE ENTREGA																	
CANTIDAD ENTREGADA																	
ESTADO DE LA MATERIA PRIMA																	
ESTADO DE LOS EQUIPOS																	
ESTADO DE LAS HERRAMIENTAS																	
ESTADO DE LOS EPP																	
OTROS:																	
INSPECCION DE CALIDAD DEL PRE-ENSAMBLE																	
TRAZADO																	
CORTE CON ARCO DE SIERRA																	
CIZALLA																	
TIJERA DE CORTE																	
CORTE ACETILENICO																	
CORTE CON PLASMA																	
CORTE DE TUBO																	
PLANCHADO																	
DOBLADO																	
ESMERILADO																	
LIMADO																	
TORNEADO																	
CEPILLADORA																	
TALADRADO																	
ROSCADO																	
FRESADO																	
OTROS:																	
INSPECCION DE CALIDAD DEL ENSAMBLE																	
SOLDADURA TIG																	
SOLDADURA MIG																	
SOLDADURA ARCO ELECTRICO																	
SOLDADURA AUTOGENA																	
REMACHE																	
ENTORNILLADO																	
AISLAMIENTO DE LANA																	
MONTAJE																	
SOLDADURA PUNTO																	
OTROS:																	
INSPECCION DE CALIDAD DEL ACABADOS																	
MOTEADO																	
PULIDO																	
PINTADO DE BROCHA																	
PINTADO DE SOPLETE																	
OTROS:																	
INSPECCION DE CALIDAD DE LAS PRUEBAS DE CALIDAD																	
PRUEBA HIDROESTATICAS																	
PRUEBA DE RAYOS X																	
PRUEBA DE TINTE PENETRANTE																	
PRUEBA DE ESPESOR DE PELICULA DE PINTURA SECA																	
OTROS:																	
OBSERVACIONES:															TOTAL:		No conforme:

NOTA: EN LOS CASILLEROS DE FECHAS INDICAR CON UN "X" EN EL CASILLERO CONFORME ("C") O NO CONFORME ("NC")

Figura 52 Registro de control de calidad

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A través del uso del registro de control de calidad presentado anteriormente, se podrá reducir las no conformidades producidas durante los proyectos de la empresa en estudio.

4.3.3.4 Planificación de los costos materiales, personas y equipos necesarios para la implementación de la propuesta de mejora

A continuación, se presentarán los costos estimados para cada uno de los pasos que se seguirán para la implementación de la propuesta de mejora. Estos pasos son los siguientes: planificación de los costos del diseño de la propuesta, planificación de costos por actividades, planificación del costo de la capacitación con supervisores de producción,

planificación de los costos de las pruebas, planificación de los costos de capacitación y planificación de los costos de revisión.

En primer lugar, el diseño del nuevo estándar de trabajo requiere el uso de horas hombre del personal que conformaba el área.

En segundo lugar, la inclusión de las revisiones de calidad semanales significará destinar horas hombre para las revisiones, y por ende un aumento en los costos del proyecto.

En tercer lugar y para la correcta implementación de esta mejora, será necesario capacitar a los supervisores de producción sobre el nuevo método de trabajo que se va a implementar. La capacitación se ha propuesto que durará 1 hora y media para presentar el nuevo método de trabajo y definir el periodo de pruebas para este nuevo método.

En cuarto lugar y luego de la capacitación, será necesario un periodo de pruebas para ajustar los tiempos de las nuevas actividades a un entorno real. El periodo de pruebas se ha propuesto ser de un mes, lo cual corresponde a cinco proyectos base, para luego realizar los ajustes correspondientes. Luego de realizar las pruebas se ha propuesto una reunión para analizar los resultados de las pruebas y realizar los ajustes correspondientes.

En quinto lugar y para estandarizar el nuevo estándar de trabajo, será necesario capacitar a los supervisores de las áreas de producción, ventas, seguridad y logística sobre el nuevo método de trabajo que se va a implementar. La capacitación se ha propuesto durar 1 hora y 15 minutos para presentar el nuevo método de trabajo y coordinar los periodos de revisión para la implementación.

En sexto lugar y durante el periodo de la implementación del nuevo método de trabajo, será necesario planificar periodos de revisión durante la implementación para ir ajustando el nuevo estándar de trabajo y analizando si se está cumpliendo con los costos e ingresos pronosticados. Las revisiones de los resultados del nuevo estándar de trabajo serán realizadas mensualmente para comprobar lo pronosticado y realizar los ajustes respectivos.

A continuación, se presentará el presupuesto planificado para la implementación del nuevo estándar del proceso de ejecución y sus ahorros que se obtendrán (Ver anexo 23 para ver el detalle de los pasos para la implementación).

Tabla 33

Tabla resumen de los pasos para la implementación mejora del proceso de ejecución

Pasos para la implementación mejora del proceso de abastecimiento	Estimados de costos y ahorros	
	Costos (S/.)	Ahorros (S/.)
Diseño de la propuesta de mejora para proceso de ejecución	3,068	-
Capacitación de supervisores de producción	777	-
Costo de horas hombre para las pruebas de la mejora	1,597	-
Reunión de supervisores de producción para ajustes	106	-
Capacitación de supervisores de todas las áreas	1,110	-
Implementación de lo planificado	9,580	-
Revisiones de lo implementado	761	-
Totales de los pasos a implementar	16,597	-

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A partir de la tabla anterior, se puede observar los costos base y los ahorros que generará la implementación de la mejora del proceso de ejecución.

4.3.3.5 Planificación de los periodos de implementación

A continuación, se presentará el cronograma para la implementación de los pasos de la propuesta de mejora para el proceso de ejecución.

Tabla 34

Cronograma para la propuesta de mejora del proceso de ejecución

Cronograma	Meses							
	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
Diseño de la propuesta de mejora para proceso de ejecución								
Capacitación de supervisores de producción								
Pruebas de la mejora								
Reunión de supervisores de producción para ajustes								
Capacitación de supervisores de todas las áreas								
Implementación de lo planificado								
Revisiones de lo implementado								

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A partir del cronograma anterior, se podrá controlar si la propuesta para la propuesta del proceso de ejecución está siendo ejecutada en el tiempo propuesto.

4.3.3.6 Limitaciones y/o consideraciones de la propuesta de mejora para el proceso de ejecución

A continuación, se presentarán las limitaciones y/o consideraciones que se tienen que tener en cuenta para la correcta implementación de la propuesta de mejora.

- La reunión para realizar los ajustes al proceso de planificación será efectuada en la fecha acordada por los supervisores del área de producción. Cabe resaltar que, es esencial la participación del 85% de los supervisores del área de producción.
- Los ajustes hechos al nuevo estándar de trabajo, deberán ser aprobados por un mínimo del 75% del grupo de expertos (supervisores de producción) para que se realice el cambio.
- Para las reuniones para revisar lo implementado, se debe acordar una fecha en cada mes con todos los interesados y con un mes de anticipación para su correcta realización. Cabe resaltar que, las reuniones debe tener la participación de un mínimo del 80% de los participantes programados.

- La capacitación de los supervisores de todas las áreas debe contar con todos el número total de los interesados en el proyecto para asegurar la correcta implementación del nuevo estándar de trabajo.
- Las reuniones para la revisión de lo implementado deben terminar en el tiempo programado. En caso de que la reunión se extienda, se debe requerir la aprobación del gerente general 10 minutos antes que se acabe el tiempo programado inicialmente. Además y al final de cada reunión, se debe registrar los acuerdos tomados durante la reunión de revisión de lo implementado.
- Las no conformidades encontradas durante la fabricación o instalación de la estructura deben ser corregidas en un plazo máximo de 2 días laborales. En caso de que las correcciones demoren más del plazo pronosticado, se debe informar a gerencia de las razones de la demora en el proyecto.

A partir de las limitaciones u consideraciones presentadas en las líneas anteriores, se podrá asegurar la correcta implementación de la propuesta de mejora para el proceso de planificación.

4.4 Resumen la propuesta de mejora de procesos

A continuación, se presentarán los resúmenes del tiempo y costo. Además, se definirán los indicadores para medir los resultados de la propuesta de mejora a implementar.

4.4.1 Resumen de los periodos de implementación de la propuesta de mejora de procesos

A continuación se presentará el cronograma que se va a seguir para lograr la mejora de los procesos seleccionados.

Tabla 35

Cronograma para la implementación de las propuestas de mejora

Cronograma	Meses							
	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
Propuesta de mejora para el proceso de planificación								
Propuesta de mejora para el proceso de abastecimiento								
Propuesta de mejora para el proceso de ejecución								

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

A partir del cronograma anterior, se podrá controlar si las propuestas de mejora están siendo ejecutadas en el tiempo propuesto.

4.4.2 Definición de la línea base de los costos y ahorros de las propuestas de mejora de procesos

A continuación, se presentará el resumen de los costos y ahorros que tendrán las propuestas de mejora en el tiempo planificado para su implementación (Ver anexo 24 para ver los datos).

Figura 53 Resumen de los costos y ahorros de las propuestas de mejora de procesos.

La línea azul representa los costos de los recursos empleados en la propuesta de mejora en el periodo de abril de 2017 a noviembre de 2017. La línea roja representa los ahorros generados por la implementación de la

propuesta de mejora en el periodo de abril de 2017 a noviembre de 2017. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la figura anterior, se podrá medir si las propuestas de mejora están siendo ejecutadas con los costos propuestos y se están adquiriendo los ahorros pronosticados.

4.4.3 Indicadores para medir los resultados de las propuestas de mejora de procesos

A continuación, se presentarán los indicadores diseñados para medir los resultados de las propuestas de mejora y su tabla de control (Ver anexo 4, anexo 5, anexo 6, anexo 7 y anexo 8 para datos del cálculo de los indicadores).

- Fórmula para calcular los indicadores

Número de proyectos entregados fuera de fecha

= Proyectos entregados fuera de fecha en el mes de medición

Disminución del costo por penalidades

$$= \left(\left(\frac{\text{penalidad promedio mensual (año anterior)}}{\text{promedio facturado mensual (año anterior)}} \right) \times 100\% \right) - \left(\left(\frac{\text{penalidad promedio mensual (año actual)}}{\text{promedio facturado mensual (año actual)}} \right) \times 100\% \right)$$

Disminución del costo por hora extra y dominical no planificado

$$= \left(\left(\frac{\text{costo por HE y dominical promedio mensual (año anterior)}}{\text{promedio facturado mensual (año anterior)}} \right) \times 100\% \right) - \left(\left(\frac{\text{costo por HE y dominical promedio mensual (año actual)}}{\text{promedio facturado mensual (año actual)}} \right) \times 100\% \right)$$

Disminución del costo por días no planificados para terminar proyecto

$$= \left(\left(\frac{\text{costo por días no planificados promedio mensual (año anterior)}}{\text{promedio facturado mensual (año anterior)}} \right) \times 100\% \right) - \left(\left(\frac{\text{costo por días no planificados promedio mensual (año actual)}}{\text{promedio facturado mensual (año actual)}} \right) \times 100\% \right)$$

Disminución del costo por uso excesivo de material planificado

$$= \left(\left(\frac{\text{costo por uso excesivo de material promedio mensual (año anterior)}}{\text{promedio facturado mensual (año anterior)}} \right) \times 100\% \right) \\ - \left(\left(\frac{\text{costo por uso excesivo de material promedio mensual (año actual)}}{\text{promedio facturado mensual (año actual)}} \right) \times 100\% \right)$$

- Tabla de indicadores del proceso de ejecución

Tabla 36

Tabla de indicadores del proceso de ejecución

Indicador	Unidad	Semáforo			Valor actual sin mejora	Valor proyectado de la mejora	Frecuencia propuesta de medición
		Peligro	Precaución	Meta			
Número de proyectos entregados fuera de fecha	Unidad	Mayor a 3	3-0	0	2	0	Mensual
Disminución del costo por penalidades	%	Menor a 1%	1% - 2%	Mayor a 2%	0.3%	2%	Trimestral
Disminución del costo por hora extra y dominical no planificado	%	Menor a 1%	1% - 3%	Mayor a 3%	0.4%	3%	Trimestral
Disminución del costo por días no planificados para terminar proyecto	%	Menor a 0.5%	0.5% - 1%	Mayor a 1%	0.1%	1%	Trimestral
Disminución del costo por uso excesivo de material planificado	%	Menor a 1%	1% - 2%	Mayor a 20%	-0.7%	2%	Trimestral
Responsable de gestión	Supervisor de producción						

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A través del uso de indicadores, se podrá controlar los resultados de las propuestas de mejora de procesos. Además, se podrá definir planes de contingencia dependiendo de los resultados de los indicadores.

5 CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

El siguiente capítulo está conformado por tres partes bien definidas. En primer lugar, se definirá la metodología de validación y se presentarán los efectos que tuvo la propuesta de mejora en los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución. En segundo lugar, se expondrán las validaciones a realizar. En tercer lugar, se expondrán los impactos que tiene la propuesta de mejora en la empresa en estudio.

5.1 Metodología de validación

A continuación, se expondrá lo siguiente: la metodología de validación seleccionada para la propuesta de mejora diseñada; un análisis de los procedimientos de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución; un análisis de la percepción interna de la eficacia de los procesos luego de la implementación de la propuesta de mejora; una toma de tiempos de las actividades de los procesos luego de la implementación de la propuesta de mejora; y un análisis con la herramienta auditoria 5S.

5.1.1 Elección de metodología de validación

La metodología de validación es el camino el cual se usa para aplicar una propuesta de mejora en una situación real y poder comprobar los resultados obtenidos por la propuesta de mejora aplicada. Así pues, la metodología de validación seleccionada para la aplicación de la propuesta de mejora es por implementación.

La decisión de implementar la propuesta de mejora en la empresa en estudio se dio por cuatro razones. En primer lugar, los proyectos entregados fuera de la fecha acordada con el cliente representaban 57% de los proyectos realizados por la empresa y esto representaba un sobrecosto mensual promedio de S/. 41,776. En segundo lugar, la propuesta de mejora fue diseñada con el objetivo de mejorar los procesos que intervienen en la realización de los procesos para de esta forma eliminar la entrega tardía de proyectos y reducir sus sobrecostos respectivos. En tercer lugar, la demanda de proyectos en el mercado estaba en aumento y en consecuencia era necesario mejorar los procesos de la empresa para lograr ser más competitivos en el mercado. En cuarto lugar, la propuesta de mejora posee una inversión de S/. 13,334 y los ahorros mensuales pronosticados que se generaban por la mejora de procesos eran de S/. 8,170. Esto significaba que en un máximo de 3 meses se tendría el retorno pronosticado de la inversión realizado.

Cabe resaltar que luego de presentar los recursos y ahorros necesarios para implementar la propuesta de mejora, la gerencia dio todas las facilidades para su implementación, debido a que los ahorros que tenía la empresa provenían de dos fuentes. Por un lado, la reducción de los proyectos entregados fuera de fecha provocaba una reducción en los sobrecostos respectivos de cada proyecto. Por otro lado, la mejora de los procesos operativos de la empresa reducirá el costo de la ejecución de las actividades durante la realización de los proyectos de la empresa de estudio.

5.1.2 Análisis de los procedimientos de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución

A continuación, se presentan los nuevos procedimientos y un análisis de estos procedimientos con base a los siguientes puntos: si presentan o no dueño de procesos, presentan o no KPI, presentan o no reportes.

- Procedimientos a analizar

Tabla 37
Títulos de procedimientos

Ref. matriz	Título de procedimiento
3.1.	Procedimiento de elaboración de cronograma
3.2.	Procedimiento de autorización de cronograma
4.1.	Procedimiento de entrega de materiales
4.2.	Procedimiento de compras de materiales y/o servicios
4.3.	Procedimiento de transporte de partes de estructura fabricadas y/o materiales
4.4.	Procedimiento de pago de proveedores
5.1.	Procedimiento de fabricación de partes
5.2.	Procedimiento de instalación de la estructura
5.3.	Procedimiento de control de avance

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

En la tabla anterior, se puede observar los títulos de procedimientos a analizar en las siguientes líneas.

- Dueño de los procesos

A continuación, se presentará un gráfico de semáforo para evaluar los procedimientos de los procesos y poder evaluar si presentan o no dueños de procesos; y si están estandarizados o no luego de haber implementado la propuesta de mejora.

Tabla 38

Matriz de evaluación de responsable de gestión luego de la implementación de la propuesta de mejora

Procedimientos				
Procesos/Funciones		Gerencia		
		Producción	Logística	Calidad
Procesos operativos deficientes	3. Planificación	3.2	3.1	
	4. Abastecimiento		4.1, 4.2, 4.3, 4.4	
	5. Ejecución	5.1, 5.2		5.3
Leyenda				
		El procedimiento no tiene dueño de proceso responsable de la gestión y no está estandarizado		
		El procedimiento tiene dueño de proceso responsable de la gestión, pero no está estandarizado		
		El procedimiento tiene dueño de proceso responsable de la gestión y está estandarizado		

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la tabla anterior y luego de la implementación de la propuesta de mejora, podemos apreciar que la mayoría de procesos de la empresa presentan dueños de proceso responsable de la gestión y están estandarizados.

- KPI

En la siguiente tabla, se puede apreciar el análisis por KPI de la empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L.

Tabla 39

Matriz de evaluación de KPI luego de la implementación de la propuesta de mejora

Procedimientos				
Procesos/Funciones		Gerencia		
		Producción	Logística	Calidad
Procesos operativos deficientes	3. Planificación	3.2	3.1	
	4. Abastecimiento		4.1, 4.2, 4.3, 4.4	
	5. Ejecución	5.1, 5.2		5.3
Leyenda				
	El procedimiento no presenta KPI.			
	El procedimiento presenta KPI, pero no están llevados continuamente.			
	El procedimiento presenta KPI y son llevados continuamente.			

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la tabla anterior y luego de la implementación de la propuesta de mejora, podemos apreciar que la mayoría de procesos de la empresa presentan indicadores o KPI. Sin embargo, en los casos de los procesos de abastecimiento y ejecución aun requieren un seguimiento más estricto.

- Reportes

En la siguiente tabla, se puede apreciar el análisis por reportes de la empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L.

Tabla 40

Matriz de evaluación de reportes luego de la implementación de la propuesta de mejora

Procedimientos	
Procesos/Funciones	Gerencia

		Producción	Logística	Calidad
Procesos operativos deficientes	3. Planificación	3.2	3.1	
	4. Abastecimiento		4.1, 4.2, 4.3, 4.4	
	5. Ejecución	5.1, 5.2		5.3
Leyenda				
	El procedimiento no presenta reportes			
	El procedimiento presenta reportes, pero no están llevados continuamente.			
	El procedimiento presenta reportes y son llevados continuamente.			

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la tabla anterior y luego de la implementación de la propuesta de mejora, podemos apreciar que la mayoría de procesos de la empresa presentan reportes y son llevados continuamente. Sin embargo, en el caso del proceso de abastecimiento aún se requiere un seguimiento más estricto.

5.1.3 Análisis de la percepción interna de la eficacia de los procesos luego de la implementación de la propuesta de mejora

A continuación, se presentará como los colaboradores de la empresa perciben la eficacia de los procesos deficientes de la empresa luego de haber implementado la propuesta de mejora. La meta planteada fue establecida por los dueños de los procesos y sus responsables de gestión antes de la implementación de la propuesta de mejora.

Tabla 41

Tabla de la percepción de la eficacia de los procesos afectados por la propuesta de mejora

	Procesos principales o línea de generación de valor		
	3	4	5
Estimación de la percepción de eficacia de procesos de la línea de generación de valor	Planificación	Abastecimiento	Ejecución
Supervisor producción (Alexander N.)	8	9	8
Supervisor producción (Manuel R.)	7	8	9
Supervisor producción (Cesar L.)	9	8	9
Supervisor producción (Carlos P.)	8	7	8
Supervisor ventas (Carlos C.)	8	8	9
Supervisor ventas (Delfin)	9	7	8
Supervisora logística (Jennie F.)	8	9	7
Asistente logístico y almacenero (Edison A.)	9	8	8
Supervisor de seguridad (Cesar A.)	7	9	6
Gerente (Victor H.)	9	8	9
Total	82	81	81
Completo	100	100	100
% luego de la implementación de la propuesta de mejora	82%	81%	81%
Meta	80%	80%	80%

Leyenda	
1,2,3,4	Bajo
5,6,7	Medio
8,9,10	Bueno

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la tabla anterior, se puede determinar que, a través de la implementación de la propuesta de mejora, se ha podido cumplir con la meta propuesta para la eficacia percibida por los dueños de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución. A continuación, se presentará la diferencia entre la percepción de la eficacia por los dueños de procesos antes de la implementación de la propuesta de mejora y luego de la implementación de la propuesta de mejora.

Tabla 42

Tabla de comparación de la percepción de la eficacia de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución

Percepción de la eficacia	Procesos		
	Planificación	Abastecimiento	Ejecución
% luego de la implementación de la propuesta de mejora	82%	81%	81%
% antes de la implementación de la propuesta de mejora	43%	57%	59%
Diferencia	39%	24%	22%

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la tabla anterior, se puede observar que el proceso de planificación, el proceso de abastecimiento y el proceso de ejecución presentan una mejora del 39%, 24% y 22% respectivamente en la percepción de la eficacia durante la realización de los diversos proyectos de la empresa en estudio. En consecuencia, se puede determinar que los procesos ya mencionados cumplen con los requisitos necesarios para completar cumplir con el plazo de entrega de proyectos en el tiempo acordado con el cliente.

5.1.4 Toma de tiempos de las actividades de los procesos luego de la implementación de la propuesta de mejora

A continuación, se presentará la toma de tiempos por cronómetro realizada a las actividades que conforman los procesos de la empresa en los cuales se implementó la propuesta de mejora para determinar la variación entre el costo antes de la implementación y el costo luego de la implementación.

La toma de tiempos comenzó en Julio del 2017 y finalizó en Septiembre del 2017. Para realizar la toma de tiempos por cronómetro, se siguieron los siguientes pasos:

- Se tomó una muestra de diez datos para calcular los límites inferiores, límites superiores y la cantidad de veces que se tienen que tomar datos con el cronómetro.
- Se realizó la toma de tiempos en la cantidad de veces necesarias y se eliminó los datos que se pasaban de los límites.
- Se sacó el promedio y la variación.

- Se aplicó el factor de valorización y suplementos, aplicando el método Westinghouse, para calcular el tiempo estándar que se demora cada actividad del proceso.
- Luego se identificó el cargo que desempeña la persona que realiza la actividad, la cantidad de personas que están involucradas en dicha actividad, la cantidad de veces que realizan la actividad en un día, la cantidad de días que realizan la actividad en un proyecto, el costo de la hora- hombre de la persona o personas que desempeñan la actividad, y la cantidad de proyectos en promedio que hay en un mes.
- Al final se halló el costo mensual promedio por realizar esa actividad dentro del proceso.

Durante la toma de tiempos, se definieron los siguientes datos:

- El cargo de almacenero recibe un sueldo mensual de S/. 1,500.00.
- Un cargo de trabajador recibe en promedio un sueldo mensual de S/. 2,000.00.
- El cargo de supervisor recibe en promedio un sueldo mensual de S/. 3,500.00.
- El cargo de gerencia recibe en promedio un sueldo mensual de S/. 10,000.00.
- En promedio en un mes se realizan 5 proyectos de duración de 30 días.
- Las actividades que no son repetitivas se han eliminado debido a la variación entre un proyecto y otro.

A continuación, se mostrarán los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución, en los cuales se mostrarán los resultados de los tiempos estándar de cada actividad, su costo mensual por proceso (Ver anexo 25 para ver los cálculos).

- Proceso de planificación

A continuación, se mostrarán los resultados de la toma de tiempos en los subprocesos que componen el proceso de planificación.

- Subproceso de elaboración del cronograma

Tabla 43

Tabla de Subproceso de elaboración del cronograma

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
3.1.1.DEFINIR LAS ACTIVIDADES	147.43 S/.	207.73
3.1.2.SECUENCIAR ACTIVIDADES	19.57 S/.	27.58
3.1.3.DESIGNAR TIEMPOS	179.70 S/.	253.20
3.1.4.DESIGNAR RECURSOS	148.29 S/.	208.95
3.1.5.DESIGNAR RESPONSABLES	74.16 S/.	104.50
3.1.6.DESIGNAR PERIODOS DE REVISIÓN	19.13 S/.	26.95
3.1.7.REVISAR EL CRONOGRAMA	13.68 S/.	38.55
3.1.8.ARCHIVAR EL CRONOGRAMA EN LA RED DE LA EMPRESA	12.34 S/.	17.39
Total	614.31 S/.	884.85

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Subproceso de autorización del cronograma

Tabla 44

Tabla de Subproceso de autorización del cronograma

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
3.2.1.SOLICITAR APROBACIÓN DE CRONOGRAMA	22.39 S/.	31.54
3.2.2.AUTORIZAR EL CRONOGRAMA	125.17 S/.	1,007.78
3.2.3.SOLICITAR APROBACIÓN DE CRONOGRAMA	14.86 S/.	59.82
Total	162.41 S/.	1,099.15

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de abastecimiento

A continuación, se mostrarán los resultados de la toma de tiempos.

- Subproceso de entrega de materiales

Tabla 45

Tabla de Subproceso de entrega de materiales

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
4.1.1. PEDIR MATERIALES	6.71 S/.	162.20
4.1.2. ESCANEAR MATERIALES	16.26 S/.	294.61
4.1.3. LLENAR DATOS DE PERSONA Y PROYECTO	7.06 S/.	127.98

4.1.4. AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	10.75	S/.	454.59
4.1.5. VERIFICAR AUTORIZACIÓN	6.30	S/.	114.04
4.1.6. ENTREGA DE MATERIALES	7.66	S/.	138.75
Total	54.75	S/.	1,292.18

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Sub proceso de compras de materiales o servicios

Tabla 46

Tabla de Subproceso de compras de materiales o servicios

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	15.10	S/. 85.12
4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	19.46	S/. 109.66
4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	49.89	S/. 1,405.87
4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN ARCHIVO DE ALMACEN	5.79	S/. 163.27
4.2.5. PREPARAR PEDIDO DE MATERIALES	19.56	S/. 236.19
4.2.6. SELECCIONAR PROVEEDORES	20.00	S/. 563.52
4.2.7. COMPARACIÓN DE OFERTAS	14.27	S/. 402.08
4.2.8. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	39.35	S/. 3,167.90
4.2.9. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	7.03	S/. 197.99
4.2.10. RECEPCIONAR CONFIRMACIÓN	8.49	S/. 239.25
Total	198.92	S/. 6,570.86

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de ejecución

A continuación, se mostrarán los resultados de la toma de tiempos.

- Subproceso de fabricación de partes

Tabla 47

Tabla de Subproceso de fabricación de partes

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
5.1.1. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	18.80	S/. 1,589.73

5.1.2. REVISIÓN DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	149.33 S/.	841.62
Total	168.13 S/.	2,431.36

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Sub proceso de instalación de la estructura

Tabla 48

Tabla de Subproceso de instalación de estructura

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
5.1.2. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	22.40 S/.	1,893.65
5.1.2. REVISIÓN DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	186.04 S/.	1,048.52
Total	208.44 S/.	2,942.17

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Comparación de costos mensuales antes de la mejora y después de la mejora

Tabla 49

Tabla de comparación de los costos mensuales antes y después de la implementación de la propuesta de mejora

Procesos	Antes		Después		Ahorros		Reducción
3. Proceso de planificación	S/.	1,746	S/.	1,984	S/.	-238	-14%
3.1. Sub proceso de elaboración de cronograma	S/.	588	S/.	885	S/.	-297	-50%
3.2. Sub proceso de autorización de cronograma	S/.	1,158	S/.	1,099	S/.	59	5%
4. Proceso de abastecimiento	S/.	13,762	S/.	7,863	S/.	5,899	43%
4.1. Sub proceso de entrega de materiales	S/.	2,267	S/.	1,292	S/.	975	43%
4.2. Sub proceso de compras de materiales o servicios	S/.	11,495	S/.	6,571	S/.	4,925	43%
5. Proceso de ejecución	S/.	8,272	S/.	5,374	S/.	2,898	35%
5.1. Sub proceso de fabricación de partes	S/.	4,036	S/.	2,431	S/.	1,604	40%
5.2. Sub proceso de instalación de la estructura	S/.	4,236	S/.	2,942	S/.	1,294	31%

Total mensual	S/. 23,780	S/. 15,221	S/. 8,560	36%
----------------------	-------------------	-------------------	------------------	------------

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la tabla anterior, se puede determinar tres puntos principales. En primer lugar, el proceso de planificación posee un incremento en su costo mensual de S/. 238 con respecto al costo mensual antes de implementar la propuesta de mejora. En segundo lugar, el proceso de abastecimiento presenta una reducción de S/. 5899 con respecto al costo mensual antes de implementar la propuesta de mejora. En tercer lugar, el proceso de ejecución presenta una reducción de S/. 2898 con respecto al costo mensual antes de implementar la propuesta de mejora.

5.1.5 Análisis 5S luego de la implementación de la propuesta de mejora

A través de revisiones a las áreas de producción, área logística y almacén, se calificó de 0 a 3 los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución, los cuales son desarrollados en esas áreas. A continuación, se muestran los resultados (Ver anexo 26 para los datos).

- Proceso de planificación (Área de producción)

Figura 54 Matriz radial de resultados de auditoría 5s al proceso de planificación después de implementación.

La meta es 80% en este análisis 5S. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor

- Proceso de abastecimiento (Área de logística)

Figura 55 Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de abastecimiento despues de implementación.

La meta es 80% en este análisis 5S. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de abastecimiento (Almacén)

Figura 56 Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de abastecimiento.

La meta es 80% en este análisis 5S. La fuente es Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de ejecución (taller de producción)

Figura 57 Matriz radial de resultados de auditoria 5s al proceso de ejecución después de implementación.

La meta es 80% en este análisis 5S. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Resumen

A través del análisis aplicado anteriormente, se ha podido determinar que los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución presentan la disciplina, el orden, la limpieza y la estandarización adecuada para el cumplimiento de los proyectos en el tiempo acordado con el cliente.

5.1.6 Análisis de los indicadores para el control de cada uno de los procesos luego de la implementación de la propuesta de mejora

A continuación, se presentará el análisis de cada indicador diseñado en la propuesta de mejora para los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución. Los indicadores recolectados corresponden al periodo entre Marzo de 2017 y Agosto de 2017 (Ver Anexo 27 para ver los datos y las formulas del cálculo).

- Proceso de planificación

Tabla 50

Tabla de indicadores del proceso de planificación

Indicador (unidad)	Meses						Valor proyectado de la mejora
	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	
Eficiencia de elaboración de cronogramas (%)	33%	50%	75%	89%	91%	90%	90%
Eficiencia de aprobación de cronogramas (%)	71%	78%	90%	100%	91%	100%	95%

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de abastecimiento

Tabla 51

Tabla de indicadores del proceso de abastecimiento

Indicador (unidad)	Meses						Valor proyectado de la mejora
	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	
Nivel en cumplimiento en despachos (%)	32%	47%	63%	85%	94%	92%	85%
Calidad de pedidos generados (%)	78%	84%	90%	92%	95%	92%	90%

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de ejecución

Tabla 52

Tabla de indicadores del proceso de ejecución

Indicador (unidad)	Meses						Valor proyectado de la mejora
	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	
Porcentaje de no conformidades en taller (%)	60%	54%	11%	8%	12%	10%	20%
Porcentaje de no conformidades en la instalación (%)	47%	28%	7%	6%	9%	7%	15%

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Resumen

A través de las tablas de indicadores expuestas anteriormente, podemos inferir que los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución se encuentran bajo control. Además, se puede decir que los procesos han llegado al valor proyectado de la propuesta de mejora.

5.2 Validaciones

A continuación, se realizarán cuatro validaciones. En primer lugar, se realizará la validación funcional, en la cual se evaluará los efectos que tuvo la propuesta de mejora en los procesos que se propuso mejorar. En segundo lugar, se realizará la validación sistémica, en la cual se evaluará el impacto que tuvo la propuesta de mejora sobre la empresa en estudio. En tercer lugar, se realizará la validación económica de la propuesta de mejora, en la cual se definirá la rentabilidad que tuvo la propuesta de mejora. En cuarto lugar, se realizará la validación innovadora, en la cual se evaluará el grado de innovación de la propuesta de mejora implementada en la empresa en estudio.

5.2.1 Validación funcional

En las siguientes líneas, se evaluará el impacto que tuvo la propuesta de mejora sobre el problema a mejorar, el cual es la entrega de proyectos fuera de la fecha acordada con el cliente, y sus efectos, los cuales son los sobrecostos generados por la entrega fuera de fecha acordada por el cliente. Además, se expondrán los indicadores para validar la propuesta de mejora.

5.2.1.1 Impacto en el problema luego de la implementación de la propuesta de mejora

La implementación de la propuesta de mejora provocó una mejora en los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución. Esta mejora causó que el número de proyectos entregados fuera de la fecha acordada con el cliente se redujera. A continuación, se mostrará la situación del antes y después de la implementación de la propuesta de mejora de procesos (Ver Anexo 28 para los datos).

Figura 58 Porcentaje de los proyectos realizados fuera de fecha del periodo de diciembre de 2015 a Agosto de 2017.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la figura anterior, se puede observar que los proyectos entregados fuera de la fecha acordada con el cliente se redujeron en el mes de abril del 2017. Además, se puede ver que en el periodo de tiempo de mayo de 2017 y de agosto de 2017 se realizaron todos los proyectos en la fecha acordada con el cliente. A partir de estos datos, se puede inferir que la implementación de la propuesta de mejora ha cumplido con el objetivo principal de este estudio de investigación aplicada, el cual es reducir el número de proyectos entregados fuera de la fecha acordada con el cliente, en la empresa en estudio.

5.2.1.2 Impacto en el sobrecosto causado por las penalidades luego de la implementación de la propuesta de mejora

La reducción de proyectos entregados fuera de la fecha acordada con el cliente produjo una reducción en las penalidades por entrega tardía. A continuación, se mostrará la situación antes y después de la implementación de la propuesta de mejora de procesos para evidenciar el impacto que tuvo la propuesta sobre el sobrecosto causado por las penalidades (Ver Anexo 29 para los datos).

Figura 59 Total de penalidades por entrega tardía de proyectos en miles de S/. por mes del periodo de diciembre de 2015 a agosto de 2017.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la figura anterior, se puede observar que el sobrecosto por penalidades se redujo en el mes de abril de 2017. Además, se puede ver que en el periodo de mayo de 2017 a agosto de 2017 no se presentaron penalidades por entrega tardía de los proyectos. A partir de estos datos, se puede inferir que la implementación de la propuesta de mejora ha cumplido con uno de los objetivos de este estudio de investigación aplicada, el cual es

disminuir el sobrecosto causado por penalidades por incumplimiento, en la empresa en estudio.

5.2.1.3 Impacto en el sobrecosto causado por el uso de horas extra y dominicales no planificados luego de la implementación de la propuesta de mejora

La implementación de la propuesta de mejora causó que la planificación y ejecución de los proyectos de la empresa en estudio fuera mejor gestionada. Esto generó una reducción en el uso de horas extra y dominicales no planificados en la realización de los proyectos. A continuación, se mostrará la situación antes y después de la implementación de la propuesta de mejora de procesos para evidenciar el impacto que tuvo la propuesta sobre el sobrecosto causado por el uso de horas extras y dominicales no planificadas (Ver Anexo 30 para los datos).

Figura 60 Costo total por uso de horas extras y dominicales no planificados del periodo de diciembre de 2015 a agosto de 2017.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la figura anterior, se puede observar que el sobrecosto por uso de horas extras y dominicales no planificados se ha reducido durante el periodo de abril de 2017 y agosto de

2017. A partir de estos datos, se puede inferir que la implementación de la propuesta de mejora ha cumplido con uno de los objetivos de este estudio de investigación aplicada, el cual es disminuir el uso de horas extras y dominicales dentro de las fechas del proyecto, en la empresa en estudio.

5.2.1.4 Impacto en el sobrecosto causado por el uso de días no planificados para terminar el proyecto luego de la implementación de la propuesta de mejora

La reducción de proyectos entregados fuera de la fecha acordada con el cliente generó una reducción en el uso de días no planificados para terminar los proyectos. A continuación, se mostrará la situación antes y después de la implementación de la propuesta de mejora de procesos para evidenciar el impacto que tuvo la propuesta sobre el sobrecosto causado por el uso de días no planificados para terminar el proyecto (Ver Anexo 31 para los datos).

Figura 61 Costo de uso de días no planificados para terminar los proyectos del periodo diciembre 2015 a agosto 2017.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la figura anterior, se puede observar que el sobrecosto por uso de días no planificados para terminar el proyecto se ha reducido durante el periodo de abril del 2017 y agosto del 2017. A partir de estos datos, se puede inferir que la implementación de la

propuesta de mejora ha cumplido con uno de los objetivos de este estudio de investigación aplicada, el cual es disminuir uso de días no planificados para terminar el proyecto, en la empresa en estudio.

5.2.1.5 Impacto en el sobrecosto causado por el uso excesivo material planificado fuera de lo estimado para los proyectos luego de la implementación de la propuesta de mejora

La implementación de la propuesta de mejora causó que el material planificado para los proyectos fuera mejor gestionado desde el pedido del mismo hasta el uso del material durante la ejecución de proyectos. A continuación, se mostrará la situación antes y después de la implementación de la propuesta de mejora de procesos para evidenciar el impacto que tuvo la propuesta sobre el sobrecosto causado por el uso excesivo de material planificado fuera de lo estimado para el proyecto (Ver anexo 32 para los datos).

Figura 62 Costos de uso de exceso de materiales planificados del periodo de diciembre 2015 a agosto 2017.

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la figura anterior, se puede observar que el sobrecosto por el uso excesivo de material planificado fuera de lo estimado por el proyecto se ha reducido durante el periodo de abril del 2017 y agosto del 2017. A partir de estos datos, se puede inferir que la implementación de la propuesta de mejora ha cumplido con uno de los objetivos de este

estudio de investigación aplicada, el cual es disminuir el uso excesivo de material planificado fuera de lo estimado para el proyecto, en la empresa en estudio.

5.2.1.6 Indicadores de logro para medir el impacto de la propuesta de mejora

A continuación, se presentará el análisis de cada indicador diseñado en la propuesta de mejora para medir los resultados del impacto en el número de proyectos entregados fuera de fecha y sus respectivos sobrecostos. Los indicadores recolectados corresponden al periodo entre Marzo de 2017 y Agosto de 2017 (Ver Anexo 28, Anexo 29, Anexo 30, Anexo 31 y Anexo 32 para ver los datos).

Tabla 53

Tabla de indicadores para medir los impactos de la propuesta de mejora

Indicador (unidad)	Meses						Valor proyectado de la mejora
	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	
Número de proyectos entregados fuera de fecha (Unidad)	3	3	0	0	0	0	0
Disminución del costo por penalidades (%)	0.5%	0.6%	2.8%	2.9%	2.5%	2.7%	2%
Disminución del costo por hora extra y dominical no planificado (%)	-1.3%	-0.4%	3.0%	4.0%	8.2%	6.2%	3%
Disminución del costo por días no planificados para terminar proyecto (%)	-0.4%	1.4%	2.8%	1.4%	4.4%	3.0%	1%
Disminución del costo por uso excesivo de material planificado (%)	-1.6%	1.9%	2.0%	2.3%	3.8%	3.0%	2%

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A través de las tablas de indicadores expuestas anteriormente, podemos inferir la implementación de la propuesta de mejora ha cumplido con los objetivos propuestos durante el diseño de la misma. Además, se puede decir se ha llegado al valor proyectado de la propuesta de mejora.

5.2.2 Validación sistémica

La validación sistémica proviene de la combinación de dos palabras, las cuales son validar y sistemas. Por un lado, la palabra validar comprende comprobar si los efectos o resultados esperados son los que se presentan en la realidad. Por otro lado, se relaciona la palabra sistemas con las entradas o insumos, los cuales pasan por una serie de actividades o mecanismos de conversión, para convertirse en salidas o productos.

La validación sistémica supone tres etapas, las cuales son: la evaluación de las entradas o insumos, la validación del proceso de conversión y la validación de las salidas o metas. En primer lugar, la validación sistémica de las entradas o insumos supone evaluar el estado antes de la mejora. En segundo lugar, la validación del proceso de conversión supone evaluar el diseño y desarrollo de cada una de las propuestas de mejora. En tercer lugar, la validación de las salidas o metas supone evaluar el estado luego de aplicar la propuesta de mejora. Cabe resaltar que, todas estas etapas previamente descritas tienen ser retroalimentadas de forma constante.

Como parte de la validación sistémica, se puede mencionar la aplicación de la metodología de “gestión por procesos” implica integrar todos los procesos de la organización con el objetivo de lograr la satisfacción con el cliente.

Como primer paso y para corroborar la validación sistémica de las entradas, se aplicó una evaluación VOC al SIPOC antes de la propuesta de mejora. Esto puede ser observado en el acápite “2.4.5 Análisis de las actividades” de este documento, en el cual se presenta el SIPOC con la situación de la empresa en estudio antes de la implementación de la propuesta de mejora, y en el acápite “2.4.6. Análisis de los documentos de entrada y salida de los procesos” de este documento, en el cual se presenta la evaluación VOC del SIPOC ya mencionado.

Como segundo paso y para corroborar la validación sistémica del proceso de conversión, se diseñó y desarrolló una propuesta de mejora para los siguientes procesos: proceso de planificación, proceso de abastecimiento y proceso ejecución. Esto puede ser verificado en los siguientes acápites de este documento: “3.3.1. Propuesta de mejora para proceso de planificación”, “3.3.2. Propuesta de mejora para el proceso de abastecimiento” y “3.3.3. Propuesta de mejora para el proceso de ejecución”.

Como tercer paso y para corroborar la validación sistémica de las salidas, se presentará el SIPOC luego de la implementación de la propuesta de mejora y se aplicará la evaluación VOC para comprobar la mejora.

A continuación, se presentará el SIPOC luego de la implementación de la propuesta de mejora, el análisis VOC del mismo y una comparación del análisis VOC de la situación de la empresa en estudio antes de implementar la propuesta de mejora y después de la implementación para poder terminar de validar sistémicamente la propuesta de mejora.

5.2.2.1 Análisis de las actividades luego de la implementación de la propuesta de mejora

A continuación, se hará uso de la herramienta SIPOC para identificar las entradas, salidas, proveedores, clientes y actividades de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución luego de la implementación de la propuesta de mejora.

Durante la realización de la herramienta SIPOC se utilizaron los siguientes prefijos, los cuales son explicados a continuación.

- SP: Supervisor de producción
- JL: Encargado logístico
- CMYV: Coordinador de marketing y ventas
- Gerente: Gerente y titular de la empresa
- EPP: equipo de protección
- Proceso de planificación

A continuación, se presentará el SIPOC del proceso de planificación.

Tabla 54

Tabla de SIPOC de proceso de planificación luego de la implementación de la propuesta de mejora

IT	Proveedor	Entradas	Procesos	Salidas	Cliente
ELABORACION DE CRONOGRAMA					
1	SP, Gerencia	Metrado completo del proyecto	DEFINIR LAS ACTIVIDADES	Cronograma con actividades definidas	SP
	SP	Cronograma con	SECUENCIAR	Cronograma con actividades	SP

	actividades definidas	ACTIVIDADES	secuenciadas	
	SP	Cronograma con actividades secuenciadas	DESIGNAR TIEMPOS	Cronograma con tiempos definidos SP
	SP	Cronograma con tiempos definidos	DESIGNAR RECURSOS	Cronograma con tiempos y recursos definidos SP
	SP	Cronograma con tiempos y recursos definidos	DESIGNAR RESPONSABLES	Cronograma con tiempos, recursos y responsables definidos SP
	SP	Cronograma con tiempos, recursos y responsables definidos	DESIGNAR PERIODOS DE REVISIÓN	Cronograma completo SP
	SP	Cronograma completo	REVISAR EL CRONOGRAMA	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto SP
	SP	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	ARCHIVAR EN LA RED DE LA EMPRESA	Cronograma archivado en carpeta de cronogramas de proyectos Gerencia, SP
AUTORIZACION DE CRONOGRAMA				
	SP	Cronograma archivado en carpeta de cronogramas de proyectos	SOLICITAR APROBACIÓN DE CRONOGRAMA	Mensaje para la siguiente reunión (verbal, correo o llamada) Gerencia, SP
2	SP	Cronograma del proyecto	AUTORIZAR EL CRONOGRAMA	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto Gerencia, SP
	SP	Cronograma del proyecto	SOLICITAR APROBACIÓN DE CRONOGRAMA	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto Cliente/SP, Gerencia

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de abastecimiento

A continuación, se presentará el SIPOC de abastecimiento.

Tabla 55

Tabla de Sipoc de proceso de abastecimiento luego de la implementación de la propuesta de mejora

IT	Proveedor	Entradas	Procesos	Salidas	Cliente
1			ENTREGA DE		

MATERIALES				
Trabajador	Pedido del trabajador de material, Epp, equipo o herramienta	PEDIR MATERIAL	Material, Epp, equipo o herramienta seleccionado	Almacenero
Almacenero	Material, Epp, equipo o herramienta seleccionado	ESCANEAR MATERIALES	Material, Epp, equipo o herramienta escaneado	Almacenero
Almacenero	Material, Epp, equipo o herramienta escaneado	LLENAR DATOS DE PERSONA Y PROYECTO	Pedido completo llenado	Almacenero
Almacenero, SP	Pedido completo llenado	AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	Entrega de materiales autorizada	Almacenero
Almacenero	Entrega autorizada	VERIFICAR AUTORIZACION	Entrega de materiales verificada y autorizada	Almacenero
Almacenero	Entrega de materiales verificada y autorizada	ENTREGAR DE MATERIALES	Material, Epp, equipo o herramienta	Trabajador
COMPRAS DE MATERIALES O SERVICIOS				
SP, trabajador	Necesidad de materiales o servicios para realizar actividades	SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	Pedido de materiales o servicios(correo, verbal o llamada)	JL
SP,JL	Pedido de materiales o servicios(correo, verbal o llamada)	CONTROL DE REQUERIMIENTOS	Elección de búsqueda de proveedor, búsqueda de materiales o selección de proveedores	Almacenero, JL
JL	Aviso de búsqueda de proveedores	BUSCAR PROVEEDORES	Listado de proveedores que venden el material o proveen el servicio	JL
JL	Aviso de búsqueda de materiales	BUSCAR MATERIALES EN ARCHIVO DE ALMACEN	Material encontrado o no hay material en el archivo de almacén	JL
JL	Material encontrado en el archivo de almacén	PREPARAR PEDIDO DE MATERIALES	Pedido de materiales preparado	Almacenero

JL	Aviso de que no hay material en el almacén, archivo de compras, archivo proveedores y archivo de ordenes de compra	SELECCIONAR PROVEEDORES	Listado de proveedores seleccionados para contactar	JL
Proveedor	Ofertas de los proveedores	COMPARACION DE OFERTAS	Listado de los mejores tres proveedores con las mejores ofertas	JL, Gerencia
JL, Gerencia	Listado de los mejores tres proveedores con las mejores ofertas	AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	Aviso de elección de proveedor y negativa de compra a los demás proveedores	JL
JL	Negativa de compra a los demás proveedores	PREPARAR NEGATIVA	Aviso de que no se puede hacer la compra	Proveedor
JL	Aviso de elección de un proveedor	PREPARAR ORDEN DE COMPRA	Orden de compra para el material o servicio	Proveedor
Proveedor	Confirmación de recojo de material	RECEPCIONAR CONFIRMACIÓN	Confirmación de recojo de material archivado	El, Chofer
TRANSPORTE DE PARTES FABRICADAS Y/O MATERIALES				
SP	Necesidad de transporte de las partes fabricadas del proyecto al lugar de instalación	SOLICITAR TRANSPORTE DE PARTES FABRICADAS	Pedido de transporte de partes fabricadas al lugar de instalación	JL
JL	Pedido de transporte de partes fabricadas al lugar de instalación y confirmación de recojo de materiales del proveedor	CONTROL DE TRANSPORTES	Elección de transporte de partes fabricadas o de recojo de materiales del proveedor	JL, Chofer
JL	Aviso de confirmación de recojo de material	RECOGER MATERIAL	Material en vehículo de transporte	Chofer/proveedor

	Chofer/proveedor	Material en vehículo de transporte	SOLICITAR FACTURA	Factura de compra o guía de remisión de transporte	Chofer
	Chofer/proveedor	Factura de compra o guía de remisión de transporte	VERIFICAR MONTO Y CANTIDADES	Confirmación o petición de corrección de la factura	Chofer
	SP	Orden de movilización de partes fabricadas al lugar de instalación	CONFIRMAR MOVILIZACIÓN DE PARTES	Confirmación de orden de movilización (Correo, llamada o verbal)	JL
	JL	Confirmación de orden de movilización (Correo, llamada o verbal)	CARGAR PARTES AL VEHICULO	Partes cargadas en el vehículo	Chofer
	Almacenero	Partes cargadas en el vehículo	PREPARAR LAS GUIAS DE REMISIÓN	Guías de remisión para traslado	Chofer
	Chofer	Confirmación de los datos de la factura y material en vehículo de transporte o guías de remisión para el traslado	TRANSPORTAR PARTES O MATERIALES	Material o partes de la estructura en el lugar especificado por producción	Trabajador, SP
	Chofer	Material transportado en la empresa	CONTROL DE RECEPCION DE PARTES EN LA EMPRESA	Confirmación de llegada de material a la empresa	JL
	Chofer/SP	Partes en el lugar de instalación	SOLICITAR LA REVISIÓN DE ENTRADA DE LAS PARTES	Confirmación de descarga de las partes (Verbal)	Cliente
	Cliente	Confirmación de descarga de las partes (Verbal)	DESCARGAR LAS PARTES	Partes descargadas en el lugar de instalación	Chofer/SP
PAGO A PROVEEDORES					
	JL	Confirmación de llegada de material a la empresa	CONTROL DE PAGO DE PROVEEDORES	Aviso de pago a los proveedores	Proveedor
4	JL/Proveedor	Cheque por el monto de la compra	ENTREGAR PAGO A PROVEEDOR	Material en vehículo de transporte	Chofer/proveedor
	Chofer/proveedor	Material en vehículo de transporte	VERIFICAR QUE FACTURA ESTE BIEN SELLADA	Factura de compra o guía de remisión de transporte	Chofer
	Chofer/proveedor	Factura de compra o guía de remisión de	ARCHIVAR FACTURA	Confirmación o petición de corrección de la	Chofer

transporte	factura
------------	---------

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de ejecución

A continuación, se presentará el SIPOC de ejecución.

Tabla 56

Tabla de SIPOC de proceso de ejecución luego de la implementación de la propuesta de mejora

IT	Proveedor	Entradas	Procesos	Salidas	Cliente
FABRICACION DE PARTES					
1	SP	Cronograma completo del proyecto	DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	Trabajador, SP
	Trabajador, SP	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	REALIZAR PAQUETES DE TRABAJO	Paquetes de trabajo realizados	Trabajador, SP
	Trabajador, SP	Paquetes de trabajo realizados	VERIFICAR LAS MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES	Documento no estándar de confirmación de realización de paquete de trabajo	SP
	SP	Documento no estándar de confirmación de realización de partes	DOCUMENTAR AVANCE EN INFORME TÉCNICO	Avance documentado en el informe técnico	SP
	SP	Avance documentado en el informe técnico	REALIZAR CONTROL DE CALIDAD	Conformidades y no conformidades documentadas en el registro de control de calidad	SP
	SP	Parte de la estructura realizada	VERIFICAR LA PARTE DE LA ESTRUCTURA	Documento no estándar de confirmación de realización de partes	SP
INSTALACIÓN DE LA ESTRUCTURA					
2	SP	Cronograma del proyecto	SOLICITAR APROBACIÓN DEL CLIENTE PARA INSTALAR	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	Cliente/SP

	Cliente/SP	Aceptación de proseguir con el proyecto y cronograma del proyecto	DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	Trabajador, SP
	Trabajador, SP	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	REALIZAR PAQUETES DE TRABAJO	Paquetes de trabajo realizados	Trabajador, SP
	Trabajador, SP	Paquetes de trabajo realizados	VERIFICAR LAS MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES	Documento no estándar de confirmación de realización de paquete de trabajo	SP
	SP	Documento no estándar de confirmación de realización del entregable	DOCUMENTAR AVANCE EN INFORME TÉCNICO	Avance documentado en el informe técnico	SP
	SP	Avance documentado en el informe técnico	REALIZAR CONTROL DE CALIDAD	Conformidades y no conformidades documentadas en el registro de control de calidad	SP
	SP	Entregable del proyecto	SOLICITAR APROBACIÓN DEL CLIENTE	Aprobación o negación del entregable (Verbal y documento físico)	Cliente, SP, CMYV
CONTROL DE AVANCE					
	SP	Informe técnico	PREPARAR REPORTE DE AVANCE	Reporte de control de avance	SP, Gerencia
3	SP,	Solicitud de aprobación de reporte de control de avance	SOLICITAR VALIDACIÓN DE REPORTE	Confirmación de llegada de reporte (correo, llamada o verbal)	Cliente/SP, Gerencia
	Cliente/SP, Gerencia	Confirmación de llegada de reporte	ARCHIVAR CONFIRMACIÓN	File de confirmaciones de llegada de reporte	SP, CMYV, Gerencia

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- **Conclusión de la herramienta**

A través del uso de la herramienta SIPOC, se ha podido identificar las entradas, salidas, proveedores y clientes de cada actividad de los procesos en estudio. A través de la identificación de estos elementos, se podrá conocer a mayor profundidad los procesos actuales y que actividades que han mejorado.

5.2.2.2 Análisis de los documentos de entrada y salida de los procesos luego de la implementación de la propuesta de mejora

A continuación, se presentará el análisis de las entradas y salidas de los procesos para determinar la eficiencia de las actividades de los procesos a través de la calidad de la entrada y salida de los mismos.

Los resultados del análisis fueron obtenidos a través de reuniones con los clientes y proveedores de cada actividad. En estas reuniones, se les pedía a estas personas que calificarán las entradas y salidas del 0 al 10; siendo 0 el puntaje más bajo y 10 el puntaje más alto. El criterio evaluado es el tiempo de entrega. A continuación, se presentarán los resultados del análisis realizado a los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución (Ver anexo 33 para ver los cálculos).

Tabla 57

Tabla de resultados de calificaciones de VOC de los SIPOC del proceso de planificación, proceso de abastecimiento y proceso de ejecución, luego de la implementación

Procesos	Documentos	VOC
Planificación	Entradas	8.18
	Salidas	8.73
Abastecimiento	Entradas	8.03
	Salidas	8.00
Ejecución	Entradas	8.06
	Salidas	8.19

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A través de la tabla mostrada anteriormente, se ha podido determinar que las entradas y salidas de los procesos de planificación, procesos de abastecimiento y procesos de ejecución se encuentran entre un 8.00 y 8.73, los cuales cumplen con la meta que es de 8. En consecuencia, podemos inferir que existen los procesos cumplen con los requerimientos necesarios para entregar los proyectos al cliente en el tiempo acordado con el mismo, debido a que los entregables que salen de la realización de las actividades cumplen con los requerimientos de los clientes internos y externos en el plazo acordado como se puede apreciar en el análisis mostrado.

5.2.2.3 Comparación de la situación antes de la implementación de la propuesta de mejora y luego de la implementación de la propuesta de mejora.

A continuación, se presentará la comparación del análisis VOC de la situación antes de la implementación de la propuesta de mejora y el análisis VOC de la situación después de la implementación. Esta comparación se realizará para poder analizar el impacto que ha tenido la propuesta en los procesos de la empresa y como sistema integrado.

Tabla 58

Tabla de comparación de los VOC antes y después de la implementación de la propuesta

Procesos	Documentos	VOC antes de la implementación	VOC después de la implementación	Diferencia
Planificación	Entradas	5.11	8.18	3.07
	Salidas	4.56	8.73	4.17
Abastecimiento	Entradas	6.42	8.03	1.61
	Salidas	6.27	8.00	1.73
Ejecución	Entradas	6.07	8.06	1.99
	Salidas	6.14	8.19	2.04

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la tabla mostrada anteriormente, se puede determinar tres puntos importantes. En primer lugar, los documentos de entrada y salida del proceso de planificación presentan una mejora de 3.07 y 4.17 en la calificación hecha por los proveedores y clientes respectivos del proceso. En segundo lugar, los documentos de entrada y salida del proceso de abastecimiento presentan una mejora de 1.61 y 1.73 en la calificación hecha por los proveedores y clientes respectivos del proceso. En tercer lugar, los documentos de entrada y salida del proceso de ejecución presentan una mejora de 1.99 y 2.04 en la calificación hecha por los proveedores y clientes respectivos del proceso. En base los datos mostrados anteriormente, podemos determinar que la propuesta de mejora de procesos ha influenciado de forma positiva la realización de las actividades de los procesos anteriores como se ve reflejado en las calificaciones de las entradas y salidas del mismo. Además y a diferencia de la situación antes de la mejora, la propuesta de mejora ha contribuido en el control constante y a facilitar la identificación de puntos de mejora futuros en los procesos presentados con anterioridad.

5.2.3 Validación económica

Para la validación económica, se recopilaron dos grupos de información. En primer lugar, se recopilaron los datos sobre la pérdida mensual de los sobrecostos por entrega de proyectos fuera de la fecha acordada con el cliente luego de la implementación de la propuesta de mejora de procesos. A partir de la información recolectada, se pasó a comparar la pérdida mensual antes y después de la implementación de la propuesta de mejora para determinar la reducción de las pérdidas. A continuación, se presentará la comparación de las pérdidas mensuales (Ver Anexo 29, Anexo 30, Anexo 31 y Anexo 32 para ver los datos).

Tabla 59

Tabla de cálculo de la reducción de la pérdida por sobrecostos

Sobrecostos por entrega de proyectos fuera de la fecha acordada con el cliente	Pérdida de dinero promedio mensual por entrega de proyecto fuera de fecha			
	Antes de la implementación de la propuesta de mejora		Después de la implementación de la propuesta de mejora	
Pérdida por penalidades	S/.	22,695	S/.	2,722
Pérdida por hora extra y dominical no planificado	S/.	9,347	S/.	1,517
Pérdida por uso de días no planificados	S/.	4,844	S/.	179
Pérdida por uso excesivo de material planificado	S/.	4,891	S/.	544
Total	S/.	41,776	S/.	4,962
Reducción de pérdidas de dinero por implementación de la propuesta de mejora de procesos	S/.			36,814

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la tabla anterior, podemos determinar la implementación de la propuesta de mejora ha traído una reducción S/. 36,814 a la pérdida mensual de la empresa en estudio.

En segundo lugar, se recopiló el costo de los recursos utilizados para la implementación de la propuesta de mejora de procesos y los ahorros obtenidos durante el periodo de tiempo de abril de 2017 hasta agosto de 2017. A continuación, se presentarán los recursos

utilizados y los ahorros obtenidos durante la implementación de la propuesta de mejora (Ver anexo 34 para ver datos).

Tabla 60

Tabla de costos de recursos utilizados para la implementación y ahorros obtenidos mensualmente

	Meses				
	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17
Costos de los recursos	S/. 13,334	S/. 6,698	S/. 1,114	S/. 1,114	S/. 1,114
Ahorros obtenidos	S/. -	S/. 2,898	S/. 8,797	S/. 8,797	S/. 8,797

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la tabla anterior, se puede observar los costos de los recursos utilizados y los ahorros obtenidos con la implementación de la propuesta de mejora de procesos.

En las siguientes líneas, se presentará el análisis económico realizado para justificar la inversión realizada durante la implementación de la propuesta de mejora de procesos.

Tabla 61

Tabla de análisis económico

	Meses				
	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17
Inversión inicial	S/. -13,334				
Ahorros		S/. 39,713	S/. 45,612	S/. 45,612	S/. 45,612
Costo		S/. -6,698	S/. -1,114	S/. -1,114	S/. -1,114
Utilidad antes de IR	S/. -13,334	S/. 33,014	S/. 44,497	S/. 44,497	S/. 44,497
IR (Impuesto a la renta) 30%	S/. 4,000	S/. - 9,904	S/. -13,349	S/. -13,349	S/. -13,349
Flujo efectivo económico	S/. -9,334	S/. 23,110	S/. 31,148	S/. 31,148	S/. 31,148
Préstamo					
Amortización					
Interés					
Ahorro IR * Interés 30%					
Flujo efectivo financiero					

Flujo efectivo financiero neto	S/. -9,334 S/. 23,110 S/. 31,148 S/. 31,148 S/. 31,148
COK (Costo de oportunidad del capital)	15%
VAN (Valor actual neto)	S/. 72,604
TIR (Tasa interna de retorno)	269%
PRD (Periodo de retorno de la inversión)	0.4 meses

Nota: El costo de oportunidad del capital fue establecido por el gerente general de la empresa en estudio. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Por un lado, el VAN (Valor actual neto) de una inversión se entiende como la suma de los valores del flujo efectivo financiero neto llevados al valor presente y deduciendo el valor inicial de la inversión. Cabe resaltar que, un VAN positivo indica que el proyecto es rentable. Además, un VAN negativo indica que el proyecto resulta en pérdidas. A través de la tabla anterior, se puede apreciar que el VAN es S/. 72,604, lo cual indica que el proyecto es rentable para la empresa.

Por otro lado, el TIR (Tasa interna de retorno) es un indicador de rentabilidad relativa de un proyecto. Si el TIR supera el COK (Costo de oportunidad del capital), entonces el proyecto es rentable. En caso contrario, el proyecto no es rentable para la empresa en estudio. A partir de la tabla anterior, se puede apreciar que el TIR es 269%, lo cual supera al COK de 15%. En consecuencia, se puede decir que el proyecto es rentable para la empresa en estudio.

5.2.4 Validación innovadora

El carácter innovador significa hacer las cosas de manera o forma distinta. En el caso de la implementación de la propuesta de mejora actual, la modificación a los procesos actuales debe significar también la optimización en la ejecución de los proyectos de la empresa en estudio.

La validación innovadora de la presente implementación de la propuesta de mejora de procesos va a ser sustentada por cuatro puntos claros. A continuación, se expondrán los puntos que validan el carácter innovador de la propuesta de mejora.

5.2.4.1 Desarrollo de un modelo no aplicado anteriormente

En la empresa en estudio, no se había aplicado anteriormente un modelo para la estandarización y la gestión por procesos. Esto implicó la adaptación e innovación de las metodologías de gestión por procesos aplicadas anteriormente a otras empresas y sectores para desarrollar un modelo aplicable en la empresa en estudio. Para la implementación de la propuesta, se establecieron nuevos procedimientos e indicadores para mejorar la gestión de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución con el objetivo de reducir el número de proyectos entregados fuera de fecha acordada con el cliente.

5.2.4.2 Integración de mejoras a tres procesos distintos en una sola propuesta

El factor innovador en este punto viene en la forma en que las propuestas de mejora individuales de cada proceso optimizado fueron integradas en una sola propuesta e implementadas en la empresa en estudio para lograr el objetivo de reducir el número de proyectos entregados fuera de la fecha acordada con el cliente y sus respectivos sobrecostos.

5.2.4.3 Mejorar la gestión del personal y control de las existencias de materiales durante el proyecto

El factor innovador en este punto se debe a dos causas principales. En primer lugar, la implementación de la propuesta de mejora del proceso de planificación trajo consigo una mejor gestión del personal. Esto se debe a que el personal de los proyectos realizados, luego de la implementación de la propuesta, son asignados con tiempos y actividades a realizar durante la elaboración del cronograma del proyecto a diferencia de antes de implementar la propuesta. En segundo lugar, la implementación de la propuesta de mejora del proceso de abastecimiento trajo consigo un mejor control de las existencias de materiales. Esto se debe a que, a diferencia del método de control de existencias anterior, los despachos de las existencias del almacén ahora son almacenados en un archivo de control de entregas.

5.2.4.4 Mejorar el control de calidad durante la ejecución y realización de los proyectos

Con la propuesta de mejora del proceso de ejecución y los registros de control de calidad, se pudo evaluar los entregables de los proyectos de forma constante para de esta forma cumplir con las especificaciones del proyecto y terminar de instalar el proyecto en la fecha acordada con el cliente.

5.3 Impactos

A continuación, se presentarán cinco partes bien definidas, para presentar los diferentes impactos observados y evaluados. En primer lugar, se presentarán los impactos organizacionales, en los cuales se presentará el impacto que tuvo la propuesta de mejora dentro de la empresa en estudio. En segundo lugar, se presentarán los impactos sociales, en los cuales se expondrá el impacto que tuvo la implementación de la propuesta en la sociedad. En tercer lugar, se presentarán los impactos tecnológicos, en los cuales se expondrán las tecnologías que se implementaron junto a la propuesta de mejora. En cuarto lugar, se presentará el impacto ambiental, en la cual se expondrá el efecto que tuvo la propuesta de mejora dentro del medio ambiente. En quinto lugar, se expondrá la gestión de riesgos, en la cual se presentará los riesgos potenciales que tiene la propuesta de mejora y las acciones que se usan para mitigarlos.

5.3.1 Impacto organizacional

El impacto organizacional se refiere al efecto dentro de la organización de adoptar una medida de mejora. Este impacto puede ser reflejado en la modificación de la estructura de la organización, cambios en las políticas, cambios en la misión de la empresa, cambios en los procesos de elaboración del producto o servicio, entre otros. Estos cambios o modificaciones pueden traer efectos positivos o negativos al personal de la organización. Por estos motivos, es necesario el estudio de este impacto en la empresa en estudio. En las líneas siguientes, se expondrán los cambios que tuvo la propuesta de mejora en la modificación de los flujos de procesos internos de la empresa.

5.3.1.1 Modificación del flujo del proceso de planificación

La propuesta de mejora en la empresa implicó el cambio en el flujo del proceso de planificación identificado, con lo cual era necesaria la inclusión de nuevas actividades en el flujo del mismo, lo que no se había tomado en cuenta durante el diagnóstico inicial. En las siguientes líneas, se presentará la situación del flujo de procesos antes y después de la implementación de la propuesta de mejora.

El flujo del subproceso mostrado en el Anexo 35, muestra el panorama inicial en cuanto al subproceso de elaboración de cronograma del proceso de planificación. En este subproceso se puede apreciar que este no posee actividades para designar los recursos, personal o tiempos para la revisión de calidad del proyecto. En consecuencia, los cronogramas que se

usaban para realizar los proyectos no contenían estos elementos. Por estos motivos y durante la ejecución de los proyectos, se creaban conflictos debido a que varios proyectos necesitaban al personal especializado en un mismo momento o no llegaban los recursos al proyecto indicado. Además, no se tomaba en cuenta el tiempo necesario para el control de calidad del proyecto, lo cual provocaba que los controles de calidad no se realizaran de forma rigurosa.

Luego de haber implementado la propuesta de mejora, el flujo del subproceso mostrado en el Anexo 36, indica el nuevo flujo de actividades del subproceso descrito anteriormente. En el nuevo subproceso se añadieron las siguientes actividades: designar recursos, designar responsables, designar periodos de revisión y archivar en la red de la empresa. En consecuencia, los cronogramas cuentan con elementos tales como los recursos necesarios, los responsables de actividades para cada trabajo definidos y los pedidos de revisión para el control de calidad. A causa de esto y durante la ejecución de los proyectos, ya no se crean conflictos entre uno y otro proyecto.

El flujo del subproceso mostrado en el Anexo 37, muestra el panorama inicial en cuanto al subproceso de autorización de cronograma del proceso de planificación. En este subproceso se puede apreciar que existe la actividad de archivar el cronograma. En consecuencia, la actividad de solicitar aprobación del cronograma no es realizada de forma inmediata luego de autorizar el cronograma.

Luego de haber implementado la propuesta de mejora, el flujo del subproceso mostrado en el Anexo 38, muestra el nuevo flujo de actividades del sub proceso descrito anteriormente. En el nuevo subproceso no se encuentra la actividad de archivar el cronograma, debido a que esta actividad ha sido desplazada al subproceso de elaboración del cronograma. En consecuencia, la actividad de solicitar aprobación del cronograma se realiza de forma inmediata luego de la actividad de autorizar el cronograma.

5.3.1.2 Modificación del flujo del proceso de abastecimiento

La propuesta de mejora en la empresa implicó el cambio en el flujo del proceso de abastecimiento identificado, con lo cual era necesario la inclusión de nuevas actividades en el flujo del mismo, lo que no durante el diagnóstico inicial. En las siguientes líneas, se presentara la situación del flujo de procesos antes y después de la implementación de la propuesta de mejora.

El flujo del subproceso mostrado en el Anexo 39, muestra el panorama inicial en cuanto al subproceso de entrega de materiales del proceso de abastecimiento. En este subproceso se puede apreciar la actividad búsqueda de pedido, la cual el almacenero realizaba manualmente por cada material que es solicitado. En consecuencia, se retrasaba la ejecución de las actividades de fabricación o instalación de los proyectos por la demora en la entrega de materiales.

Luego de haber implementado la propuesta de mejora, el flujo del subproceso mostrado en el Anexo 40, muestra el nuevo flujo de actividades del sub proceso descrito anteriormente. En el nuevo subproceso se eliminó la actividad de búsqueda de pedido, debido a que en el nuevo subproceso se maneja un archivo de existencias. En consecuencia, el almacenero hace uso del archivo para verificar si hay material dentro de la empresa o será necesario la compra del mismo.

El flujo del subproceso mostrado en el Anexo 41, muestra el panorama inicial en cuanto al subproceso de compra de materiales y/o servicios del proceso de abastecimiento. En este subproceso se puede apreciar la actividad de buscar materiales en el almacén, la cual el almacenero realizaba manualmente cada vez que había algún pedido de material. En consecuencia, se retrasaba la compra de materiales.

Luego de haber implementado la propuesta de mejora, el flujo del subproceso mostrado en el Anexo 42, muestra el nuevo flujo de actividades del sub proceso descrito anteriormente. En el nuevo subproceso, se eliminó la actividad de búsqueda de materiales en el almacén, debido a que la búsqueda se realiza usando el archivo de existencias de almacén. En consecuencia, se tiene un control más preciso de la cantidad de material que posee la empresa. Además, se agiliza la compra de materiales para los proyectos.

5.3.1.3 Modificación del flujo del proceso de ejecución

La propuesta de mejora en la empresa implicó el cambio en el flujo del proceso de ejecución identificado, con lo cual era necesario la inclusión de nuevas actividades en el flujo del mismo, lo que no durante el diagnóstico inicial. En las siguientes líneas, se presentará la situación del flujo de procesos antes y después de la implementación de la propuesta de mejora.

Los flujos de los subprocesos mostrados en el Anexo 43 y en el Anexo 45, muestran el panorama inicial en cuanto al subproceso de fabricación de partes y el subproceso de instalación de la estructura del proceso de ejecución respectivamente. En estos subprocesos se puede apreciar que estos no poseen actividades para verificar la calidad de las partes del proyecto. En consecuencia, se presentan varias no conformidades de calidad durante la fabricación de partes del proyecto e instalación de la estructura del proyecto. Esto genera que se retrase la entrega del proyecto en la fecha acordada con el cliente.

Luego de haber implementado la propuesta de mejora, los flujos de los subprocesos mostrados en el Anexo 44 y en el Anexo 46 muestran los nuevos flujos de actividades de los subprocesos de fabricación de partes e instalación de la estructura descritos anteriormente. En los nuevos subprocesos, se puede apreciar la actividad de realizar el control de calidad. En consecuencia, se redujo el tiempo de fabricación de partes. Esto se debe a que cuando aparece una no conformidad, esta es corregida y no se espera al final para recién corregir las no conformidades.

5.3.2 Impacto social

La implementación de las propuestas de mejora también trae impactos en la sociedad. Estos impactos pueden ser positivos o negativos dependiendo de las características de las propuestas de mejora implementadas y el tipo de organización en la cual se implementan estas propuestas.

En la empresa en estudio, era necesario implementar estándares de trabajo, sistemas de control de existencias de materiales y registros de control de calidad. Estas mejoras se llevaron a cabo a través de cambios en los flujos de los procesos actuales, implementación de indicadores y capacitación del personal de la empresa. Cabe resaltar que durante la implementación de la propuesta de mejora a la empresa en estudio, no se despidió a los colaboradores actuales de la empresa o se adquirió nuevo personal.

Asimismo, la implementación de la propuesta de mejora también afectó las labores que los operarios desempeñan diariamente. Esto se debe a que, la implementación de los estándares de trabajo facilitó la realización de actividades en los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución. En consecuencia, esta mejora tuvo un impacto positivo en la salud de los trabajadores.

Con respecto al impacto de la propuesta de mejora en la sociedad, el crecimiento y mejora de los procesos internos de la planta generó más fuentes de trabajos. Esto se debe a que el aumento de los ingresos percibidos por la empresa y al aumento de la demanda de proyectos causó la necesidad de contratar personal especializado para cumplir con las necesidades del creciente mercado.

5.3.3 Impacto tecnológico

En la actualidad, la tecnología está siendo un punto de vital importancia para determinar si una empresa permanece en el mercado o no. Esto se debe a la rápida evolución de la tecnología y los beneficios que traen a las empresas. Algunos de estos beneficios son la reducción de los costos de mano de obra de la planta y el aumento de los estándares de calidad de las empresas.

En el mercado actual, las empresas que incorporan las nuevas tecnologías en sus procesos internos son más competitivas y tienen una mayor capacidad de producción, mientras que las no invierten dejan de crecer o tienen un crecimiento menor en comparación. No obstante, la incorporación de las nuevas tecnologías en una empresa debe ser de forma progresiva para de esta forma evitar la resistencia al cambio de los colaboradores.

En el caso de la empresa en estudio y con lo que respecta al impacto tecnológico, se pueden apreciar dos impactos principales. Por un lado, la implementación de la propuestas de mejora generaron una reducción en los costos operativos por S/. 8,560, como se puede observar en el acápite “4.1.4. Toma de tiempos de las actividades de los procesos luego de la implementación de la propuesta de mejora”. Por otro lado, la incorporación del nuevo modelo de gestión por procesos generó ahorros mensuales por S/. 36,814, como puede observarse en el acápite “4.2.3. Validación económica”.

5.3.4 Impacto ambiental

En la actualidad, el cuidado del medio ambiente y de los recursos del planeta está siendo un punto vital para determinar si una empresa posee lo necesario para competir en escala mundial. Esto se debe a la velocidad en la cual se están consumiendo recursos no renovables en el mundo y la importancia que esto está al público. Algunos de los beneficios del cuidado del medio ambiente es el atractivo que esto posee a diversos tipos de clientes, tales como grandes organizaciones y clientes de diferentes sectores.

En el mercado actual, las empresas, que incorporan el cuidado del medio ambiente en sus procesos internos, dan una mejor imagen empresarial en el mercado. No obstante, la incorporación del cuidado medio ambiental debe ser algo progresivo en una organización para evitar la resistencia al cambio de los colaboradores.

En el caso de la empresa en estudio y con lo que respecta al impacto ambiental, se aplicó la matriz Leopold para determinar los impactos ambientales de la implementación de la propuesta de mejora de procesos. En las siguientes líneas, se expondrá el impacto ambiental de la propuesta de mejora del proceso de planificación, abastecimiento y ejecución.

En primer lugar, se aplicó la matriz Leopold al proceso de planificación, la cual es mostrada en el Anexo 47 para determinar el impacto ambiental que tuvo la implementación de la propuesta de mejora en este proceso. En esta matriz se determinó que la implementación de la propuesta de mejora al proceso de planificación tiene un impacto positivo al medio ambiente, debido a que el puntaje final obtenido de la tabla presentada en el anexo fue de 51 puntos positivos.

En segundo lugar, se aplicó la matriz Leopold al proceso de abastecimiento, la cual es mostrada en el Anexo 48 para determinar el impacto ambiental que tuvo la implementación de la propuesta de mejora en este proceso. En esta matriz se determinó que la implementación de la propuesta de mejora al proceso de abastecimiento tiene un impacto positivo al medio ambiente, debido a que el puntaje final obtenido de la tabla presentada en el anexo fue de 31 puntos positivos.

En tercer lugar, se aplicó la matriz Leopold al proceso de ejecución, la cual es mostrada en el Anexo 49 para determinar el impacto ambiental que tuvo la implementación de la propuesta de mejora en este proceso. En esta matriz se determinó que la implementación de la propuesta de mejora al proceso de ejecución tiene un impacto positivo al medio ambiente, debido a que el puntaje final obtenido de la tabla presentada en el anexo fue de 30 puntos positivos.

5.3.5 Gestión de riesgos

Un riesgo es el evento o condición con probabilidad incierta que puede producir un impacto positivo o negativo en un proyecto. En base a esta definición, se puede determinar

la importancia de identificar, analizar y controlar los riesgos de un proyecto para de esta forma evitar los posibles impactos negativos que puedan ocurrir.

En el caso de la empresa en estudio, se necesita identificar los riesgos asociados a la implementación de la propuesta de mejora para de esta forma proponer medidas de contingencia.

El análisis de los riesgos se dio a través de reuniones con los colaboradores de la empresa. En la primera de estas reuniones, se identificó los posibles riesgos que puedan ocurrir y se realizó un análisis cualitativo de estos riesgos. Luego, se les pidió a estas personas que calificaran la probabilidad de la ocurrencia del riesgo del 0 al 1; siendo 0 el puntaje más bajo y 1 el puntaje más alto. Por otro lado, se les pidió calificar el impacto de los riesgos del 0 al 1; siendo 0 el puntaje más bajo y 1 el puntaje más alto. A continuación, se presentarán los riesgos, su probabilidad de ocurrencia, su impacto en la empresa y la exposición al riesgo que tiene la empresa.

Tabla 62

Tabla de evaluación de riesgos de la propuesta de mejora

Número	Riesgo	Categoría	Probabilidad	Impacto	Exposición al riesgo
R1	Posibilidad que el área de ventas presente un proyecto a una licitación con menos días de los planificados.	Organización	Baja (0.30)	Muy alto (0.80)	Alto (0.24)
R2	Posibilidad que los proveedores no puedan abastecer la demanda de materiales de un proyecto.	Externa	Muy baja (0.10)	Moderado (0.20)	Bajo (0.02)
R3	Posibilidad que el equipo para generar códigos no funcione correctamente.	Técnico	Baja (0.30)	Bajo (0.10)	Bajo (0.03)

R4	Posibilidad que se vuelva a realizar los cronogramas de la forma antigua.	Organización	Moderada (0.50)	Alto (0.40)	Alto (0.20)
R5	Posibilidad que no se realicen los controles de calidad en las fechas pronosticadas.	Organización	Moderada (0.50)	Moderado (0.20)	Moderado (0.10)
R6	Posibilidad que el sistema de red de la empresa no funcione.	Técnico	Muy baja (0.10)	Moderado (0.20)	Bajo (0.02)

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A partir de la tabla presentada anteriormente, se puede identificar que el riesgo R1 y R4 presenta una exposición al riesgo alta. Además, se puede observar que R5 presenta una exposición al riesgo moderada. En consecuencia, será necesario plantear medidas de contingencia para estos riesgos para prevenir el impacto que puedan tener en la empresa este estudio. A continuación, se presentará una matriz utilizada para medir la exposición al riesgo de cada riesgo identificado.

PROBABILIDAD	Muy alto (0.90)	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
	Alto (0.70)	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
	Moderado (0.50)	0.03	0.05	0.10 R5	0.20 R4	0.40
	Bajo (0.30)	0.02	0.03 R3	0.06	0.12	0.24 R1
	Muy bajo (0.10)	0.01	0.01	0.02 R2 y R6	0.04	0.08
		Muy bajo (0.05)	Bajo (0.10)	Moderado (0.20)	Alto (0.40)	Muy alto (0.80)
		IMPACTO				

Figura 63 Matriz de evaluación de exposición al riesgo

Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

A continuación, se presentarán las medidas de contingencia para los riesgos altos y moderados.

- R1: Proponer la política de la empresa de tener la aprobación escrita o virtual del área de producción y el área de ventas antes de presentarse un proyecto a una licitación.
- R4: Realizar una declaración escrita de cumplimiento de los procedimientos establecidos en la empresa firmada con los nombres de los colaboradores actuales de la empresa. Además, los nuevos integrantes de la empresa deberán firmar el mismo acuerdo.
- R5: Establecer penalidades por el incumplimiento injustificado de los registro de calidad de un proyecto.

6 CONCLUSIONES

A continuación, se presentaran las conclusiones de este trabajo de tesis.

El objetivo principal de este trabajo de investigación aplicada era abordar el problema principal de la empresa Industrias Servicios Generales E.I.R.L., el cual era la entrega de los proyectos fuera de la fecha acordada por el cliente, para reducir los sobrecostos respectivos de la entrega en destiempo y poder así aumentar la competitividad de la empresa en el mercado. Para tal fin, este trabajo de investigación aplicada se puede interpretar en cuatro partes. La primera parte consiste en la etapa teórica, en la cual se presentaron las bases de la metodología de gestión por procesos y la descripción de otras herramientas usadas para el diagnóstico de la empresa y la implementación de la propuesta de mejora. La segunda parte consiste en la etapa de diagnóstico, en la cual se identificó el problema principal de la empresa, sus impactos y las causas del mismo. La tercera parte consiste en la etapa de la solución, en la cual se desarrolló un modelo de gestión a partir de la metodología de gestión por procesos y se diseñaron las propuestas de mejora para resolver el problema principal de la empresa. La cuarta parte consiste en la implementación de las propuestas de mejora diseñadas y la presentación de los resultados obtenidos.

Así pues, el principal aporte de este trabajo de investigación aplicada consiste en la reducción del número de proyectos entregados fuera de fecha acordada con el cliente en la empresa en estudio, mediante la utilización de la metodología gestión por procesos, que permitió estandarizar los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución de la empresa. Además, la implementación de modelo de gestión dentro de la empresa permitió establecer un ciclo de mejora continua en la empresa, debido a las siguientes mejoras que se implementen en la empresa tendrán como base a los estándares de trabajo diseñados en este trabajo de investigación aplicada.

Las conclusiones que derivan de este trabajo, permiten mostrar la relación entre el alcance de objetivos y el modelo de gestión empleado. A continuación, se expondrán las conclusiones de la implementación del modelo de gestión dentro de la empresa en estudio.

- Mediante la implementación del modelo de gestión por procesos se logró diseñar un estándar de trabajo para el proceso de planificación, lo cual facilitó la elaboración de los cronogramas de los proyectos; y se logró de esta forma simplificar la planificación

del personal, tiempos y materiales necesarios para la ejecución de los proyectos realizados por la empresa.

- Mediante el desarrollo de un estándar de trabajo para el proceso de abastecimiento, se logró implementar un sistema de control de materiales dentro de la empresa, lo cual facilitó el control de las existencias en el almacén y redujo los costos operativos derivados de la realización de las actividades que comprenden el proceso de abastecimiento.
- Mediante la implementación del modelo de gestión por procesos se logró diseñar un estándar de trabajo para el proceso de ejecución, lo cual facilitó la designación de actividades diarias durante la ejecución de los diversos proyectos realizados por la empresa.
- Mediante el desarrollo del estándar de trabajo para el proceso de ejecución, se implementaron registros de control de calidad dentro de la empresa, lo cual ayudó a controlar y a reducir el número de no conformidades de calidad producidas durante la ejecución de los proyectos.
- A través de la implementación de las propuestas de mejora a los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución, se logró reducir el número de proyectos entregados fuera de fecha y sus respectivos sobrecostos.

7 RECOMENDACIONES

A continuación, se expondrán las recomendaciones para la empresa en estudio y para las futuras aplicaciones del modelo de gestión desarrollado en otras empresas.

- En cuanto al modelo de gestión, se recomienda adaptar los pasos a seguir de cada etapa del modelo de acuerdo al tipo de empresa en la cual se planea implementar. Además, se recomienda integrar herramientas de otras metodologías al modelo de gestión, tal y como se realizó en este trabajo de investigación aplicada, para asegurar la integración del mismo en los procesos internos de la empresa designada.
- Para la empresa, se recomienda continuar con la implementación del modelo de gestión para los demás procesos de la empresa no contemplados en este trabajo de investigación aplicada con el fin de mejorar la competitividad de la empresa en el mercado.
- Se recomienda a la empresa seguir los estándares de trabajo establecidos en los procedimientos para asegurar la eficacia de los procesos internos.
- Se recomienda a la empresa realizar un seguimiento continuo a los indicadores establecidos para poder aplicar futuras mejoras a sus procesos internos y de esta forma mejorar el desempeño de la misma.

8 REFERENCIAS

- AGENCIA DE PROMOCION DE LA INVERSION PRIVADA-PERU (PROINVERSION) (2016) Sitio web oficial de PROINVERSION: contiene estadísticas de Inversión Extranjera directa y enlaces de interés. Recuperado de <http://www.investinperu.pe/modulos/JER/PlantillaStandard.aspx?are=0&prf=0&jer=5652&sec=1>
- AL-BARAKATI, A., BARNAWI, A., BAJABER, F., ALMALAIS, A., BUHARI, S., & EL SHAWI, R. (2017). A FRAMEWORK OF IMPROVING BUSINESS PROCESS EXECUTION USING SOCIAL ARTIFACTS. *Journal Of Theoretical & Applied Information Technology*, 95(15), 3523-3533. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sxi&AN=124745292&lang=es>
- BANCO NACIONAL DE RESERVA DEL PERU (BCRP) (2017) Remuneraciones y empleo. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/cuadros-de-la-nota-semanal.html>
- Barsalou, M. (2016). More than just OPINION: Ensuring root cause analysis is driven by facts and data, not unconfirmed observations. *Quality Progress*, 49(3), 38-43. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1774763322?accountid=43860>
- Benjamin, S. J., Marathamuthu, M. S., & Murugaiah, U. (2015). The use of 5-WHYs technique to eliminate OEE's speed loss in a manufacturing firm. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 21(4), 419-435. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1850936186?accountid=43860>
- BUH, B., KOVACI, A., & STEMBERGER, M. I. (2015). CRITICAL SUCCESS FACTORS FOR DIFFERENT STAGES OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT ADOPTION - A CASE STUDY. *EKONOMSKA ISTRAZIVANJA*, 28(1), 243-258. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1807851042/fulltextPDF/676A6011F8194869PQ/1?accountid=43860>
- Cao, Y., Zhao, K., Yang, J., & Xiong, W. (2015). Constructing the integrated strategic performance indicator system for manufacturing companies. *International Journal Of Production Research*, 53(13), 4102-4116. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=102703132&lang=es>

- Carrillo-Álvarez, S., & Martínez-Díaz, G. J. (2016). Cambio de conducta para insulinoterapia en personas que viven con diabetes tipo 2, Yucatán, México. *Revista Biomédica*, 27(2), 61-74. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=116338613&lang=es>
- Chaneski, W. S. (2015). Are you really "running" your business? *Modern Machine Shop*, 87(11), 42-42,44. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1672286454?accountid=43860>
- COLE, Z. D., DONOHOE, H. M., & STELLEFSON, M. L. (2013). INTERNET-BASED DELPHI RESEARCH: CASE BASED DISCUSSION. *ENVIRONMENTAL MANAGEMENT*, 51(3), 511-23. RECUPERADO DE <HTTPS://SEARCH.PROQUEST.COM/SCIENCEJOURNALS/DOCVIEW/1300839811/FULLTEXTPDF/FC415B372D13499CPQ/1?ACCOUNTID=43860>
- DELISLE, D. R., & FREIBERG, V. (2014). EVERYTHING IS 5S: A SIMPLE YET POWERFUL LEAN IMPROVEMENT APPROACH APPLIED IN A PREADMISSION TESTING CENTER. *THE QUALITY MANAGEMENT JOURNAL*, 21(4), 10-22. RECUPERADO DE <HTTPS://SEARCH.PROQUEST.COM/DOCVIEW/1611014718?ACCOUNTID=43860>
- Del Pino, E. M. V. G., Murguía, R. Á. P., & Villa, Y. B. (2014) Calidad de la Educación Superior. Análisis del Valor Agregado de sus procesos. Twelfth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2014) "Excellence in Engineering To Enhance a Country's Productivity" July 22 - 24, 2014 Guayaquil, Ecuador. Recuperado de http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:ZU6an0MMIsYJ:scholar.google.com/+matriz+de+analisis+de+valor+agregado+process&hl=es&as_sdt=0.5&as_ylo=2012&as_yhi=2017
- Derakhshanmanesh, M., Fox, J., & Ebert, J. (2014). Requirements-driven incremental adoption of variability management techniques and tools: An industrial experience report. *Requirements Engineering*, 19(4), 333-354. Recuperado de <https://search.proquest.com/sciencejournals/docview/1610748563/DB7F3069AE424515PQ/15?accountid=43860>

- De Cassia de, S. S., Lara, L. R., Silva, Ceolin, M. M., Kaercher, J. A., & Schneider, M. (2013). Environmental impact of castor oil catalytic transfer hydrogenation. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 15(6), 977-985. Recuperado de <https://search.proquest.com/sciencejournals/docview/1528817232/fulltextPDF/7E284273259041E5PQ/1?accountid=43860>
- DÍAZ, J., PÉREZ, J., & GARBAJOSA, J. (2015). A MODEL FOR TRACING VARIABILITY FROM FEATURES TO PRODUCT-LINE ARCHITECTURES: A CASE STUDY IN SMART GRIDS. *REQUIREMENTS ENGINEERING*, 20(3), 323-343. Recuperado de <https://search.proquest.com/sciencejournals/docview/1704036432/fulltextPDF/DBA258133AF14974PQ/1?accountid=43860>
- FERRYANTO, L. (2015). Brewing Up QUALITY. *Quality Progress*, 48(12), 52-56. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=111334957&lang=es>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2017) TEMAS TRANSVERSALES DE LA SUBREGIÓN. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/009/j7507s/j7507s10.htm>
- Fuentes, N., Osorio, G., & Mungaray, A. (2016). CAPACIDADES INTANGIBLES PARA LA COMPETITIVIDAD MICROEMPRESARIAL EN MÉXICO. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana De Economía*, 47(186), 83-106. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=116612239&lang=es>
- Gallardo-Martínez, D., Bruguera-Amarán, N., Díaz-Duque, J. A., & Cabrera-Díaz, I. (2015). Impacto provocado por la minería en la zona de Santa Lucía: evaluación físico-química. *Minería Y Geología*, 31(4), 100-120. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=113370359&lang=es>
- García-Canal, E. (2017). Technological and relational risks and the corporate development of turnkey contractors. the case of astilleros gondán in shipbuilding 1/Riesgos tecnológico y relacional y desarrollo de las empresas contratistas llave en mano. el caso de astilleros gondán en la construcción naval. *Universia Business Review*,

(53), 61-107. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1884965577/fulltextPDF/F74A97B927554498PQ/1?accountid=43860>

GARCIA, J. Á., ALONSO, M. V., BREA, J. A. F., & RAMA, MARIA DE LA CRUZ DEL RIO. (2014). Relación entre herramientas y factores críticos de la calidad/Relationship between tools and critical factors of quality. Revista Europea De Dirección y Economía De La Empresa, 23(2), 82-97. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.redee.2012.11.004>. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1759174560/fulltextPDF/85040967372B4E46PQ/1?accountid=43860>

GARCIA VALDES, M., & SUAREZ MARIN, M. (2013). EL METODO DELPHI PARA LA CONSULTA A EXPERTOS EN LA INVESTIGACION CIENTIFICA. REVISTA CUBANA DE SALUD PUBLICA, 39(2), 253-267. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=88914799&lang=es>

GUPTA, S., & JAIN, S. K. (2015). AN APPLICATION OF 5S CONCEPT TO ORGANIZE THE WORKPLACE AT A SCIENTIFIC INSTRUMENTS MANUFACTURING COMPANY. INTERNATIONAL JOURNAL OF LEAN SIX SIGMA, 6(1), 73-88. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1654894903/fulltextPDF/3121B0E7E92244FBPQ/1?accountid=43860>

Hassan, M. F., & Jalaludin, I. M. (2016). Application of Why-why Analysis to Improve Predictive Maintenance Strategy for Injection Molding Machine. Information Technology Journal, 15(4), 130-136. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=119420306&lang=es>

Hernández Lamprea, E. J., Camargo Carreño, Z. M., & Martínez Sánchez, P. T. (2015). Impact of 5S on productivity, quality, organizational climate and industrial safety in Caucho Metal Ltda. INGENIARE - Revista Chilena De Ingeniería, 23(1), 107-117. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=100785536&lang=es>

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA (INEI) (2017). PRINCIPALES INDICADORES MACROECONÓMICOS. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
- INSTITUTO PERUANO DE ECONOMIA (IPE) (2017). Producto Bruto Interno. Recuperado de <http://www.ipe.org.pe/content/producto-bruto-interno>
- Jaca, C., Viles, E., Paipa-Galeano, L., Santos, J., & Mateo, R. (2014). Learning 5S principles from Japanese best practitioners: case studies of five manufacturing companies. *International Journal Of Production Research*, 52(15), 4574-4586. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=97015264&lang=es>
- Karami, M. (2017). Development of key performance indicators for academic radiology departments. *International Journal Of Healthcare Management*, 10(4), 275-280. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=124907760&lang=es>
- Klein, J., Jarva, J., Frank-kamenetsky, D., & Bogatyrev, I. (2013). Integrated geological risk mapping: A qualitative methodology applied in st. petersburg, russia. *Environmental Earth Sciences*, 70(4), 1629-1645. Recuperado de <https://search.proquest.com/sciencejournals/docview/1461760290/fulltextPDF/80FCD52BC61B4447PQ/1?accountid=43860>
- KORYL, M. m., & MAZUR, D. m. (2017). Towards emergence phenomenon in business process management. *Archives Of Control Sciences*, 27(2), 263-277. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aps&AN=123945592&lang=es>
- KRSTIC, B., KAHROVIC, E., & STANISIC, T. (2015). BUSINESS PROCESS MANAGEMENT IN HOTEL INDUSTRY: A PROPOSED FRAMEWORK FOR OPERATING PROCESSES 4. *EKONOMIKA*, 61(4), 21-34. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1753409851/fulltextPDF/3F4F777DFBA84494PQ/1?accountid=43860>
- LEHNERT, M., LINHART, A., & RÖGLINGER, M. (2016). VALUE-BASED PROCESS PROJECT PORTFOLIO MANAGEMENT: INTEGRATED PLANNING OF BPM

- CAPABILITY DEVELOPMENT AND PROCESS IMPROVEMENT. BUSINESS RESEARCH, 9(2), 377-419. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1812275171/abstract/932145B97B684097PQ/3?accountid=43860>
- LONGARAY, A. A., MUNHOZ, P. R., ALBINO, A. S., & CASTELLI, T. M. (2015). USE OF BPM TO REDESIGN THE CONTAINER HANDLING PROCESS: A BRAZILIAN RETROPORTUARY TERMINAL CASE. INDEPENDENT JOURNAL OF MANAGEMENT & PRODUCTION, 6(3), 667-686. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1715642471/abstract/A0826D3F508B4866PQ/1?accountid=43860>
- MANFREDA, A., KOVACIC, A., STEMBERGER, M. I., & TRKMAN, P. (2014). ABSORPTIVE CAPACITY AS A PRECONDITION FOR BUSINESS PROCESS IMPROVEMENT. THE JOURNAL OF COMPUTER INFORMATION SYSTEMS, 54(2), 35-43. Recuperado de <HTTPS://SEARCH.PROQUEST.COM/DOCVIEW/1509213085?ACCOUNTID=43860>
- Marsudi, M., & Shafeek, H. (2014). CYCLE TIME ANALYSIS OF TIPPING TRAILER FRAME: A CASE STUDY IN A HEAVY EQUIPMENT INDUSTRY. South African Journal of Industrial Engineering, 25(1), 176-188. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1536114707?accountid=43860>
- MINTRA (2017) GLOSARIO DE TÉRMINO DE TEMAS DE EMPLEO. Recuperado de <http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/estadisticas/terminologia.pdf>
- O'hara, N. N., Nophale, L. E., O'hara, L. M., Marra, C. A., & Spiegel, J. M. (2017). Tuberculosis testing for healthcare workers in South Africa: A health service analysis using Porter's Five Forces Framework. International Journal Of Healthcare Management, 10(1), 49-56. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=121063437&lang=es>
- PARRISH, K., & REGNIER, C. (2013) Proposed design process for deep energy savings in commercial building retrofit projects. Journal of architectural engineering, 19(2), 71-80. Recuperado de

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asu&AN=87499306&lang=es>

PERU. Congreso de la republica (2011) Ley 29783: Ley de seguridad y salud en el trabajo. Recuperado de

<http://www.sunafil.gob.pe/portal/images/docs/normatividad/LEYDESEGURIDADSA LUDTRABAJO-29783.pdf>

PERU. Congreso de la republica (2012) Ley 28551: Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia. Recuperado de http://www.minsa.gob.pe/ogdn/cd1/pdf/NLI_12/contenido.pdf

Pitz, C., Mahy, G., Vermeulen, C., Marlet, C., & Séleck, M. (2016). Developing biodiversity indicators on a stakeholders' opinions basis: The gypsum industry key performance indicators framework. Environmental Science and Pollution Research International, 23(14), 13661-13671. Recuperado de <https://search.proquest.com/sciencejournals/docview/1873924188/fulltextPDF/C6C6370EFA684F3BPQ/11?accountid=43860>

Rhemann, M. K. (2017). A Futurist Revisit to the "Value Chain". Journal Of Futures Studies, 21(3), 25-33. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=122762964&lang=es>

SAJINKUMAR, K. S., SANKAR, G., RANI, V. R., & SUNDARAJAN, P. (2014). EFFECT OF QUARRYING ON THE SLOPE STABILITY IN BANASURAMALA: AN OFFSHOOT VALLEY OF WESTERN GHATS, KERALA, INDIA. ENVIRONMENTAL EARTH SCIENCES, 72(7), 2333-2344. RECUPERADO DE <HTTPS://SEARCH.PROQUEST.COM/SCIENCEJOURNALS/DOCVIEW/1562074822/FULLTEXTPDF/F738D69260C24AA4PQ/13?ACCOUNTID=43860>

SAMPATH, P. (2014). AN ELEMENTARY THEORY OF PRODUCT-LINE VARIATIONS. FORMAL ASPECTS OF COMPUTING, 26(4), 695-727. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=96857786&lang=es>

SCHMAL SIMON, R., RIVERO FLORES, S., & VIDAL SILVA, C. (2016). Formalización de un modelo de trabajo con empresas en una carrera de ingeniería.

- INGENIARE - Revista Chilena De Ingeniería, 24(1), 149-157. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=113186594&lang=es>
- SCHOKNECHT, A., THALER, T., FETTKE, P., OBERWEIS, A., & LAUE, R. (2017). Similarity of Business Process Models--A State-of-the-Art Analysis. ACM Computing Surveys, 50(4), 52:1-52:33. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=124882631&lang=es>
- SON, M., & KIM, T. (2014). IMPLEMENTATION OF AN EXECUTABLE BUSINESS PROCESS MANAGEMENT MODEL FOR THE SHIP HULL PRODUCTION DESIGN PROCESS. JOURNAL OF MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY, 19(2), 170-184. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1534452571/abstract/517683F928424FC7PQ/1?accountid=43860>
- Tetens, S., Southwick, A., Bellardo, J., Adamczak, D., & Magnuson, K. (2016). Under advisement: Learning quality through experience while improving the student academic experience. Quality Progress, 49(2), 36-43. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1769410687?accountid=43860>
- THE WORLD BANK GROUP (2017) Worldwide governance indicators. Recuperado de <http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#reports>
- Tjandra, S. A., P.H.D., & Shimko, G., M.A. (2016). Key performance lagging and leading indicators for traffic safety improvement: Case study of the city of edmonton, alberta, canada. Institute of Transportation Engineers. ITE Journal, 86(4), 40-47. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1785001718?accountid=43860>
- VAN RENSBURG, A. (2014). SUPPORTING BUSINESS PROCESS DESIGN THROUGH A BUSINESS FRACTAL APPROACH. SOUTH AFRICAN JOURNAL OF INDUSTRIAL ENGINEERING, 25(1), 50-61. Recuperado de <HTTPS://SEARCH.PROQUEST.COM/DOCVIEW/1536115381?ACCOUNTID=43860>
- VANEGAS-MEDINA, C. R., & DE LA ESPRIELLA-GUERRERO, R. A. (2015). LA INSTITUCION PSIQUIATRICA EN COLOMBIA EN EL AÑO 2025. INVESTIGACION CON METODO DELPHI. REVISTA GERENCIA Y POLITICAS DE SALUD, 14(29), 114-135. Recuperado de

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=111794995&lang=es>

Wu, C., Liao, M., & Lin, C. (2014). On ranking multiple touch-screen panel suppliers through the CTQ: applied fuzzy techniques for inspection with unavoidable measurement errors. *Neural Computing & Applications*, 25(2), 481-490. Recuperado de

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=96984772&lang=es>

Yanhong, Z., Xueyan, S., Shumin, J., Zhenyun, L., & Xiuyun, Z. (2017). Evaluation of core competencies of nurses by novel holistic assessment system. *Biomedical Research* (0970-938X), 28(7), 3259-3265. Recuperado de

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=123089923&lang=es>

Zapata-Jaramillo, C. M., & Castro-Rojas, L. F. (2017). Pre-conceptual-schema-based patterns for deriving key performance indicators from strategic objectives. *Revista Ingeniería E Investigación*, 37(2), 120-128. Recuperado de

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=124841501&lang=es>

9 LISTA DE ABREVIATURAS

En la tesis, se utilizaron las abreviaturas presentadas a continuación.

- CMYV: Coordinador de marketing y ventas
- EPP: equipo de protección
- Gerente: Gerente y titular de la empresa
- JL: Jefe logístico
- p. : página
- SP: Supervisor de producción

10 ANEXOS

Anexo 1: Formato de entrevista del personal para recolección de información

Entrevista del personal de la empresa INSEGE E.I.R.L.

Consideraciones iniciales:

- La entrevista será de carácter individual.
- La secuencia de personas entrevistadas será de la siguiente forma: Gerencia general, supervisores o cargos medios, trabajadores y clientes de la empresa.
- La entrevista no puede durar más de 15 minutos por persona.
- Toda reunión con el personal será documentada en un documento de la empresa, el cual es el acta de reunión.
- Toda reunión debe haber sido programada con la persona a entrevistar.

Formato de preguntas:

- ¿Cómo van las cosas?
- ¿Qué problemas han tenido últimamente en la empresa?
- ¿Qué cree que está afectando a la disminución de la rentabilidad de la empresa?
- Últimamente se ha notado una entrega tardía de proyectos de la empresa ¿Usted qué piensa?
- ¿Qué opiniones tiene acerca de este problema?
- ¿Cuál cree que son las causas que originan este problema?
- ¿Qué quisiera usted cambiar o eliminar?
- ¿Qué mejoras usted propondría para mejorar esta problemática?

Consideraciones finales:

Al terminar la reunión se debe recopilar todo lo hablado en la reunión en el acta de reunión.

Anexo 2: Formato de acta de reunion

Industrias Servicios Generales EIRL	FORMATO DE ACTA DE REUNION
--	----------------------------

ASUNTO DE LA REUNION: Estimación del problema de la empresa y sus impactos para aplicar una mejora continua.	Acta No. ###
	Fecha:
	Hora:
	Lugar:

ASISTENTES	
Nombres y Apellidos	Firma

ORDEN DEL DIA:

1. Verificación de asistencia
2. Entrevista de recolección de datos para obtener problemas de la empresa
3. Evidencia de la entrevista.

DESARROLLO DE LA REUNIÓN:

1. Verificación de asistencia

La presente reunión para estimar los problemas de la empresa y sus impactos sesionó con los integrantes de diferentes competencias relacionados al cuadro anterior.

2. Entrevista de recolección de datos para obtener problemas de la empresa

Durante la reunión se determinaron la siguiente lluvia de ideas con respecto a los problemas de la empresa y los problemas encontrados en el área de trabajo de la persona entrevistada.

Lluvia de ideas:

IDEAS	
No.	IDEA

Anexo 3: Lluvia de ideas

Problema: Proyectos entregados fuera de la fecha acordada con el cliente y sus causas.

No	Persona	Cargo	Idea	Descripción	Rango	Tipo
1	Victor Huamán	Gerente general	Proyectos entregados a destiempo.	Incumplimiento en plazos de entrega	A	P
2	Tiffany Casahuamán	Contadora	No se cumplen los proyectos en los tiempos de entrega especificados.	Incumplimiento en plazos de entrega	A	P
3	Tiffany Casahuaman	Contadora	No entregamos los proyectos a tiempo	Incumplimiento en plazos de entrega	A	P
4	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	Entregas de proyectos a destiempo.	Incumplimiento en plazos de entrega	A	P
5	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Proyectos atrasados.	Incumplimiento en plazos de entrega	A	P
6	José Villafuerte	Prevencionista	Proyectos entregados a destiempo.	Incumplimiento en plazos de entrega	A	P
7	Jennie Flores	Supervisora de logística	Demora en la fabricación de entregables.	Incumplimiento en plazos de entrega	A	P
8	Victor Huamán	Gerente general	Falta de la aplicación de indicadores para la medición de la mejora continua de la empresa.	Falta de indicadores	A	C
9	Tiffany Casahuaman	Contadora	Implementar un sistema de control para la gestión de inventarios.	Control de materiales	A	C
10	Tiffany Casahuaman	Contadora	Pedidos de materiales, herramientas y equipo de protección a	Control de materiales	A	C

			destiempo.			
11	Tiffany Casahuaman	Contadora	Falta de control del ingreso y egreso de material.	Control de materiales	A	C
12	Tiffany Casahuaman	Contadora	Solicitud de actividades en horarios inadecuados (hora de salida del personal).	Planificación de actividades	A	C
13	Tiffany Casahuaman	Contadora	Equipos de protección y herramientas muy antiguos para la realización del trabajo.	Control de materiales	A	C
14	Tiffany Casahuaman	Contadora	Material obsoleto innecesario.	Control de materiales	A	C
15	Tiffany Casahuaman	Contadora	Actividades postergadas por pedidos de realización de trabajo a último minuto.	Planificación de actividades	A	C
16	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	Demora en entrega de pedidos pequeños o simples de parte del área de logística.	Falta de planificación de materiales	A	C
17	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	No se entregan los materiales en los tiempos acordados.	Control de materiales	A	C
18	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	Por falta de la entrega materiales, se genera tiempos muertos en la realización del proyecto.	Planificación de materiales	A	C
19	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	El costo de materiales cotizados no está estandarizado y en ocasiones se cotiza menos del costo del material.	Planificación de materiales	A	C
20	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	Los requisitos y alcance del proyecto no están bien especificados a la hora de hacer la venta	Planificación del alcance	A	C

			del proyecto.			
21	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	Tiempo de metrados hecho por los cotizadores insuficiente y diferente al tiempo real.	Planificación del tiempo	A	C
22	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	No se manejan indicadores para calcular el avance del trabajo.	Falta de indicadores	A	C
23	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	No hay control de herramientas actualizado y no saben dónde está en el momento del pedido.	Control de materiales	A	C
24	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Pedidos de materiales atrasados con la entrega.	Planificación de materiales	A	C
25	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta de toma de decisiones inmediata para la compra de materiales o autorización de cambios en los proyectos.	Planificación de materiales	A	C
26	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Pedidos pequeños de materiales demoran mucho.	Planificación de materiales	A	C
27	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta de coordinación para determinar los tiempos reales de trabajo del proyecto.	Planificación del tiempo	A	C
28	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Plazos muy cortos programados por cotizadores.	Comercial	A	C
29	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta de compra de productos de calidad o con la calidad esperada por cliente interno.	Control de materiales	A	C
30	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Materiales comprados solo por los costos	Planificación de materiales	A	C

			bajos.			
31	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Herramientas se malogran muy rápido por eso ocurren demoras en el proyecto.	Control de materiales	A	C
32	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Herramientas muy viejas y sin mantenimiento preventivo.	Control de materiales	A	C
33	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta de prioridades para la compra de materiales entre un proyecto y otro.	planificación de materiales	A	C
34	José Villafuerte	Prevencionista	Formatos de defectos no les hacen control y seguimiento, no hacen reuniones para solucionar esto.	Falta de planificación	A	C
35	José Villafuerte	Prevencionista	No hay un control de herramientas adecuado, terminan regadas por el taller.	Control de materiales	A	C
36	José Villafuerte	Prevencionista	No existe un layout para las herramientas en uso adecuado.	Control de materiales	A	C
37	José Villafuerte	Prevencionista	Personas están sin protección de EPP al no encontrar en stock del almacén.	Control de materiales	A	C
38	Jennie Flores	Supervisora de logística	Falta de planificación de pedidos.	planificación de actividades	A	C
39	Carlos Champac	Supervisor de ventas	No se tiene un buen control de los detalles de las cotizaciones.	Control de metrados	A	C
40	Carlos Champac	Supervisor de ventas	No se da el tiempo necesario para la planificación.	Falta de planificación	A	C
41	Carlos Champac	Supervisor de ventas	Pérdida de tiempo en control de la entrada de equipos y salida de	Control de materiales	A	C

			equipos de la empresa.			
42	Carlos Champac	Supervisor de ventas	Coordinación con el personal.	Falta de planificación	A	C
43	Carlos Champac	Supervisor de ventas	Formatos para controlar el avance de proyectos.	Control de avances	A	C
44	Carlos Champac	Supervisor de ventas	Los factores que le importan al cliente son: tiempo de entrega, calidad y cumplimiento de especificaciones.	Factores	A	C
45	Victor Huamán	Gerente general	Falta de control de las horas hombre en la empresa.	Falta de control de mano de obra	M	C
46	Tiffany Casahuaman	Contadora	Mala coordinación entre el área de producción y logística para el tema de pedido de materiales.	Coordinación de personal	M	C
47	Tiffany Casahuaman	Contadora	Se genera tiempo muerto al mandar al almacenero a comprar en vez que al chofer.	Coordinación de personal	M	C
48	Tiffany Casahuaman	Contadora	Falta de organización del tiempo de los choferes.	Coordinación de personal	M	C
49	Tiffany Casahuaman	Contadora	No se cumple con lo pactado verbalmente en los acuerdos de pago a contratistas por ambas partes de acuerdo.	Coordinación de personal	M	C
50	Tiffany Casahuaman	Contadora	Falta de acogida de clientes de provincia por el tema del transporte del personal y equipo no estandarizado.	Proyección de ventas estratégica	M	C
51	Tiffany Casahuaman	Contadora	Falta de capacitaciones o entrenamiento a los trabajadores.	Plan de capacitaciones	M	C

52	Tiffany Casahuaman	Contadora	Falta de comunicación entre el empleador y el trabajador.	Coordinación de personal	M	C
53	Tiffany Casahuaman	Contadora	Falta de limpieza del puesto de trabajo.	Plan de limpieza	M	C
54	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	Problemas entre la coordinación entre las diferentes de áreas de trabajo semanalmente.	Coordinación de personal	M	C
55	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	Falta de coordinación de ventas y producción del tiempo de ejecución del proyecto.	Coordinación del personal	M	C
56	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	Se sienten las restricciones del tiempo por sobrecarga de trabajo al no tener las funciones bien definidas.	Evaluación de carga laboral	M	C
57	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	Almacenero falta o no está disponible por su envío en la compra de materiales.	Coordinación del personal	M	C
58	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta de mantenimiento preventivo a las herramientas.	Mantenimiento	M	C
59	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta de organización para los trabajos.	Coordinación de personal	M	C
60	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta de comunicación con las demás áreas.	Coordinación de personal	M	C
61	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta de reuniones para coordinar trabajos.	Coordinación de personal	M	C
62	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta del área de mantenimiento.	Mantenimiento	M	C
63	José Villafuerte	Prevencionista	Mucho desorden en el área de trabajo del taller y entrada.	Plan de limpieza laboral	M	C
64	Jennie Flores	Supervisora de logística	Falta de entrenamiento por falta de tiempo.	Capacitación del personal	M	C

65	Jennie Flores	Supervisora de logística	Sobrecarga de trabajo.	Sobrecarga de trabajo	M	C
66	Jennie Flores	Supervisora de logística	Falta de definición de funciones.	Evaluación de funciones	M	C
67	Victor Huamán	Gerente general	Altos costos de fabricación de proyectos.	Aumento en costos operativos	B	C
68	Victor Huamán	Gerente general	Implementar un sistema de control para la gestión de inventarios.	Soluciones	B	C
69	Victor Huamán	Gerente general	Definir las funciones de las personas del área logística para delegarles las mismas	Soluciones	B	C
70	Tiffany Casahuaman	Contadora	Falta de un clima laboral ameno.	Clima laboral	B	C
71	Tiffany Casahuaman	Contadora	Falta de motivación, incentivos y penalidades por el cumplimiento del trabajo laboral.	Evaluar salarios	B	C
72	Tiffany Casahuaman	Contadora	Falta de remuneraciones apropiadas de acuerdo a las funciones que el trabajador cumple.	Evaluar salarios	B	C
73	Tiffany Casahuaman	Contadora	Equipos (computador e impresoras) del área de trabajo muy antiguos y presentan fallas continuamente.	Mantenimiento	B	C
74	Tiffany Casahuaman	Contadora	Pagos a destiempo para el personal.	Evaluar salarios	B	C
75	Tiffany Casahuaman	Contadora	Falta de mantenimiento preventivo de equipos del lugar de trabajo.	Mantenimiento	B	C
76	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	Cronograma solo conocido por producción, gerencia y	Planificación de la integración	B	C

			cliente.			
77	Alexander Nuñuvero	Supervisor de producción	Pagos de sobretiempo atrasados.	Evaluación de pagos	B	C
78	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Personal insuficiente o no especializado para la realización de ciertos trabajos, lo que ocasiona demoras en el proyecto.	Evaluar personal	B	C
79	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta de incentivos y penalidades laborales.	Evaluación salarios	B	C
80	Manuel Rojas	Supervisor de producción	No existen los equipos o softwares para la adecuada realización del trabajo.	Evaluación de material	B	C
81	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Sobrecarga de trabajo por funciones muy generales.	Evaluar puestos	B	C
82	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta de personal almacenero con experiencia.	Evaluar personal	B	C
83	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Pagos de sobretiempo atrasados.	Evaluación de pagos	B	C
84	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta de definición de funciones específicas de cada persona.	Evaluación de puestos	B	C
85	Manuel Rojas	Supervisor de producción	No son diseñadores, les dan más funciones que no se encuentran en el manual de funciones.	Evaluación de puestos	B	C
86	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Exigencias y responsabilidades por trabajo no capacitado.	Evaluación de puestos	B	C
87	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta delegación de funciones en las áreas.	Evaluación de puestos	B	C
88	Manuel Rojas	Supervisor de producción	Falta de motivación.	Clima laboral	B	C
89	Manuel Rojas	Supervisor de	Falta de categorización de remuneraciones por	Evaluación de	B	C

		producción	puesto.	pagos		
90	José Villafuerte	Prevencionista	No te dan EPP adecuado para desempeñarte laboralmente (zapatos, cascos, chalecos)	Mantenimiento	B	C
91	José Villafuerte	Prevencionista	No te dan el material para hacer tu trabajo (falta de tableros para apuntar en obra)	Evaluar personal	B	C
92	José Villafuerte	Prevencionista	No se lleva lo logrado en la homologación de forma continua con respecto al tiempo.	Homologación	B	C
93	José Villafuerte	Prevencionista	No existe personal específico para ciertas áreas, como por ejemplo mantenimiento o almacén.	Evaluación de personal	B	C
94	José Villafuerte	Prevencionista	No existe cultura organizacional para respetar los cambios.	Clima laboral	B	C
95	Jennie Flores	Supervisora de logística	Falta de compromiso del personal.	Clima laboral	B	C
96	Jennie Flores	Supervisora de logística	Falta de concientizar a los trabajadores.	Clima laboral	B	C
97	Jennie Flores	Supervisora de logística	Alta rotación de personal.	Evaluación de personal	B	C
98	Jennie Flores	Supervisora de logística	Falta de capacitación para el trabajo.	Capacitación del personal	B	C
99	Jennie Flores	Supervisora de logística	Falta de apoyo de gerencia.	Funciones	B	C
100	Jennie Flores	Supervisora de logística	Falta de ética laboral.	Ética laboral	B	C
101	Jennie Flores	Supervisora de logística	Falta de material para el desempeño del trabajo.	Control de materiales	B	C
102	Jennie Flores	Supervisora de logística	El personal se preocupa más por el pago de	Ética laboral	B	C

			sobretiempo.			
103	Jennie Flores	Supervisora de logística	Preocupación más en la persona (individualista en el área).	Clima laboral	B	C
104	Jennie Flores	Supervisora de logística	Remuneración no concuerda con la carga de trabajo estipulada en el manual de funciones.	Evaluación de salarios	B	C
105	Jennie Flores	Supervisora de logística	Falta de incentivo y penalidades laborales.	Evaluación de salarios	B	C
106	Jennie Flores	Supervisora de logística	Falta de motivación.	Evaluación del personal	B	C
107	Jennie Flores	Supervisora de logística	Equipos muy viejos para un buen desempeño laboral.	Control de materiales	B	C

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Leyenda	
A= Nivel de importancia Alto	A
M= Nivel de importancia Medio	M
B= Nivel de importancia Bajo	B

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Evidencias:

<p>Sello de la empresa y firma del gerente general</p>
Victor Huaman	Tiffany Casahuaman	Alexander Nuñuvero	Manuel Rojas

Jose Villafuerte	Jennie Flores	Carlos Champac	

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 4: Relación entre proyectos realizados y proyectos entregados fuera de fecha

Relación entre proyectos realizados y proyectos entregados fuera de fecha			
Fechas	Cantidad de proyectos realizados	Cantidad de proyectos fuera de fecha	% proyectos fuera de tiempo
dic-15	8	5	63%
ene-16	4	2	50%
feb-16	3	1	33%
mar-16	3	1	33%
abr-16	5	4	80%
may-16	7	4	57%
jun-16	6	4	67%
jul-16	11	7	64%
ago-16	9	6	67%
sep-16	7	4	57%
oct-16	8	5	63%
nov-16	7	4	57%
dic-16	5	2	40%
ene-17	6	3	50%
feb-17	5	2	40%
Total	94	54	57%
Frecuencia	100%	57%	

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 5: Penalidades por no entregar proyectos a tiempo del periodo de diciembre del 2015 a febrero del 2017

Meses	Penalizaciones por no entregar proyecto a tiempo (S/.)	Total de penalidades (S/.)
dic-15	S/. 5,160.00	S/. 28,810
	S/. 5,820.00	
	S/. 5,790.00	
	S/. 5,450.00	
	S/. 6,590.00	
ene-16	S/. 6,400.00	S/. 11,450
	S/. 5,050.00	
feb-16	S/. 5,760.00	S/. 5,760
mar-16	S/. 6,960.00	S/. 6,960
abr-16	S/. 7,360.00	S/. 24,630
	S/. 6,180.00	
	S/. 5,640.00	
	S/. 5,450.00	
may-16	S/. 6,880.00	S/. 28,020
	S/. 6,320.00	
	S/. 7,150.00	
	S/. 7,670.00	
jun-16	S/. 7,780.00	S/. 28,640
	S/. 7,530.00	
	S/. 6,820.00	
	S/. 6,510.00	
jul-16	S/. 5,250.00	S/. 43,460
	S/. 6,520.00	
	S/. 6,940.00	
	S/. 6,690.00	
	S/. 5,620.00	
	S/. 5,880.00	
	S/. 6,560.00	

ago-16	S/.	6,840.00	S/.	40,020
	S/.	5,770.00		
	S/.	5,690.00		
	S/.	7,650.00		
	S/.	6,510.00		
	S/.	7,560.00		
sep-16	S/.	7,650.00	S/.	25,610
	S/.	5,640.00		
	S/.	6,480.00		
	S/.	5,840.00		
oct-16	S/.	4,580.00	S/.	26,280
	S/.	3,590.00		
	S/.	4,890.00		
	S/.	5,680.00		
	S/.	7,540.00		
nov-16	S/.	4,380.00	S/.	22,820
	S/.	7,120.00		
	S/.	5,680.00		
	S/.	5,640.00		
dic-16	S/.	8,560.00	S/.	18,240
	S/.	9,680.00		
ene-17	S/.	5,380.00	S/.	19,540
	S/.	7,580.00		
	S/.	6,580.00		
feb-17	S/.	5,860.00	S/.	10,180
	S/.	4,320.00		
Total del periodo			S/.	340,420.00
Total mensual			S/.	22,694.67
Facturación mensual			S/.	250,000.00
Porcentaje de perdida en comparación a la facturación mensual:				9.08%

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 6: Tabla de uso de horas extras y dominicales no planificado de la empresa del periodo de diciembre del 2015 a febrero del 2017

Tabla 3: Tabla de uso de horas extra y dominicales no planificado de la empresa del periodo de diciembre del 2015 a febrero del 2017									
Meses	# de personas que usaron horas adicionales		Supervisores y trabajadores de la empresa			Costo totales de horas			Costo total mensual
	Supervisores	Trabajadores	HE de 25% a	HE de 35 % a	HD 100% adicio	Costo de HE d	Costo de HE de	Costo de HD 10	
dic-15	5	3	20	16	20	S/. 3,421.05	S/. 2,955.79	S/. 5,473.68	S/. 11,850.53
ene-16	3	1	16	13	12	S/. 1,473.68	S/. 1,293.16	S/. 1,768.42	S/. 4,535.26
feb-16	2	2	20	15	8	S/. 1,578.95	S/. 1,278.95	S/. 1,010.53	S/. 3,868.42
mar-16	2	2	18	14	10	S/. 1,421.05	S/. 1,193.68	S/. 1,263.16	S/. 3,877.89
abr-16	2	2	17	13	9	S/. 1,342.11	S/. 1,108.42	S/. 1,136.84	S/. 3,587.37
may-16	3	3	23	17	14	S/. 2,723.68	S/. 2,174.21	S/. 2,652.63	S/. 7,550.53
jun-16	4	3	28	19	18	S/. 4,052.63	S/. 2,970.00	S/. 4,168.42	S/. 11,191.05
jul-16	6	4	33	25	29	S/. 6,947.37	S/. 5,684.21	S/. 9,768.42	S/. 22,400.00
ago-16	5	3	30	21	24	S/. 5,131.58	S/. 3,879.47	S/. 6,568.42	S/. 15,579.47
sep-16	4	5	33	15	12	S/. 5,644.74	S/. 2,771.05	S/. 3,284.21	S/. 11,700.00
oct-16	5	6	21	12	11	S/. 4,421.05	S/. 2,728.42	S/. 3,705.26	S/. 10,854.74
nov-16	6	6	23	19	15	S/. 5,447.37	S/. 4,860.00	S/. 5,684.21	S/. 15,991.58
dic-16	2	8	16	13	10	S/. 2,526.32	S/. 2,216.84	S/. 2,526.32	S/. 7,269.47
ene-17	3	8	13	10	9	S/. 2,394.74	S/. 1,989.47	S/. 2,652.63	S/. 7,036.84
feb-17	2	4	11	8	5	S/. 1,157.89	S/. 909.47	S/. 842.11	S/. 2,909.47
Total del periodo:			205	153	144	S/. 28,092.11	S/. 22,537.89	S/. 33,810.53	S/. 140,202.63
Total mensual promedio:			22.78	17.00	16.00	S/. 3,121.35	S/. 2,504.21	S/. 3,756.73	S/. 9,346.84
Porcentaje representativo de la facturación mensual:									3.74%

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 7: Costo del uso de días no planificados para terminar los proyectos del periodo de diciembre 2015 a febrero del 2017

Tabla 4: Costo del uso de días no planificados para terminar los proyectos del periodo de diciembre 2015 a febrero 2017						
Meses	Diferencia entre lo metrado y lo real (Días)	Supervisores	Trabajadores	Costo totales		
				Supervisor	Trabajador	Total mensual
dic-15	5	1	0	S/. 894.74	S/. -	S/. 5,726.32
	7	1	1	S/. 1,252.63	S/. 626.32	
	4	1	1	S/. 715.79	S/. 357.89	
	6	1	0	S/. 1,073.68	S/. -	
	3	1	1	S/. 536.84	S/. 268.42	
ene-16	6	1	1	S/. 1,073.68	S/. 536.84	S/. 2,326.32
	4	1	0	S/. 715.79	S/. -	
feb-16	5	1	2	S/. 894.74	S/. 894.74	S/. 1,789.47
mar-16	3	1	2	S/. 536.84	S/. 536.84	S/. 1,073.68
abr-16	5	1	1	S/. 894.74	S/. 447.37	S/. 4,473.68
	3	1	0	S/. 536.84	S/. -	
	7	1	0	S/. 1,252.63	S/. -	
	5	1	1	S/. 894.74	S/. 447.37	
may-16	4	1	0	S/. 715.79	S/. -	S/. 6,889.47
	8	1	1	S/. 1,431.58	S/. 715.79	
	6	1	1	S/. 1,073.68	S/. 536.84	
	9	1	1	S/. 1,610.53	S/. 805.26	
jun-16	3	1	1	S/. 536.84	S/. 268.42	S/. 3,578.95
	8	1	1	S/. 1,431.58	S/. 715.79	
	2	1	0	S/. 357.89	S/. -	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	
jul-16	10	1	1	S/. 1,789.47	S/. 894.74	S/. 10,915.79
	6	1	1	S/. 1,073.68	S/. 536.84	
	1	1	0	S/. 178.95	S/. -	
	8	1	0	S/. 1,431.58	S/. -	
	9	1	1	S/. 1,610.53	S/. 805.26	
	5	1	1	S/. 894.74	S/. 447.37	
ago-16	7	1	0	S/. 1,252.63	S/. -	S/. 7,426.32
	3	1	1	S/. 536.84	S/. 268.42	
	8	1	1	S/. 1,431.58	S/. 715.79	
	5	1	0	S/. 894.74	S/. -	
	6	1	1	S/. 1,073.68	S/. 536.84	
	9	1	0	S/. 1,610.53	S/. -	
sep-16	2	1	0	S/. 357.89	S/. -	S/. 5,368.42
	5	1	0	S/. 894.74	S/. -	
	8	1	1	S/. 1,431.58	S/. 715.79	
	6	1	1	S/. 1,073.68	S/. 536.84	
oct-16	4	1	0	S/. 715.79	S/. -	S/. 8,142.11
	8	1	1	S/. 1,431.58	S/. 715.79	
	6	1	0	S/. 1,073.68	S/. -	
	8	1	2	S/. 1,431.58	S/. 1,431.58	
	5	1	1	S/. 894.74	S/. 447.37	
nov-16	4	1	0	S/. 715.79	S/. -	S/. 5,368.42
	7	1	1	S/. 1,252.63	S/. 626.32	
	5	1	0	S/. 894.74	S/. -	
	3	1	1	S/. 536.84	S/. 268.42	
dic-16	5	1	2	S/. 894.74	S/. 894.74	S/. 3,221.05
	4	1	0	S/. 715.79	S/. -	
	7	1	2	S/. 1,252.63	S/. 1,252.63	
ene-16	5	1	1	S/. 894.74	S/. 447.37	S/. 4,742.11
	8	1	1	S/. 1,431.58	S/. 715.79	
	7	1	0	S/. 1,252.63	S/. -	
feb-16	4	1	1	S/. 715.79	S/. 357.89	S/. 1,610.53
	3	1	0	S/. 536.84	S/. -	
Costo total del periodo				S/. 32,747.37	S/. 11,452.63	S/. 72,652.63
Costo promedio mensual				S/. 4,843.51		
Porcentaje de pérdida a comparacion a facturación mensual						1.94%

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 8: Costos totales de uso excesivo de materiales planificados

Meses	Costo de uso de exceso de material planificado	Total de penalidades (S/.)
dic-15	S/. 1,110.00	S/. 4,780.00
	S/. 760.00	
	S/. 550.00	
	S/. 810.00	
	S/. 1,550.00	
ene-16	S/. 1,380.00	S/. 3,030.00
	S/. 1,650.00	
feb-16	S/. 890.00	S/. 890.00
mar-16	S/. 1,230.00	S/. 1,230.00
abr-16	S/. 1,790.00	S/. 6,560.00
	S/. 1,350.00	
	S/. 1,560.00	
	S/. 1,860.00	
may-16	S/. 1,260.00	S/. 4,930.00
	S/. 1,120.00	
	S/. 1,560.00	
	S/. 990.00	
jun-16	S/. 1,830.00	S/. 6,020.00
	S/. 1,390.00	
	S/. 1,260.00	
	S/. 1,540.00	
jul-16	S/. 1,360.00	S/. 9,980.00
	S/. 1,580.00	
	S/. 1,760.00	
	S/. 1,770.00	
	S/. 2,100.00	
	S/. 650.00	
	S/. 760.00	

ago-16	S/.	850.00	S/.	7,450.00
	S/.	650.00		
	S/.	1,570.00		
	S/.	1,360.00		
	S/.	1,690.00		
	S/.	1,330.00		
sep-16	S/.	1,520.00	S/.	5,250.00
	S/.	1,350.00		
	S/.	1,110.00		
	S/.	1,270.00		
oct-16	S/.	1,640.00	S/.	6,380.00
	S/.	540.00		
	S/.	950.00		
	S/.	1,490.00		
	S/.	1,760.00		
nov-16	S/.	1,320.00	S/.	5,190.00
	S/.	1,180.00		
	S/.	1,260.00		
	S/.	1,430.00		
dic-16	S/.	2,180.00	S/.	3,820.00
	S/.	1,640.00		
ene-17	S/.	1,870.00	S/.	5,160.00
	S/.	1,560.00		
	S/.	1,730.00		
feb-17	S/.	1,410.00	S/.	2,700.00
	S/.	1,290.00		
Total del periodo			S/.	73,370.00
Total mensual			S/.	4,891.33
Facturación mensual			S/.	250,000.00
Porcentaje de pérdida en comparación a la facturación mensual:				1.96%

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 9: Resumen de sobrecostos

Impactos económicos	Porcentaje	Cantidad	Cantidad en soles
Perdida por penalidades	9.08%	S/. 22,694.67	S/. 41,776.35
Perdida por hora extra y dominical no planificado	3.74%	S/. 9,346.84	
Perdida por uso de días no planificado	1.94%	S/. 4,843.51	
Perdida por uso excesivo de material planificado	1.96%	S/. 4,891.33	
Ingresos sin descontar demás costos operativos	83.29%	S/ 208,223.65	S/. 208,223.65
Total	100.00%	S/.250,000.00	S/. 250,000.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 10: Procesos críticos

Procesos	Impacto en el tiempo de entrega			Impacto en la calidad			Impacto en cumplimiento de especificaciones			Total
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
	5	3	1	5	3	1	5	3	1	
Planificación	5			5			5			15
Abastecimiento	5			5			5			15
Ejecución	5			5			5			15
Comercial	5				3		5			13
Ingeniería de proyectos	5			5				3		13
Gestión de riesgos	5				3			3		11
Tesorería		3			3				1	7
Mantenimiento		3				1			1	5
Finanzas		3				1			1	5
Recursos humanos			1			1		3		5
Contabilidad		3				1			1	5
Dirección			1			1			1	3

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 11: Costos de días perdidos por deficiente proceso planificación

Meses	Cantidad de días perdidos por el deficiente proceso de planificación	Supervisor	Trabajador	Costo de día laboral		Costo total por proyecto	Costo total por mes
				supervisor	trabajador		
dic-15	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	S/. 2,326.32
	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
ene-16	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	S/. 894.74
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
feb-16	2	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 715.79	S/. 715.79
mar-16	1	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	S/. 357.89
abr-16	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	S/. 2,147.37
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
	4	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 715.79	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
may-16	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	S/. 3,310.53
	4	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 1,073.68	
	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	
	4	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 1,073.68	
jun-16	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	S/. 1,789.47
	4	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 1,073.68	
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
		1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	
jul-16	5	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 1,342.11	S/. 4,473.68
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
		1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	
	4	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 715.79	
	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	3	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
ago-16	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	S/. 2,863.16
	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	4	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 715.79	
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
sep-16		1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	S/. 1,521.05
	4	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 1,073.68	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
oct-16	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	S/. 3,042.11
		1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	
	3	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 1,073.68	
	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
nov-16	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	S/. 2,952.63
	3	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	3	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 1,073.68	
dic-16	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	S/. 1,968.42
	5	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 1,789.47	
ene-17	4	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 1,073.68	S/. 2,594.74
	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	
	4	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 715.79	
feb-17	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	S/. 894.74
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
Costo total del periodo							S/. 31,852.63
Costo promedio mensual							S/. 2,123.51

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 12: Costos de días perdidos por deficiente proceso de abastecimiento

Meses	Cantidad de días perdidos por el deficiente proceso de abastecimiento	Supervisor	Trabajador	Costo de día laboral		Costo total por proyecto	Costo total por mes
				supervisor	trabajador		
dic-15	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	S/. 1,789.47
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
ene-16	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	S/. 984.21
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
feb-16	1	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	S/. 357.89
mar-16	2	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 715.79	S/. 715.79
abr-16	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	S/. 1,342.11
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
may-16	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	S/. 1,789.47
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	
jun-16		1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	S/. 805.26
	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	
		1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	
		1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	
jul-16	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	S/. 3,131.58
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
	4	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 1,073.68	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
ago-16	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	S/. 2,505.26
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	
	3	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
		1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	
sep-16	3	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	S/. 2,236.84
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
oct-16	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	S/. 2,684.21
	3	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	2	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 715.79	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
nov-16	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	S/. 1,700.00
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
	2	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 715.79	
dic-16	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	S/. 894.74
	2	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 715.79	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
ene-17	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	S/. 1,431.58
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
		1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	
feb-17	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	S/. 178.95
Costo total del periodo							S/. 22,547.37
Costo promedio mensual							S/. 1,503.16

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 13: Costos de días perdidos por proceso de ejecución

Meses	Cantidad de dias perdidos por el deficiente proceso de ejecucion	Supervisor	Trabajador	Costo de dia laboral		Costo total por proyecto	Costo total por mes
				supervisor	trabajador		
dic-15	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	S/. 1,610.53
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
ene-16	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	S/. 447.37
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
feb-16	2	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 715.79	S/. 715.79
mar-16		1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	S/. -
abr-16	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	S/. 984.21
		1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
may-16	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	S/. 1,789.47
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
jun-16	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	S/. 984.21
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
jul-16	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	S/. 3,310.53
	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	
		1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
ago-16	3	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	S/. 2,057.89
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 268.42	
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
sep-16	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	S/. 1,610.53
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
oct-16	3	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 805.26	S/. 2,415.79
	3	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	3	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 1,073.68	
		1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	
nov-16		1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	S/. 1,431.58
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	
		1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	
dic-16	2	1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 715.79	S/. 357.89
	2	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 357.89	
ene-17		1	2	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	S/. 715.79
		1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. -	
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
feb-17	1	1	0	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 178.95	S/. 536.84
	2	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	S/. 536.84	
Costo total del periodo							S/. 11,900.00
Costo promedio mensual							S/. 1,322.22

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 14: Resumen de las causas ponderadas

Causas	Costo	C. acumulado	Porcentaje	P. Acumulado
Deficiente proceso de planificación	S/. 31,852.63	S/.31,852.63	43%	43%
Deficiente proceso de abastecimiento	S/. 22,547.37	S/.54,400.00	31%	74%
Deficiente proceso de ejecución	S/. 18,968.42	S/.73,368.42	26%	100%
Total	S/. 73,368.42		100%	

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 15: Toma de tiempos de diagnostico

- Sub proceso de elaboración del cronograma

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Sub-proceso	3.1 ELABORACION DE CRONOGRAMA																	
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
3	3.1.1 DEFINIR LAS ACTIVIDADES	120	120	121	123	118	115	124	118	116	119	119	120	121	120	121	120	119	
4	3.1.2 SECUENCIAR ACTIVIDADES	15	15	18	14	15	13	18	15	18	14	15	15	17	15	16	17	18	
5	3.1.3 DESIGNAR TIEMPOS	150	141	152	147	148	147	152	141	142	140	146	144	144	147	143	145	143	
6	3.1.4 REVISAR EL CRONOGRAMA	10	13	9	11	13	12	10	8	9	11	10	11	12	11	12	10		
7																			
8																			
9	Numero observaciones	5.92	35																
10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
11		120	120	121	123	118	115	124	118	116	119	119	120	121	120	121	120	119	
12	3.1.1 DEFINIR LAS ACTIVIDADES	15	15	18	14	15	13	18	15	18	14	15	15	17	15	16	17	18	
13	3.1.2 SECUENCIAR ACTIVIDADES	150	141	152	147	148	147	152	141	142	140	146	144	144	147	143	145	143	
14	3.1.3 DESIGNAR TIEMPOS	10	13	9	11	13	12	10	8	9	11	10	11	12	11	12	10		
15	3.1.4 REVISAR EL CRONOGRAMA																		
16		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
17	3.1.1 DEFINIR LAS ACTIVIDADES	120	120	121	123	118	115	124	118	116	119	119	120	121	120	121	120	119	
18	3.1.2 SECUENCIAR ACTIVIDADES	15	15	18	14	15	13	18	15	18	14	15	15	17	15	16	17	18	
19	3.1.3 DESIGNAR TIEMPOS	150	141	152	147	148	147	152	141	142	140	146	144	144	147	143	145	143	
20	3.1.4 REVISAR EL CRONOGRAMA	10	13	9	11	13	12	10	8	9	11	10	11	12	11	12	10		
21																			
22																			
23	3.1 ELABORACION DE CRONOGRAMA	to (min)	s (min)	TN (min)	TS (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de dias	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL	C. MENSUAL			
24	3.1.1 DEFINIR LAS ACTIVIDADES	119.41	1.37	136.12	164.71	Supervisor	1.00	1	2.75	1	2.75	5/	16.91	5/	46.42	5/	232.08		
25	3.1.2 SECUENCIAR ACTIVIDADES	15.42	1.10	17.58	21.27	Supervisor	1.00	1	0.35	1	0.35	5/	16.91	5/	6.00	5/	29.98		
26	3.1.3 DESIGNAR TIEMPOS	145.77	1.90	166.18	201.07	Supervisor	1.00	1	3.35	1	3.35	5/	16.91	5/	56.66	5/	283.32		
27	3.1.4 REVISAR EL CRONOGRAMA	11.04	0.75	12.59	15.23	Supervisor	2.00	1	0.25	1	0.25	5/	16.91	5/	8.58	5/	42.92		
28	Total	291.64	1.35	332.47	402.29								5/	117.66	5/	588.29			
29																			
30																			
31	Factor de valorizacion	Calificacion	Letra	Suma															
32	Habilidad	Buena	C1	0.06															
33	Esfuerzo	Excelente	B2	0.08															
34	Condiciones	Buena	C	0.02															
35	Consistencia	Aceptable	E	-0.02															
36	Total			14%															
37																			
38																			
39																			
40																			
41																			
42																			
43																			
44																			
45																			
46																			
47																			
48																			
49																			
50																			
51																			

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Sub proceso de autorización del cronograma

[illegible]

- Sub proceso de entrega de materiales

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Sub-proceso	4.2. COMPRA DE MATERIALES O SERVICIOS																
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	s	LCM	LCI			
3	4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
4	4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	15	14	13	16	14	16	14	15	13	14	14.40	1.07	15	14			
5	4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	40	41	39	38	37	40	39	38	37	38	38.70	1.34	40	38			
6	4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	25	27	26	27	25	27	25	28	26	27	26.30	1.06	27	26			
7	4.2.5. SELECCIONAR PROVEEDORES	14	15	13	16	17	13	15	13	16	14	14.60	1.43	15	14			
8	4.2.6. COMPARACION DE OFERTAS	10	8	12	9	11	12	10	8	10	9	9.90	1.45	11	9			
9	4.2.7. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	30	29	28	30	31	28	29	29	30	29	29.30	0.95	30	29			
10	4.2.8. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	5	4	6	3	5	4	5	4	4	5	4.50	0.85	5	4			
11	4.2.9. RECEPCIONAR CONFIRMACION	5	6	8	7	8	6	4	6	4	8	6.20	1.55	7	5			
12	Numero observaciones	6.92	48															
13		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
14		10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
15	4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
16	4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	15	14	13	16	14	16	14	15	13	14	14.40	1.07	15	14			
17	4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	40	41	39	38	37	40	39	38	37	38	38.70	1.34	40	38			
18	4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	25	27	26	27	25	27	25	28	26	27	26.30	1.06	27	26			
19	4.2.5. SELECCIONAR PROVEEDORES	14	15	13	16	17	13	15	13	16	14	14.60	1.43	15	14			
20	4.2.6. COMPARACION DE OFERTAS	10	8	12	9	11	12	10	8	10	9	9.90	1.45	11	9			
21	4.2.7. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	30	29	28	30	31	28	29	29	30	29	29.30	0.95	30	29			
22	4.2.8. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	5	4	6	3	5	4	5	4	4	5	4.50	0.85	5	4			
23	4.2.9. RECEPCIONAR CONFIRMACION	5	6	8	7	8	6	4	6	4	8	6.20	1.55	7	5			
24		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
25		10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
26	4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
27	4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	15	14	13	16	14	16	14	15	13	14	14.40	1.07	15	14			
28	4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	40	41	39	38	37	40	39	38	37	38	38.70	1.34	40	38			
29	4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	25	27	26	27	25	27	25	28	26	27	26.30	1.06	27	26			
30	4.2.5. SELECCIONAR PROVEEDORES	14	15	13	16	17	13	15	13	16	14	14.60	1.43	15	14			
31	4.2.6. COMPARACION DE OFERTAS	10	8	12	9	11	12	10	8	10	9	9.90	1.45	11	9			
32	4.2.7. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	30	29	28	30	31	28	29	29	30	29	29.30	0.95	30	29			
33	4.2.8. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	5	4	6	3	5	4	5	4	4	5	4.50	0.85	5	4			
34	4.2.9. RECEPCIONAR CONFIRMACION	5	6	8	7	8	6	4	6	4	8	6.20	1.55	7	5			
35		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
36		10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
37	4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
38	4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	15	14	13	16	14	16	14	15	13	14	14.40	1.07	15	14			
39	4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	40	41	39	38	37	40	39	38	37	38	38.70	1.34	40	38			
40	4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	25	27	26	27	25	27	25	28	26	27	26.30	1.06	27	26			
41	4.2.5. SELECCIONAR PROVEEDORES	14	15	13	16	17	13	15	13	16	14	14.60	1.43	15	14			
42	4.2.6. COMPARACION DE OFERTAS	10	8	12	9	11	12	10	8	10	9	9.90	1.45	11	9			
43	4.2.7. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	30	29	28	30	31	28	29	29	30	29	29.30	0.95	30	29			
44	4.2.8. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	5	4	6	3	5	4	5	4	4	5	4.50	0.85	5	4			
45	4.2.9. RECEPCIONAR CONFIRMACION	5	6	8	7	8	6	4	6	4	8	6.20	1.55	7	5			
46		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
47		10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
48	4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
49	4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	15	14	13	16	14	16	14	15	13	14	14.40	1.07	15	14			
50	4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	40	41	39	38	37	40	39	38	37	38	38.70	1.34	40	38			
51	4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	25	27	26	27	25	27	25	28	26	27	26.30	1.06	27	26			
52	4.2.5. SELECCIONAR PROVEEDORES	14	15	13	16	17	13	15	13	16	14	14.60	1.43	15	14			
53	4.2.6. COMPARACION DE OFERTAS	10	8	12	9	11	12	10	8	10	9	9.90	1.45	11	9			
54	4.2.7. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	30	29	28	30	31	28	29	29	30	29	29.30	0.95	30	29			
55	4.2.8. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	5	4	6	3	5	4	5	4	4	5	4.50	0.85	5	4			
56	4.2.9. RECEPCIONAR CONFIRMACION	5	6	8	7	8	6	4	6	4	8	6.20	1.55	7	5			
57		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
58		10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
59	4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
60	4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	15	14	13	16	14	16	14	15	13	14	14.40	1.07	15	14			
61	4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	40	41	39	38	37	40	39	38	37	38	38.70	1.34	40	38			
62	4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	25	27	26	27	25	27	25	28	26	27	26.30	1.06	27	26			
63	4.2.5. SELECCIONAR PROVEEDORES	14	15	13	16	17	13	15	13	16	14	14.60	1.43	15	14			
64	4.2.6. COMPARACION DE OFERTAS	10	8	12	9	11	12	10	8	10	9	9.90	1.45	11	9			
65	4.2.7. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	30	29	28	30	31	28	29	29	30	29	29.30	0.95	30	29			
66	4.2.8. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	5	4	6	3	5	4	5	4	4	5	4.50	0.85	5	4			
67	4.2.9. RECEPCIONAR CONFIRMACION	5	6	8	7	8	6	4	6	4	8	6.20	1.55	7	5			
68		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
69		10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
70	4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
71	4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	15	14	13	16	14	16	14	15	13	14	14.40	1.07	15	14			
72	4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	40	41	39	38	37	40	39	38	37	38	38.70	1.34	40	38			
73	4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	25	27	26	27	25	27	25	28	26	27	26.30	1.06	27	26			
74	4.2.5. SELECCIONAR PROVEEDORES	14	15	13	16	17	13	15	13	16	14	14.60	1.43	15	14			
75	4.2.6. COMPARACION DE OFERTAS	10	8	12	9	11	12	10	8	10	9	9.90	1.45	11	9			
76	4.2.7. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	30	29	28	30	31	28	29	29	30	29	29.30	0.95	30	29			
77	4.2.8. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	5	4	6	3	5	4	5	4	4	5	4.50	0.85	5	4			
78	4.2.9. RECEPCIONAR CONFIRMACION	5	6	8	7	8	6	4	6	4	8	6.20	1.55	7	5			
79		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
80		10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
81	4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	10	11	12	11	10	11	12	9	11	11	10.80	0.92	11	10			
82	4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	15	14	13	16	14	16	14	15	13	14	14.40	1.07	15	14			
83	4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	40	41	39	38	37	40	39	38	37	38	38.70	1.34	40	38			
84	4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	25	27	26	27	25	27	25	28	26	27	26.30	1.06	27	26			
85	4.2.5. SELECCIONAR PROVEEDORES	14	15	13	16	17	13	15	13	16	14	14.60	1.43	15	14			
86	4.2.6. COMPARACION DE OFERTAS	10	8	12	9	11	12	10	8	10	9	9.90	1.45	11	9			
87	4.2.7. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	30	29	28	3													

Anexo 16: Evaluación de VOC de las entradas y salidas de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución para el diagnóstico

- Proceso de planificación

Tabla de calificación de VOC de SIPOC de proceso de planificación

IT	Proveedor	Entradas	VOC	Procesos	Salidas	Cliente	VOC	
1				ELABORACION DE CRONOGRAMA				
	SP, Gerencia	Metrado completo del proyecto	6	DEFINIR LAS ACTIVIDADES	Cronograma con actividades definidas	SP	5	
	SP	Cronograma con actividades definidas	5	SECUENCIAR ACTIVIDADES	Cronograma con actividades secuenciadas	SP	6	
	SP	Cronograma con actividades secuenciadas	4	DESIGNAR TIEMPOS	Cronograma con tiempos definidos	SP	6	
	SP	Cronograma con tiempos definidos	6	REVISAR EL CRONOGRAMA	Aviso de aceptación o restricción de proseguir con el proyecto (verbal)	SP	4	
	SP	Aviso de aceptación o restricción de proseguir con el proyecto (verbal)	6	CORREGIR ERRORES	Cronograma corregido	SP	5	
2				AUTORIZACION DE CRONOGRAMA				
	SP	Cronograma del proyecto	3	SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	Gerencia, SP	3	
	Gerencia, SP	Restricción de proseguir con el proyecto	5	CORREGIR CRONOGRAMA	Cronograma corregido	Gerencia, SP	1	
	SP	Cronograma completo	4	ARCHIVAR CRONOGRAMA	Carpeta de cronogramas de proyectos	Gerencia, SP	3	
	SP	Cronograma del proyecto	7	SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	Cliente/SP, Gerencia	8	
		Promedio	5.11				Promedio	4.56

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de abastecimiento

Tabla de calificación de VOC de Sipoc de proceso de abastecimiento

IT	Proveedor	Entradas	VOC	Procesos	Salidas	Cliente	VOC
1				ENTREGA DE MATERIALES			
	Trabajador	Pedido del trabajador de material, Epp, equipo o herramienta	6	PEDIR MATERIAL	Documento no estándar con el pedido (físico)	Almacenero	5
	Almacenero	Documento no estándar con el pedido (físico)	5	BUSQUEDA DE MATERIAL	Aviso de que hay material o no hay material	Trabajador	4
	Almacenero	Formato vacío de materiales y aviso de que hay material	7	LLENAR FORMATO	Formato con las herramientas, Epp, equipo o herramienta	Trabajador	5
	Trabajador, SP	Formato con las herramientas, Epp, equipo o herramienta	5	AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	Formato autorizado	Trabajador	6
	Trabajador	Formato autorizado	6	VERIFICAR FORMATO	Formato lleno y firma de salida de materiales	Almacenero	8
	Almacenero	Formato lleno y firma de salida de materiales	8	ENTREGAR DE MATERIALES	Material, Epp, equipo o herramienta	Trabajador	9
	Almacenero	Formato lleno y firma de salida de materiales	6	SUBIR AL SISTEMA LOS MATERIALES ENTREGADOS	Archivo de entrega de materiales, EPP, equipo o herramienta	JL	3
2				COMPRAS DE MATERIALES O SERVICIOS			
	SP, trabajador	Necesidad de materiales o servicios para realizar actividades	7	SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	Pedido de materiales o servicios(correo, verbal o llamada)	JL	6
	SP,JL	Pedido de materiales o servicios(correo, verbal o llamada)	6	CONTROL DE REQUERIMIENTOS	Elección de búsqueda de proveedor, búsqueda de materiales o selección de proveedores	Almacenero, JL	4
	Almacenero, JL	Aviso de búsqueda de proveedores	4	BUSCAR PROVEEDORES	Listado de proveedores que venden el material	JL	6

					o proveen el servicio		
	Almacenero, JL	Aviso de búsqueda de materiales	4	BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	Aviso de que hay material o no hay material en el almacén	JL	3
	Almacenero, JL	Aviso de que no hay material en el almacén, archivo de compras, archivo proveedores y archivo de órdenes de compra	5	SELECCIONAR PROVEEDORES	Listado de proveedores seleccionados para contactar	JL	5
	Proveedor	Ofertas de los proveedores	8	COMPARACION DE OFERTAS	Listado de los mejores tres proveedores con las mejores ofertas	JL, Gerencia	5
	JL, Gerencia	Listado de los mejores tres proveedores con las mejores ofertas	5	AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	Aviso de elección de proveedor y negativa de compra a los demás proveedores	JL	4
	JL	Negativa de compra a los demás proveedores	7	PREPARAR NEGATIVA	Aviso de que no se puede hacer la compra	Proveedor	7
	JL	Aviso de elección de un proveedor	6	PREPARAR ORDEN DE COMPRA	Orden de compra para el material o servicio	Proveedor	7
	Proveedor	Confirmación de recojo de material	8	RECEPCIONAR CONFIRMACION	Confirmación de recojo de material archivado	El, Chofer	6
3				TRANSPORTE DE PARTES FABRICADAS Y/O MATERIALES			
	SP	Necesidad de transporte de las partes fabricadas del proyecto al lugar de instalación	5	SOLICITAR TRANSPORTE DE PARTES FABRICADAS	Pedido de transporte de partes fabricadas al lugar de instalación	JL	7
	JL	Pedido de transporte de partes fabricadas al lugar de instalación y confirmación de recojo de materiales del proveedor	7	CONTROL DE TRANSPORTES	Elección de transporte de partes fabricadas o de recojo de materiales del proveedor	JL, Chofer	9
	JL	Aviso de confirmación de recojo de material	6	RECOGER MATERIAL	Material en vehículo de transporte	Chofer/proveedor	8

	Chofer/proveedor	Material en vehículo de transporte	8	SOLICITAR FACTURA	Factura de compra o guía de remisión de transporte	Chofer	7
	Chofer/proveedor	Factura de compra o guía de remisión de transporte	7	VERIFICAR MONTO Y CANTIDADES	Confirmación o petición de corrección de la factura	Chofer	4
	SP	Orden de movilización de partes fabricadas al lugar de instalación	4	CONFIRMAR MOVILIZACION DE PARTES	Confirmación de orden de movilización (Correo, llamada o verbal)	JL	5
	JL	Confirmación de orden de movilización (Correo, llamada o verbal)	5	CARGAR PARTES AL VEHICULO	Partes cargadas en el vehículo	Chofer	8
	Almacenero	Partes cargadas en el vehículo	8	PREPARAR LAS GUIAS DE REMISION	Guías de remisión para traslado	Chofer	7
	Chofer	Confirmación de los datos de la factura y material en vehículo de transporte o guías de remisión para el traslado	7	TRANSPORTAR PARTES O MATERIALES	Material o partes de la estructura en el lugar especificado por producción	Trabajador, SP	7
	Chofer	Material transportado en la empresa	7	CONTROL DE RECEPCION DE PARTES EN LA EMPRESA	Confirmación de llegada de material a la empresa	JL	6
	Chofer/SP	Partes en el lugar de instalación	9	SOLICITAR LA REVISION DE ENTRADA DE LAS PARTES	Confirmación de descarga de las partes (Verbal)	Cliente	6
	Cliente	Confirmación de descarga de las partes (Verbal)	6	DESCARGAR LAS PARTES	Partes descargadas en el lugar de instalación	Chofer/SP	8
4				PAGO A PROVEEDORES			
	JL	Confirmación de llegada de material a la empresa	6	CONTROL DE PAGO DE PROVEEDORES	Aviso de pago a los proveedores	Proveedor	8
	JL/Proveedor	Cheque por el monto de la compra	8	ENTREGAR PAGO A PROVEEDOR	Material en vehículo de transporte	Chofer/proveedor	7
	Chofer/proveedor	Material en vehículo de transporte	7	VERIFICAR QUE FACTURA ESTE BIEN SELLADA	Factura de compra o guía de remisión de transporte	Chofer	9
	Chofer/proveedor	Factura de compra o guía de remisión de	9	ARCHIVAR FACTURA	Confirmación o petición de corrección de la	Chofer	8

		transporte			factura		
		Promedio	6.42			Promedio	6.27

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de ejecución

Tabla de calificación de VOC de SIPOC de proceso de ejecución

IT	Proveedor	Entradas	VOC	Procesos	Salidas	Cliente	VOC
1				FABRICACION DE PARTES			
	SP	Cronograma completo del proyecto	4	DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	Trabajador, SP	4
	Trabajador, SP	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	4	REALIZAR PAQUETES DE TRABAJO	Paquetes de trabajo realizados	Trabajador, SP	7
	Trabajador, SP	Paquetes de trabajo realizados	7	VERIFICAR LAS MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES	Documento no estándar de confirmación de realización de paquete de trabajo	SP	6
	SP	Documento no estándar de confirmación de realización de partes	6	DOCUMENTAR AVANCE EN INFORME TECNICO	Avance documentado en el informe técnico	SP	7
	SP	Parte de la estructura realizada	8	VERIFICAR LA PARTE DE LA ESTRUCTURA	Documento no estándar de confirmación de realización de partes	SP	5
2				INSTALACION DE LA ESTRUCTURA			
	SP	Cronograma completo del proyecto	4	SOLICITAR APROBACION DEL CLIENTE PARA INSTALAR	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	Cliente/SP	5
	Cliente/SP	Aceptación de proseguir con el proyecto y cronograma del proyecto	5	DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	Trabajador, SP	4
	Trabajador, SP	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus	4	REALIZAR PAQUETES DE TRABAJO	Paquetes de trabajo realizados	Trabajador, SP	8

		responsables.					
	Trabajador, SP	Paquetes de trabajo realizados	8	VERIFICAR LAS MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES	Documento no estándar de confirmación de realización de paquete de trabajo	SP	6
	SP	Documento no estándar de confirmación de realización del entregable	6	DOCUMENTAR AVANCE EN INFORME TECNICO	Avance documentado en el informe técnico	SP	5
	SP	Entregable del proyecto	9	SOLICITAR APROBACION DEL CLIENTE	Aprobación o negación del entregable (Verbal y documento físico)	Cliente, SP, CMYV	5
3				CONTROL DE AVANCE			
	SP	Informe técnico	7	PREPARAR REPORTE DE AVANCE	Reporte de control de avance	SP, Gerencia	8
	SP,	Solicitud de aprobación de reporte de control de avance	6	SOLICITAR VALIDACION DE REPORTE	Confirmación de llegada de reporte (correo, llamada o verbal)	Cliente/SP, Gerencia	9
	Cliente/SP, Gerencia	Confirmación de llegada de reporte	7	ARCHIVAR CONFIRMACION	File de confirmaciones de llegada de reporte	SP, CMYV, Gerencia	7
		Promedio	6.07			Promedio	6.14

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 17: Auditoria 5S

Guía de calificación
0 = No hay implementación
1 = Un 30% de cumplimiento
2 = Cumple al 65%
3 = Un 95% de cumplimiento

Auditoria 5S al proceso de planificación (Área de producción)

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
Seleccionar		
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	3
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	3
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	2
4	Pasillos libres de obstáculos	2
5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	0
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	0
7	Los cajones se encuentran bien ordenados	3
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	1
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	0
10	El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	0
Ordenar		
11	Las áreas están debidamente identificadas	1
12	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	2
13	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos	3
14	Lugares marcados para todo el material de trabajo (Equipos, carpetas, etc.)	0
15	Todas las sillas y mesas están el lugar designado	2
16	Los cajones de las mesas de trabajo están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario	1

17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	3
<i>Limpiar</i>		
18	Los escritorios se encuentran limpios	1
19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	3
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	0
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	1
22	Las mesas están libres de polvo, manchas y componentes de scrap o residuos.	2
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	3
<i>Estandarizar</i>		
24	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	3
25	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	3
26	Todas las mesas, sillas y carritos son iguales	1
27	Todo los instructivos cumplen con el estándar	1
28	La capacitación está estandarizada para el personal del área	0
<i>Disciplina y Seguimiento</i>		
29	Se está cumpliendo los deberes de acuerdo a las 5S	1
30	En esta evaluación se nota una mejora con respecto a la anterior	1

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Auditoria 5S al proceso de abastecimiento (Área de logística)

<i>FORMATO DE EVALUACIÓN</i>		<i>Calif.</i>
<i>Seleccionar</i>		
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	1
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	1
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	2
4	Pasillos libres de obstáculos	0

5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	3
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	1
7	Los cajones se encuentran bien ordenados	1
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	3
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	2
10	El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	1
Ordenar		
11	Las áreas están debidamente identificadas	1
12	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	1
13	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos	2
14	Lugares marcados para todo el material de trabajo (Equipos, carpetas, etc.)	1
15	Todas las sillas y mesas están el lugar designado	3
16	Los cajones de las mesas de trabajo están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario	0
17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	1
Limpiar		
18	Los escritorios se encuentran limpios	1
19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	2
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	1
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	2
22	Las mesas están libres de polvo, manchas y componentes de scrap o residuos.	2
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	1
Estandarizar		
24	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	1
25	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	0
26	Todas las mesas, sillas y carritos son iguales	2
27	Todo los instructivos cumplen con el estándar	1

28	La capacitación está estandarizada para el personal del área	0
Disciplina y Seguimiento		
29	Se está cumpliendo los deberes de acuerdo a las 5S	1
30	En esta evaluación se nota una mejora con respecto a la anterior	1

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Auditoria 5S al proceso de abastecimiento (almacén)

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
Seleccionar		
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	1
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	1
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	1
4	Pasillos libres de obstáculos	0
5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	1
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	0
7	Los cajones se encuentran bien ordenados	1
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	2
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	1
10	El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	0
Ordenar		
11	Las áreas están debidamente identificadas	1
12	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	0
13	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos	1
14	Lugares marcados para todo el material de trabajo (Equipos, carpetas, etc.)	0
15	Todas las sillas y mesas están el lugar designado	1
16	Los cajones de las mesas de trabajo están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario	0
17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y	1

	se respetan	
<i>Limpiar</i>		
18	Los escritorios se encuentran limpios	1
19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	1
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	0
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	0
22	Las mesas están libres de polvo, manchas y componentes de scrap o residuos.	1
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	1
<i>Estandarizar</i>		
24	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	1
25	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	2
26	Todas las mesas, sillas y carritos son iguales	0
27	Todo los instructivos cumplen con el estándar	1
28	La capacitación está estandarizada para el personal del área	1
<i>Disciplina y Seguimiento</i>		
29	Se está cumpliendo los deberes de acuerdo a las 5S	1
30	En esta evaluación se nota una mejora con respecto a la anterior	1

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Auditoria 5S al proceso de ejecución (taller de producción)

<i>FORMATO DE EVALUACIÓN</i>		<i>Calif.</i>
<i>Seleccionar</i>		
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	1
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	3
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	2
4	Pasillos libres de obstáculos	2
5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	1

6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	2
7	Los cajones se encuentran bien ordenados	1
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	2
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	1
10	El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	2
Ordenar		
11	Las áreas están debidamente identificadas	1
12	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	3
13	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos	1
14	Lugares marcados para todo el material de trabajo (Equipos, carpetas, etc.)	2
15	Todas las sillas y mesas están el lugar designado	2
16	Los cajones de las mesas de trabajo están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario	1
17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	1
Limpiar		
18	Los escritorios se encuentran limpios	3
19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	3
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	2
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	1
22	Las mesas están libres de polvo, manchas y componentes de scrap o residuos.	2
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	1
Estandarizar		
24	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	1
25	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	3
26	Todas las mesas, sillas y carritos son iguales	2
27	Todo los instructivos cumplen con el estándar	1
28	La capacitación está estandarizada para el personal del área	2

<i>Disciplina y Seguimiento</i>		
29	Se está cumpliendo los deberes de acuerdo a las 5S	1
30	En esta evaluacion se nota una mejora con respecto a la anterior	1

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 18: Datos para el cálculo del indicador para el proceso de planificación

Fechas	Cantidad proyectos	Cantidad revisiones empresa supervisor de producción	Cantidad revisiones empresa gerente
feb-17	5	15	7

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 19: Costos estimados de la propuesta del proceso de planificación

- Diseño de la propuesta de mejora para proceso de planificación

Actividades para el diseño de la propuesta	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
Diseño del nuevo estándar de trabajo	30	S/. 2,028.99
Diseño de los indicadores para control	30	S/. 2,028.99
Aprobación de la propuesta	15	S/. 24.15
Total	75	S/. 4,082.13

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades para el diseño de la propuesta	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL
Diseño del nuevo estandar de trabajo	60	Supervisor	5	24	1	1	24	S/. 16.91	S/. 2,028.99		
Diseño de los indicadores para control	60	Supervisor	5	24	1	1	24	S/. 16.91	S/. 2,028.99		
Aprobacion de la propuesta	30	Gerencia	1	1	0.5	1	0.5	S/. 48.31	S/. 24.15		
Total	150									S/. 4,082.13	

- Planificación de los costos por actividad
 - Sub proceso de elaboración del cronograma

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
3.1.1.DEFINIR LAS ACTIVIDADES	164.66	S/. 232.01
3.1.2.SECUENCIAR ACTIVIDADES	21.27	S/. 29.98
3.1.3.DESIGNAR TIEMPOS	201.07	S/. 283.32
3.1.4.DESIGNAR RECURSOS	124.87	S/. 175.95
3.1.5.DESIGNAR RESPONSABLES	62.44	S/. 87.97
3.1.6.DESIGNAR PERIODOS DE REVISION	15.61	S/. 21.99
3.1.7.REVISAR EL CRONOGRAMA	15.23	S/. 42.92
3.1.8.ARCHIVAR EL CRONOGRAMA EN LA RED DE LA EMPRESA	10.41	S/. 14.66
Total	615.56	S/. 888.80
VARIACIÓN CON EL ANTERIOR ESTÁNDAR DE TRABAJO DEL MISMO SUB-PROCESO	213.32	S/. 300.58

Nota: La variación de este estándar de trabajo esta comparada con el nuevo estándar de trabajo del proceso de planificación. La variación se calcula de esta forma: (costo del estándar propuesto)-(costo del estándar antiguo). El número negativo en la variación indica que el número no representa costos, sino representa ingresos. En cambio, el número positivo en la variación representa los costos. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

3.1. ELABORACION DE CRONOGRAMA	to (min)	s (min)	TN (min)	TS (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL	C. MENSUAL
3.1.1 DEFINIR LAS ACTIVIDADES	119.37	1.21	136.08	164.66	Supervisor	1.00	1	2.74	1	2.74	S/.	16.91	S/.	232.01
3.1.2 SECUENCIAR ACTIVIDADES	15.42	1.10	17.58	21.27	Supervisor	1.00	1	0.35	1	0.35	S/.	16.91	S/.	29.98
3.1.3 DESIGNAR TIEMPOS	145.77	1.90	166.18	201.07	Supervisor	1.00	1	3.35	1	3.35	S/.	16.91	S/.	283.32
3.1.4 DESIGNAR RECURSOS	120		103.2	124.87	Supervisor	1.00	1	2.08	1	2.08	S/.	16.91	S/.	175.95
3.1.5 DESIGNAR RESPONSABLES	60		51.6	62.44	Supervisor	1.00	1	1.04	1	1.04	S/.	16.91	S/.	87.97
3.1.6 DESIGNAR PERIODOS DE REVISION	15		12.9	15.61	Supervisor	1.00	1	0.26	1	0.26	S/.	16.91	S/.	21.99
3.1.7 REVISAR EL CRONOGRAMA	11.04	0.75	12.59	15.23	Supervisor	2.00	1	0.25	1	0.25	S/.	16.91	S/.	42.92
3.1.8 ARCHIVAR EL CRONOGRAMA EN LA RED DE LA EMPRESA	10		8.6	10.41	Supervisor	1.00	1	0.17	1	0.17	S/.	16.91	S/.	14.66
Total	291.60	1.31	500.13	615.56									S/.	888.80

Factor de valorización	Calificación	Letra	Suma
Habilidad	Buena	C1	0.06
Esfuerzo	Excelente	B2	0.08
Condiciones	Bueno	C	0.02
Consistencia	Aceptable	E	-0.02
Total			14%

Suplementos	
Constantes	0.09
Trabajar de pie	0.02
Postura anormal	0
Levantamiento peso	0
Intensidad de luz	0
Calidad de aire	0.05
Tensión visual	0.02
Tensión auditiva	0.02
Tensión mental	0.01
Monotonía mental	0
Monotonía física	0
Total	21%

Factor de valorización	Calificación	Letra	Suma
Habilidad	Aceptable	E2	-0.1
Esfuerzo	Aceptable	E1	-0.04
Condiciones	Bueno	C	0.02
Consistencia	Aceptable	E	-0.02
Total			-14%

- Sub proceso de autorización del cronograma

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
3.2.1.SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	22.74	S/. 32.04
3.2.2.AUTORIZAR EL CRONOGRAMA	125.79	S/. 1,012.77
3.2.3.SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	11.53	S/. 56.64
Total	160.06	S/. 1,101.45
VARIACIÓN CON EL ANTERIOR ESTÁNDAR DE TRABAJO DEL MISMO SUB-PROCESO	-8.99	S/. -56.64

Nota: La variación de este estándar de trabajo esta comparada con el nuevo estándar de trabajo del proceso de planificación. La variación se calcula de esta forma: (costo del estándar propuesto)-(costo del estándar antiguo). El número negativo en la variación indica que el número no representa costos, sino representa ingresos. En cambio, el número positivo en la variación representa los costos. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

3.2. AUTORIZACION DE CRONOGRAMA	to (min)	s (min)	TN (min)	TS (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL	C. MENSUAL
3.2.1.SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	16.07	0.80	18.64	22.74	Supervisor	1.00	1	0.38	1	0.38	S/.	16.91	S/.	32.04
3.2.2.AUTORIZAR EL CRONOGRAMA	88.88	0.99	103.10	125.79	Gerencia	1.00	2	2.10	1	4.19	S/.	48.31	S/.	1,012.77
3.2.3.SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	9.94	0.75	11.53	14.07	Gerencia	1.00	1	0.23	1	0.23	S/.	48.31	S/.	56.64
Total	124.83	0.83	121.74	162.59									S/.	1,101.45

Factor de valorización	Calificación	Letra	Suma
Habilidad	Buena	C1	0.06
Esfuerzo	Excelente	B2	0.08
Condiciones	Bueno	C	0.02
Consistencia	Promedio	D	0
Total			16%

Suplementos	
Constantes	0.09
Trabajar de pie	0
Postura anormal	0
Levantamiento peso	0
Intensidad de luz	0
Calidad de aire	0.05
Tensión visual	0.02
Tensión auditiva	0.02
Tensión mental	0.01
Monotonía mental	0.01
Monotonía física	0.02
Total	22%

- Sub proceso de compras de materiales o servicios

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	13.87	S/. 78.17
4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	19.17	S/. 108.06
4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	51.35	S/. 1,447.06
4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	35.18	S/. 849.85
4.2.5. SELECCIONAR PROVEEDORES	19.11	S/. 538.50
4.2.6. COMPARACION DE OFERTAS	13.13	S/. 370.04
4.2.7. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	39.09	S/. 3,147.37
4.2.8. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	5.90	S/. 166.34
4.2.9. RECEPCIONAR CONFIRMACION	7.57	S/. 213.28
Total	204.38	S/. 6,918.69
VARIACIÓN CON EL ANTERIOR ESTÁNDAR DE TRABAJO	0.00	S/. -4,576.72

Nota: La variación de este estándar de trabajo esta comparada con el nuevo estándar de trabajo del proceso de planificación. La variación se calcula de esta forma: (costo del estándar propuesto)-(costo del estándar antiguo). El número negativo en la variación indica que el número no representa costos, sino representa ingresos. En cambio, el número positivo en la variación representa los costos. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

	to	s	TN	TS	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL	C. MENSUAL
4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	10.50	0.51	11.66	13.87	Supervisor	1.00	4	0.23	1	0.92	S/. 16.91	S/. 15.63	S/. 78.17	
4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	14.52	0.51	16.11	19.17	Supervisor	1.00	4	0.32	1	1.28	S/. 16.91	S/. 21.61	S/. 108.06	
4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	38.88	0.79	43.15	51.35	Supervisor	1.00	20	0.86	1	17.12	S/. 16.91	S/. 289.41	S/. 1,447.06	
4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN EL ALMACEN	26.64	0.49	29.57	35.18	Almacenero	2.00	20	0.59	1	11.73	S/. 7.25	S/. 169.97	S/. 849.85	
4.2.5. SELECCIONAR PROVEEDORES	14.47	0.51	16.06	19.18	Supervisor	1.00	20	0.32	1	6.37	S/. 16.91	S/. 107.70	S/. 538.50	
4.2.6. COMPARACION DE OFERTAS	9.94	0.81	11.03	13.13	Supervisor	1.00	20	0.22	1	4.38	S/. 16.91	S/. 74.01	S/. 370.04	
4.2.7. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	29.59	0.50	32.85	39.09	Gerencia	1.00	20	0.65	1	13.03	S/. 48.31	S/. 629.47	S/. 3,147.37	
4.2.8. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	4.47	0.51	4.96	5.90	Supervisor	1.00	20	0.10	1	1.97	S/. 16.91	S/. 33.27	S/. 166.34	
4.2.9. RECEPCIONAR CONFIRMACION	5.73	0.77	6.36	7.57	Supervisor	1.00	20	0.13	1	2.52	S/. 16.91	S/. 42.66	S/. 213.28	
Total	154.73	0.61	171.75	204.38								S/. 1,383.74	S/. 6,918.69	
Factor de valorizacion	Calificacion	Letra	Suma											
Habilidad	Buena	C1	0.06											
Esfuerzo	Excelente	B2	0.08											
Condiciones	Aceptable	E1	-0.04											
Consistencia	Bueno	C	0.01											
Total			11%											
Suplementos														
Constantes	0.09													
Trabajar de pie	0.02													
Postura anormal	0													
Levantamiento peso	0													
Intensidad de luz	0													
Calidad de aire	0.05													
Tension visual	0													
Tension auditiva	0.02													
Tension mental	0.01													
Monotonia mental	0													
Monotonia fisica	0													
Total	19%													

- Sub proceso de fabricación de partes

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
5.1.1. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	20.31	S/. 1,717.28

Total	20.31	S/.	1,717.28
Variación con el anterior estándar de trabajo	-27.42	S/.	-2,518.68

Nota: La variación de este estándar de trabajo esta comparada con el nuevo estándar de trabajo del proceso de planificación. La variación se calcula de esta forma: (costo del estándar propuesto)-(costo del estándar antiguo). El número negativo en la variación indica que el número no representa costos, sino representa ingresos. En cambio, el número positivo en la variación representa los costos. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

	to	s	TN	TS	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL	COSTO MENSUAL
5.1.1. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	15.00		16.65	20.31	Supervisor	1.00	30	0.34	2	20.31	S/.	16.91	S/.	343.46	1,717.28
Total	15.00	0.50	16.65	20.31										S/.	343.46
Factor de valorizacion	Calificacion	Letra	Suma												
Habilidad	Buena	C1	0.06												
Esfuerzo	Excelente	B2	0.08												
Condiciones	Aceptable	E1	-0.04												
Consistencia	Bueno	C	0.01												
Total			11%												
Suplementos															
Constantes	0.09														
Trabajar de pie	0.02														
Postura anormal	0.02														
Levantamiento peso	0.01														
Intensidad de luz	0														
Calidad de aire	0.05														
Tension visual	0														
Tension auditiva	0.02														
Tension mental	0.01														
Monotonia mental	0														
Monotonia fisica	0														
Total	22%														

- Sub proceso de instalación de partes

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio	
5.1.1. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	24.38	S/.	2,060.74
Total	24.38	S/.	2,060.74
Variación con el anterior estándar de trabajo	-25.73	S/.	-2,175.22

Nota: La variación de este estándar de trabajo esta comparada con el nuevo estándar de trabajo del proceso de planificación. La variación se calcula de esta forma: (costo del estándar propuesto)-(costo del estándar antiguo). El número negativo en la variación indica que el número no representa costos, sino representa ingresos. En cambio, el número positivo en la variación representa los costos. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

	to	s	TN	TS	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL	COSTO MENSUAL	
5.1.2. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	18.00	1.00	19.98	24.38	Supervisor	1.00	30	0.41	2	24.38	S/.	16.91	S/.	412.15	2,060.74	
Total	18.00	1.00	19.98	24.38										S/.	412.15	2,060.74
Factor de valorizacion	Calificacion	Letra	Suma													
Habilidad	Buena	C1	0.06													
Esfuerzo	Excelente	B2	0.08													
Condiciones	Aceptable	E1	-0.04													
Consistencia	Bueno	C	0.01													
Total			11%													
Suplementos																
Constantes	0.09															
Trabajar de pie	0.02															
Postura anormal	0.02															
Levantamiento peso	0.01															
Intensidad de luz	0															
Calidad de aire	0.05															
Tension visual	0															
Tension auditiva	0.02															
Tension mental	0.01															
Monotonía mental	0															
Monotonía física	0															
Total	22%															

- Planificación del costo de la capacitación de supervisores de producción

Actividades de la capacitación de supervisores de producción	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Presentar el nuevo proceso de planificación y sus actividades	30	S/. 42.27
Presentar las ventajas del nuevo proceso	30	S/. 42.27
Coordinar periodo de prueba	15	S/. 21.14
Coordinar próxima reunión para comprobar resultados	15	S/. 21.14
Total	90	S/. 126.81

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades de la capacitacion	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de dias	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Presentar el nuevo proceso de planificación y sus actividades	30	Supervisor	5	1	0.5	1	0.5	S/. 16.91	S/. 42.27
Presentar las ventajas del nuevo proceso	30	Supervisor	5	1	0.5	1	0.5	S/. 16.91	S/. 42.27
Coordinar periodo de prueba	15	Supervisor	5	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 21.14
Coordinar próxima reunión para comprobar resultados	15	Supervisor	5	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 21.14
Total	90								S/. 126.81

- Costo del capacitador

Personal externo para capacitar	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de dias	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Costo del capacitador	90	Capacitador	1	1	1.5	1	1.5	S/. 300.00	S/. 450.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Costo de los materiales para la capacitación

Materiales	COSTO TOTAL
Costo de los materiales para la capacitación (file, folletos, etc.)	S/. 200.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Total de la capacitación

Capacitación de producción	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Costo total de la capacitación	90	S/. 776.81

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

• Planificación del periodo de pruebas

Actividades de la reunión	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Revisar los resultados de las pruebas	30	S/. 84.54
Realizar los cambios relevantes	30	S/. 21.14

Total	60	S/. 105.68
-------	----	------------

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades de la reunion	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Revisar los resultados de las pruebas	60	Supervisor	5	1	1	1	1	S/. 16.91	S/. 84.54
Realizar los cambios relevantes	15	Supervisor	5	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 21.14
Total	75								S/. 105.68

- Planificación del costo de capacitación de los supervisores de todas las áreas

Actividades de la capacitación	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Presentar el nuevo proceso de planificación y sus actividades	60	S/. 219.81
Ronda de preguntas	30	S/. 109.90
Coordinar periodo de revisión	15	S/. 54.95
Total	105	S/. 384.66

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades de la capacitacion	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Presentar el nuevo proceso de planificación y sus actividades	60	Supervisor	13	1	1	1	1	S/. 16.91	S/. 219.81
Ronda de preguntas	30	Supervisor	13	1	0.5	1	0.5	S/. 16.91	S/. 109.90
Coordinar periodo de revision	15	Supervisor	13	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 54.95
Total	105								S/. 384.66

- Costo del capacitador

Personal externo para capacitar	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Costo del capacitador	105	Capacitador	1	1	1.75	1	1.75	S/. 300.00	S/. 525.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- . Costo de los materiales para la capacitación

Materiales	COSTO TOTAL
Costo de los materiales para la capacitación (file, folletos, etc.)	S/. 200.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Total de la capacitación

Capacitación de todas las áreas	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Costo total de la capacitación	105	S/. 1,109.66

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Planificación del costo de revisiones durante la implementación

Revisiones	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Analizar la propuesta de mejora	60	S/. 84.54
Discusión sobre los resultados	15	S/. 21.14
Propuesta de mejoras para lo implementado	15	S/. 21.14
Total	90	S/. 126.81

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Revisiones	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Analizar la propuesta de mejora	60	Supervisor	5	1	1	1	1	S/. 16.91	S/. 84.54
Discusion sobre los resultados	15	Supervisor	5	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 21.14
Propuesta de mejoras para lo implementado	15	Supervisor	5	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 21.14
Total	90								S/. 126.81

Anexo 20: Datos para el cálculo del indicador para el proceso de abastecimiento

Fechas	Número de pedidos	Entregados a tiempo
feb-17	62	20

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Fechas	Total de pedidos	Pedidos sin problemas
feb-17	60	47

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 21: Costos estimados de la propuesta del proceso de abastecimiento

- Diseño de la propuesta de mejora para proceso de abastecimiento

Actividades para el diseño de la propuesta	Tiempo (min)	COSTO TOTAL	
Diseño del nuevo estándar de trabajo	60	S/.	1,623.19
Diseño de los indicadores para control	60	S/.	1,623.19
Diseño de nuevo instructivo para colocación del código de barras	90	S/.	608.70
Aprobación de la propuesta	30	S/.	24.15
Total	240	S/.	3,879.23

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades para el diseño de la propuesta	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL
Diseño del nuevo estandar de trabajo	60	Supervisor	4	24	1	1	24	S/.	16.91	S/.	1,623.19
Diseño de los indicadores para control	60	Supervisor	4	24	1	1	24	S/.	16.91	S/.	1,623.19
Diseño de nuevo instructivo para colocacion del codigo de barras	90	Supervisor	4	6	1.5	1	9	S/.	16.91	S/.	608.70
Aprobacion de la propuesta	30	Gerencia	1	1	0.5	1	0.5	S/.	48.31	S/.	24.15
Total	240										S/. 3,879.23

- Planificación de los equipos necesarios y horas hombre de codificación

Equipos	Presupuesto	Cantidad	Costo total
Lector	S/. 700.00	1	S/. 700.00
Impresora	S/. 1,500.00	1	S/. 1,500.00
Tinta	S/. 80.00	6	S/. 480.00
Etiquetas	S/. 40.00	6	S/. 240.00
Total			S/. 2,920.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades para codificar	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
Codificar materiales, EPP y equipos	180	S/. 521.74
Total	180	S/. 521.74

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades para codificar	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL
Codificar materiales, EPP y equipos	180	Almacenero	1	24	3	1	72	S/.	7.25	S/.	521.74
Total	180										S/. 521.74

- Planificación de los costos por actividad

- Sub proceso de compra de materiales y/o servicios

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	13.87	S/. 78.17
4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	19.17	S/. 108.06
4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	51.35	S/. 1,447.06
4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN ARCHIVO DE ALMACEN	3.44	S/. 115.36
4.2.5. PREPARAR PEDIDO DE MATERIALES	15.35	S/. 185.40
4.2.6. SELECCIONAR PROVEEDORES	19.11	S/. 538.50
4.2.7. COMPARACION DE OFERTAS	13.13	S/. 370.04
4.2.8. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	39.09	S/. 3,147.37
4.2.9. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	5.90	S/. 166.34
4.2.10. RECEPCIONAR CONFIRMACION	7.57	S/. 213.28
Total	188.64	S/. 6,369.59
Variación con el anterior estándar de trabajo	-15.74	S/. -549.10

Nota: La variación de este estándar de trabajo esta comparada con el nuevo estándar de trabajo del proceso de abastecimiento. La variación se calcula de esta forma: (costo del estándar propuesto)-(costo del estándar antiguo). El número negativo en la variación indica que el número no representa costos, sino representa ingresos. En cambio, el número positivo en la variación representa los costos. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

4.2. COMPRA DE MATERIALES O SERVICIOS	to	s	TN	TS	CARGO	Nº de Hom	Nº de dias	Nº Hrs	Veces	Total	HH	Costo HH	COSTO TOTAL	C. MENSUAL
4.2.1. SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	10.50	0.51	11.66	13.87	Supervisor	1.00	4	0.23	1	0.92	S/. 16.91	S/. 15.63	S/. 78.17	
4.2.2. CONTROL DE REQUERIMIENTOS	14.52	0.51	16.11	19.17	Supervisor	1.00	4	0.32	1	1.28	S/. 16.91	S/. 21.61	S/. 108.06	
4.2.3. BUSCAR PROVEEDORES	38.88	0.73	43.15	51.35	Supervisor	1.00	20	0.86	1	17.12	S/. 16.91	S/. 289.41	S/. 1,447.06	
4.2.4. BUSCAR MATERIALES EN ARCHIVO DE ALMACEN	4.00		3.44	4.09	Supervisor	1.00	20	0.07	1	1.36	S/. 16.91	S/. 23.07	S/. 115.36	
4.2.5. PREPARAR PEDIDO DE MATERIALES	15.00		12.90	15.35	Almacenero	1.00	20	0.26	1	5.12	S/. 7.25	S/. 37.08	S/. 185.40	
4.2.6. SELECCIONAR PROVEEDORES	14.47	0.51	16.06	19.11	Supervisor	1.00	20	0.32	1	6.37	S/. 16.91	S/. 107.70	S/. 538.50	
4.2.7. COMPARACION DE OFERTAS	3.94	0.81	11.03	13.13	Supervisor	1.00	20	0.22	1	4.38	S/. 16.91	S/. 74.01	S/. 370.04	
4.2.8. AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	23.59	0.50	32.85	39.09	Gerencia	1.00	20	0.65	1	13.03	S/. 48.31	S/. 629.47	S/. 3,147.37	
4.2.9. PREPARA ORDEN DE COMPRA O NEGATIVA	4.47	0.51	4.96	5.90	Supervisor	1.00	20	0.10	1	1.97	S/. 16.91	S/. 33.27	S/. 166.34	
4.2.10. RECEPCIONAR CONFIRMACION	5.73	0.77	6.36	7.57	Supervisor	1.00	20	0.13	1	2.52	S/. 16.91	S/. 42.66	S/. 213.28	
Total	154.73	0.61	158.52	188.64									S/. 1,273.92	S/. 6,369.59
Factor de valorizacion	Calificacio	Letra	Suma											
Habilidad	Buena	C1	0.06											
Esfuerzo	Excelente	B2	0.08											
Condiciones	Aceptable	E1	-0.04											
Consistencia	Bueno	C	0.01											
Total			11%											
Suplementos														
Constantes		0.09												
Trabajar de pie		0.02												
Postura anormal		0												
Levantamiento peso		0												
Intensidad de luz		0												
Calidad de aire		0.05												
Tension visual		0												
Tension auditiva		0.02												
Tension mental		0.01												
Monotonia mental		0												
Monotonia fisica		0												
Total		19%												
Factor de valorizacion	Calificacio	Letra	Suma											
Habilidad	Aceptable	E2	-0.1											
Esfuerzo	Aceptable	E1	-0.04											
Condiciones	Bueno	C	0.02											
Consistencia	Aceptable	E	-0.02											
Total			-14%											

- Sub proceso de entrega de materiales

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
4.1.1. PEDIR MATERIALES	7.33	S/. 176.97
4.1.2. ESCANEAR MATERIALES	15.74	S/. 285.11
4.1.3. LLENAR DATOS DE PERSONA Y PROYECTO	9.48	S/. 171.73
4.1.4. AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	13.37	S/. 565.09
4.1.5. VERIFICAR AUTORIZACION	5.52	S/. 99.93
4.1.6. ENTREGA DE MATERIALES	5.59	S/. 101.18
Total	45.91	S/. 1,198.90
Variación con el anterior estándar de trabajo	-33.38	S/. -1,067.93

Nota: La variación de este estándar de trabajo esta comparada con el nuevo estándar de trabajo del proceso de abastecimiento. La variación se calcula de esta forma: (costo del estándar propuesto)-(costo del estándar antiguo). El número negativo en la variación indica que el número no representa costos, sino representa ingresos. En cambio, el número positivo en la variación representa los costos. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

	to	s	TN	TS	CARGO	Nº de Hom	Nº de dias	Nº Hrs	Veces	Total	HH	Costo	HH	COSTO TOTAL	C. MENSUAL
4.1.1. PEDIR MATERIALES	5.41	0.50	6.01	7.33	Trabajador	1.00	30	0.12	1	3.66	S/. 9.66	S/. 35.39	S/. 176.97		
4.1.2. ESCANEAR MATERIALES	15.00		12.30	15.74	Almacenero	1.00	30	0.26	1	7.87	S/. 7.25	S/. 57.02	S/. 285.11		
4.1.3. LLENAR DATOS DE PERSONA Y PROYECTO	7.00	0.89	7.77	9.48	Almacenero	1.00	30	0.16	1	4.74	S/. 7.25	S/. 34.35	S/. 171.73		
4.1.4. AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	9.87	0.86	10.96	13.37	Supervisor	1.00	30	0.22	1	6.68	S/. 16.91	S/. 113.02	S/. 565.09		
4.1.5. VERIFICAR AUTORIZACION	5.52	0.51	5.52	5.52	Almacenero	1.00	30	0.09	1	2.76	S/. 7.25	S/. 19.99	S/. 99.93		
4.1.6. ENTREGA DE MATERIALES	5.59	1.14	5.59	5.59	Almacenero	1.00	30	0.09	1	2.79	S/. 7.25	S/. 20.24	S/. 101.18		
Total	48.53	0.82	37.63	45.91										S/. 239.78	S/. 1,198.90
Factor de valorizacion	Calificacio	Letra	Suma												
Habilidad	Buena	C1	0.06												
Esfuerzo	Excelente	B2	0.08												
Condiciones	Aceptable	E1	-0.04												
Consistencia	Buena	C	0.01												
Total			11%												
Suplementos															
Constantes		0.09													
Trabajar de pie		0.02													
Postura anormal		0.02													
Levantamiento peso		0.01													
Intensidad de luz		0													
Calidad de aire		0.05													
Tension visual		0													
Tension auditiva		0.02													
Tension mental		0.01													
Monotonia mental		0													
Monotonia fisica		0													
Total		22%													
Factor de valorizacion	Calificacio	Letra	Suma												
Habilidad	Aceptable	E2	-0.1												
Esfuerzo	Aceptable	E1	-0.04												
Condiciones	Buena	C	0.02												
Consistencia	Aceptable	E	-0.02												
Total			-14%												

• Planificación del costo de la capacitación del área logística

Actividades de la capacitación del área logística	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Presentar el nuevo proceso de abastecimiento y sus actividades	60	S/. 67.63
Presentar las ventajas del nuevo proceso y del sistema de registro de existencias	30	S/. 33.82

Total	90	S/. 101.45
-------	----	------------

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades de la capacitación del área logística	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Presentar el nuevo proceso de abastecimiento y sus actividades	60	Supervisor	4	1	1	1	1	S/. 16.91	S/. 67.63
Presentar las ventajas del nuevo proceso	30	Supervisor	4	1	0.5	1	0.5	S/. 16.91	S/. 33.82
Total	90								S/. 101.45

- Costo del capacitador

Personal externo para capacitar	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Costo del capacitador	90	Capacitador	1	1	1.5	1	1.5	S/. 300.00	S/. 450.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Costo de los materiales para la capacitación

Materiales	COSTO TOTAL
Costo de los materiales para la capacitación (file, folletos, etc.)	S/. 200.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Total de la capacitación

Capacitación de logística	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Costo total de la capacitación	90	S/. 751.45

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

• Planificación del costo de capacitación de los supervisores de todas las áreas

Actividades de la capacitación	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Presentar el nuevo proceso de planificación y sus actividades	60	S/. 219.81
Ronda de preguntas	30	S/. 109.90
Coordinar periodo de revisión	15	S/. 54.95
Total	105	S/. 384.66

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades de la capacitación todas las áreas	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Presentar el nuevo proceso de abastecimiento y sus actividades	60	Supervisor	13	1	1	1	1	S/. 16.91	S/. 219.81
Ronda de preguntas	30	Supervisor	13	1	0.5	1	0.5	S/. 16.91	S/. 109.90
Coordinar periodo de revision	15	Supervisor	13	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 54.95
Total	105								S/. 384.66

- Costo del capacitador

Personal externo para capacitar	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Costo del capacitador	105	Capacitador	1	1	1.75	1	1.75	S/. 300.00	S/. 525.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Costo de los materiales para la capacitación

Materiales	COSTO TOTAL
Costo de los materiales para la capacitación (file, folletos, etc.)	S/. 200.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Total de la capacitación

Capacitación de todas las áreas	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Costo total de la capacitación	105	S/. 1,109.66

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

• Planificación del costo de revisiones durante la implementación

Revisiones	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Analizar la propuesta de mejora	60	S/. 84.54
Discusión sobre los resultados	15	S/. 21.14
Propuesta de mejoras para lo implementado	15	S/. 21.14
Total	90	S/. 126.81

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Revisiones	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Analizar la propuesta de mejora	60	Supervisor	4	1	1	1	1	S/. 16.91	S/. 67.63
Discusion sobre los resultados	15	Supervisor	4	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 16.91
Propuesta de mejoras para lo implementado	15	Supervisor	4	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 16.91
Total	90								S/. 101.45

Anexo 22: Datos para el cálculo del indicador para el proceso de abastecimiento

- Sub proceso de fabricación de partes

Fechas	Revisiones	No conformidades
feb-17	206	124

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Sub proceso de instalación de estructura

Fechas	Revisiones	No conformidades
feb-17	308	146

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 23: Costos estimados de la propuesta del proceso de ejecución

- Diseño de la propuesta de mejora para proceso de ejecución

Actividades para el diseño de la propuesta	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Diseño del nuevo estándar de trabajo y formato para control de calidad	45	S/. 1,521.74
Diseño de los indicadores para control	45	S/. 1,521.74
Aprobación de la propuesta	30	S/. 24.15
Total	120	S/. 3,067.63

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades para el diseño de la propuesta	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Diseño del nuevo estandar de trabajo y formato para control de calidad	45	Supervisor	5	24	0.75	1	18	S/. 16.91	S/. 1,521.74
Diseño de los indicadores para control	45	Supervisor	5	24	0.75	1	18	S/. 16.91	S/. 1,521.74
Aprobacion de la propuesta	30	Gerencia	1	1	0.5	1	0.5	S/. 48.31	S/. 24.15
Total	120								S/. 3,067.63

- Planificación de los costos por actividad
 - Sub proceso de fabricación de partes

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
5.1.1. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	20.31	S/. 1,717.28
5.1.2. REVISION DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	125.90	S/. 709.60
Total	146.22	S/. 2,426.89
Variación con el anterior estándar de trabajo	125.90	S/. 709.60

Nota: La variación de este estándar de trabajo esta comparada con el nuevo estándar de trabajo del proceso de ejecución. La variación se calcula de esta forma: (costo del estándar propuesto)-(costo del estándar antiguo). El número negativo en la variación indica que el número no representa costos, sino representa ingresos. En cambio, el número positivo en la variación representa los costos. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

	to	s	TN	TS	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL	COSTO MENSUAL
5.1.1. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	15.00		16.65	20.31	Supervisor	1.00	30	0.34	2	20.31	S/. 16.91	S/. 343.46	S/. 1,717.28
5.1.2. REVISION DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	120.00		103.20	125.90	Supervisor	1.00	4	2.10	1	8.39	S/. 16.91	S/. 141.92	S/. 709.60
Total	135.00		119.85	146.22								S/. 485.38	S/. 2,426.89
Factor de valorizacion	Calificacion	Letra	Suma										
Habilidad	Buena	C1	0.06										
Esfuerzo	Excelente	B2	0.08										
Condiciones	Aceptable	E1	-0.04										
Consistencia	Bueno	C	0.01										
Total			11%										
Suplementos													
Constantes	0.09												
Trabajar de pie	0.02												
Postura anormal	0.02												
Levantamiento peso	0.01												
Intensidad de luz	0												
Calidad de aire	0.05												
Tension visual	0												
Tension auditiva	0.02												
Tension mental	0.01												
Monotonía mental	0												
Monotonía física	0												
Total	22%												
Factor de valorizacion	Calificacion	Letra	Suma										
Habilidad	Aceptable	E2	-0.1										
Esfuerzo	Aceptable	E1	-0.04										
Condiciones	Bueno	C	0.02										
Consistencia	Aceptable	E	-0.02										
Total			-14%										

- Sub proceso de instalación de estructura

Actividades	Tiempo (min)	Costo mensual promedio
5.1.2. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	24.38	S/. 2,060.74
5.1.2. REVISION DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	157.38	S/. 887.00
Total	181.76	S/. 2,947.74
Variación con el anterior estándar de trabajo	157.38	S/. 887.00

Nota: La variación de este estándar de trabajo esta comparada con el nuevo estándar de trabajo del proceso de ejecución. La variación se calcula de esta forma: (costo del estándar propuesto)-(costo del estándar antiguo). El número negativo en la variación indica que el número no representa costos, sino representa ingresos. En cambio, el número positivo en la variación representa los costos. Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

	to	s	TN	TS	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL	COSTO MENSUAL
5.1.2. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	18.00		19.98	24.38	Supervisor	1.00	30	0.41	2	24.38	S/. 16.91	S/. 412.15	S/. 2,060.74
5.1.2. REVISION DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	150.00		129.00	157.38	Supervisor	1.00	4	2.62	1	10.49	S/. 16.91	S/. 177.40	S/. 887.00
Total	168.00		148.98	181.76								S/. 589.55	S/. 2,947.74
Factor de valorizacion	Calificacion	Letra	Suma										
Habilidad	Buena	C1	0.06										
Esfuerzo	Excelente	B2	0.08										
Condiciones	Aceptable	E1	-0.04										
Consistencia	Bueno	C	0.01										
Total			11%										
Suplementos													
Constantes	0.09												
Trabajar de pie	0.02												
Postura anormal	0.02												
Levantamiento peso	0.01												
Intensidad de luz	0												
Calidad de aire	0.05												
Tension visual	0												
Tension auditiva	0.02												
Tension mental	0.01												
Monotonía mental	0												
Monotonía física	0												
Total	22%												
Factor de valorizacion	Calificacion	Letra	Suma										
Habilidad	Aceptable	E2	-0.1										
Esfuerzo	Aceptable	E1	-0.04										
Condiciones	Bueno	C	0.02										
Consistencia	Aceptable	E	-0.02										
Total			-14%										

- Planificación del costo de la capacitación de supervisores de producción

Actividades de la capacitación	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Presentar el nuevo proceso de ejecución y sus actividades	30	S/. 42.27
Presentar las ventajas del nuevo proceso	30	S/. 42.27
Coordinar periodo de prueba	15	S/. 21.14
Coordinar próxima reunión para comprobar resultados	15	S/. 21.14
Total	90	S/. 126.81

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades de la capacitacion	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Presentar el nuevo proceso de ejecucion y sus actividades	30	Supervisor	5	1	0.5	1	0.5	S/. 16.91	S/. 42.27
Presentar las ventajas del nuevo proceso	30	Supervisor	5	1	0.5	1	0.5	S/. 16.91	S/. 42.27
Coordinar periodo de prueba	15	Supervisor	5	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 21.14
Coordinar próxima reunión para comprobar resultados	15	Supervisor	5	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 21.14
Total	90								S/. 126.81

- Costo del capacitador

Personal externo para capacitar	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Costo del capacitador	90	Capacitador	1	1	1.5	1	1.5	S/. 300.00	S/. 450.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Costo de los materiales para la capacitación

Materiales	COSTO TOTAL
Costo de los materiales para la capacitación (file, folletos, etc.)	S/. 200.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Total de la capacitación

Capacitación de producción	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Costo total de la capacitación	90	S/. 776.81

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Planificación del periodo de pruebas

Actividades de la reunión	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Revisar los resultados de las pruebas	30	S/. 84.54

Realizar los cambios relevantes	30	S/. 21.14
Total	60	S/. 105.68

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades de la reunion	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL
Revisar los resultados de las pruebas	60	Supervisor	5	1	1	1	1	1	S/. 16.91	S/. 84.54	
Realizar los cambios relevantes	15	Supervisor	5	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 21.14		
Total	75									S/. 105.68	

- Planificación del costo de capacitación de los supervisores de todas las áreas

Actividades de la capacitación	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Presentar el nuevo proceso de ejecución y sus actividades	60	S/. 219.81
Ronda de preguntas	30	S/. 109.90
Coordinar periodo de revisión	15	S/. 54.95
Total	105	S/. 384.66

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Actividades de la capacitacion	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL
Presentar el nuevo proceso de ejecucion y sus actividades	60	Supervisor	13	1	1	1	1	1	S/. 16.91	S/. 219.81	
Ronda de preguntas	30	Supervisor	13	1	0.5	1	0.5	S/. 16.91	S/. 109.90		
Coordinar periodo de revision	15	Supervisor	13	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 54.95		
Total	105									S/. 384.66	

- Costo del capacitador

Personal externo para capacitar	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL
Costo del capacitador	105	Capacitador	1	1	1.75	1	1.75	S/. 300.00	S/. 525.00		

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Costo de los materiales para la capacitación

Materiales	COSTO TOTAL
Costo de los materiales para la capacitación (file, folletos, etc.)	S/. 200.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Total de la capacitación

Capacitación de todas las áreas	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Costo total de la capacitación	105	S/. 1,109.66

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Planificación del costo de revisiones durante la implementación

Revisiones	Tiempo (min)	COSTO TOTAL
Analizar la propuesta de mejora	60	S/. 84.54
Discusión sobre los resultados	15	S/. 21.14
Propuesta de mejoras para lo implementado	15	S/. 21.14
Total	90	S/. 126.81

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Revisiones	Tiempo (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL
Analizar la propuesta de mejora	60	Supervisor	5	1	1	1	1	S/. 16.91	S/. 84.54
Discusion sobre los resultados	15	Supervisor	5	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 21.14
Propuesta de mejoras para lo implementado	15	Supervisor	5	1	0.25	1	0.25	S/. 16.91	S/. 21.14
Total	90								S/. 126.81

Anexo 24: Resumen de los costos y ahorros estimados de las propuestas de mejora de procesos

	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	Total
Costos (S/.)	13,334	8,358	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	2,774	34,211
Ahorros (S/.)	-	9,327	10,944	10,944	10,944	10,944	10,944	10,944	74,993

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

• Proceso de planificación

Pasos para la implementacion mejora del proceso de planificacion		Meses									Total
		abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17		
Diseño de la propuesta de mejora para proceso de planificacion	Costos	S/. 4,082	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 4,082
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Capacitacion de supervisores de produccion	Costos	S/. 777	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 777
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Costo de horas hombre para las pruebas de la mejora	Costos	S/. -	S/. 301	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 301
	Ingresos	S/. -	S/. 9,327	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 9,327
Reunion de supervisores de produccion para ajustes	Costos	S/. -	S/. 106	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 106
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Capacitacion de supervisores de todas las areas	Costos	S/. -	S/. 1,110	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 1,110
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Implementacion de lo planificado	Costos	S/. -	S/. -	S/. 301	S/. 301	S/. 301	S/. 301	S/. 301	S/. 301	S/. 301	S/. 1,803
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 55,964
Revisiones de lo implementado	Costos	S/. -	S/. -	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 761
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Totales de los pasos a implementar	Costos	S/. 4,859	S/. 1,516	S/. 427	S/. 427	S/. 427	S/. 427	S/. 427	S/. 427	S/. 427	S/. 8,939
	Ingresos	S/. -	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 9,327	S/. 65,291

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

• Proceso de abastecimiento

Pasos para la implementacion mejora del proceso de abastecimiento		Meses									Total
		abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17		
Diseño de la propuesta de mejora para proceso de abastecimiento	Costos	S/. 3,879	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 3,879
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Capacitacion de supervisores del area logistica	Costos	S/. 751	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 751
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Capacitacion de supervisores de todas las areas	Costos	S/. -	S/. 1,110	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 1,110
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Compra de equipos	Costos	S/. -	S/. 2,920	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 2,920
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Codificacion de equipos	Costos	S/. -	S/. -	S/. 522	S/. 522	S/. 522	S/. 522	S/. 522	S/. 522	S/. 522	S/. 3,130
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Implementacion de lo planificado	Costos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. 1,617	S/. 1,617	S/. 1,617	S/. 1,617	S/. 1,617	S/. 1,617	S/. 1,617	S/. 9,702
Revisiones de lo implementado	Costos	S/. -	S/. -	S/. 101	S/. 101	S/. 101	S/. 101	S/. 101	S/. 101	S/. 101	S/. 609
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Totales de los pasos a implementar	Costos	S/. 4,631	S/. 4,030	S/. 623	S/. 623	S/. 623	S/. 623	S/. 623	S/. 623	S/. 623	S/. 12,399
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. 1,617	S/. 1,617	S/. 1,617	S/. 1,617	S/. 1,617	S/. 1,617	S/. 1,617	S/. 9,702
Totales de los pasos a implementar propuestas planificacion y abastecimiento	Total										
	Costos	S/. 9,490	S/. 5,546	S/. 1,051	S/. 1,051	S/. 1,051	S/. 1,051	S/. 1,051	S/. 1,051	S/. 1,051	S/. 21,339
	Ingresos	S/. -	S/. 9,327	S/. 10,944	S/. 10,944	S/. 10,944	S/. 10,944	S/. 10,944	S/. 10,944	S/. 10,944	S/. 74,993

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

• Proceso de ejecución

Pasos para la implementación mejora del proceso de ejecución		Meses									Total
		abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17		
Diseño de la propuesta de mejora para proceso de ejecución	Costos	S/. 3,068	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 3,068
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Capacitacion de supervisores de produccion	Costos	S/. 777	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 777
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Costo de hora hombre para las pruebas de la mejora	Costos	S/. -	S/. 1,597	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 1,597
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Reunion de supervisores de produccion para ajustes	Costos	S/. -	S/. 106	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 106
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Capacitacion de supervisores de todas las areas	Costos	S/. -	S/. 1,110	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 1,110
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Implementacion de lo planificado	Costos	S/. -	S/. -	S/. 1,597	S/. 1,597	S/. 1,597	S/. 1,597	S/. 1,597	S/. 1,597	S/. 1,597	S/. 9,580
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Revisiones de lo implementado	Costos	S/. -	S/. -	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 761
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Totales de los pasos a implementar	Costos	S/. 3,844	S/. 2,812	S/. 1,723	S/. 1,723	S/. 1,723	S/. 1,723	S/. 1,723	S/. 1,723	S/. 1,723	S/. 16,997
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Totales de los pasos a implementar de las tres propuestas de mejora de procesos	Total										
	Costos	S/. 13,334	S/. 8,358	S/. 2,774	S/. 2,774	S/. 2,774	S/. 2,774	S/. 2,774	S/. 2,774	S/. 2,774	S/. 38,336
	Ingresos	S/. -	S/. 9,327	S/. 10,944	S/. 10,944	S/. 10,944	S/. 10,944	S/. 10,944	S/. 10,944	S/. 10,944	S/. 74,993

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Sub proceso de elaboración del cronograma

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

303

1	Sub-proceso	3.2. AUTORIZACION DE CRONOGRAMA															LCM	LCI				
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	s									
3	3.2.1 SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	16	16	15	17	15	16	18	16	14	15	15.80	1.14				17	15				
4	3.2.2 AUTORIZAR EL CRONOGRAMA	89	89	89	87	88	88	90	87	88	87	88.20	1.03				89	88				
5	3.2.3 SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	10	9	10	11	10	9	12	11	9	11	10.20	1.03				11	10				
6																						
7																						
8	Numero observaciones	3.71	14																			
9																						
10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14							
11	3.2.1 SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	16	16	15	17	15	16	18	16	14	15	15.80	1.14				17	15				
12	3.2.2 AUTORIZAR EL CRONOGRAMA	89	89	89	87	88	88	90	87	88	87	88.20	1.03				89	88				
13	3.2.3 SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	10	9	10	11	10	9	12	11	9	11	10.20	1.03				11	10				
14																						
15		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	to	s					
16	3.2.1 SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	16	16	15	17	15	16	18	16	14	15	15.80	1.14				17	15.82	0.75			
17	3.2.2 AUTORIZAR EL CRONOGRAMA	89	89	89	87	88	88	90	87	88	87	88.20	1.03				89	88.44	0.53			
18	3.2.3 SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	10	9	10	11	10	9	12	11	9	11	10.20	1.03				11	10.50	0.53			
19																		114.76	0.61			
20																						
21	3.2. AUTORIZACION DE CRONOGRAMA	to (min)	s (min)	TN (min)	TS (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de dias	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL	C. MENSUAL						
22	3.2.1 SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	15.82	0.75	18.35	22.39	Supervisor	1.00	1	0.37	1	0.37	S/.	16.91	S/.	6.31	S/.	31.54					
23	3.2.2 AUTORIZAR EL CRONOGRAMA	88.44	0.53	102.60	125.17	Gerencia	1.00	2	2.09	1	4.17	S/.	48.31	S/.	201.56	S/.	1,007.78					
24	3.2.3 SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	10.50	0.53	12.18	14.86	Gerencia	1.00	1	0.25	1	0.25	S/.	48.31	S/.	11.96	S/.	59.82					
25	Total	114.76	0.61	120.94	162.41										S/.	219.83	S/.	1,099.15				
26																						
27	Factor de valorizacion	Calificacion	Letra	Suma																		
28	Habilidad	Buena	C1	0.06																		
29	Esfuerzo	Excelente	B2	0.08																		
30	Condiciones	Buena	C	0.02																		
31	Consistencia	Promedio	D	0																		
32	Total			16%																		
33																						
34	Suplementos																					
35	Constantes	0.09																				
36	Trabajar de pie	0																				
37	Postura anormal	0																				
38	Levantamiento peso	0																				
39	Intensidad de luz	0																				
40	Calidad de aire	0.05																				

20																					
21	3.2. AUTORIZACION DE CRONOGRAMA	to (min)	s (min)	TN (min)	TS (min)	CARGO	Nº de Hom	Nº de dias	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL	C. MENSUAL					
22	3.2.1 SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	15.82	0.75	18.35	22.39	Supervisor	1.00	1	0.37		1	0.37	S/.	16.91	S/.	6.31	S/.	31.54			
23	3.2.2 AUTORIZAR EL CRONOGRAMA	88.44	0.53	102.60	125.17	Gerencia	1.00	2	2.09		1	4.17	S/.	48.31	S/.	201.56	S/.	1,007.78			
24	3.2.3 SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	10.50	0.53	12.18	14.86	Gerencia	1.00	1	0.25		1	0.25	S/.	48.31	S/.	11.96	S/.	59.82			
25	Total	114.76	0.61	120.94	162.41											S/.	219.83	S/.	1,099.15		
26																					
27	Factor de valorizacion	Calificacion	Letra	Suma																	
28	Habilidad	Buena	C1	0.06																	
29	Esfuerzo	Excelente	B2	0.08																	
30	Condiciones	Bueno	C	0.02																	
31	Consistencia	Promedio	D	0																	
32	Total			16%																	
33																					
34	Suplementos																				
35	Constantes	0.09																			
36	Trabajar de pie	0																			
37	Postura anormal	0																			
38	Levantamiento peso	0																			
39	Intensidad de luz	0																			
40	Calidad de aire	0.05																			
41	Tension visual	0.02																			
42	Tension auditiva	0.02																			
43	Tension mental	0.01																			
44	Monotonía mental	0.01																			
45	Monotonía física	0.02																			
46	Total	22%																			

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Sub proceso de entrega de materiales

1	Sub-proceso	4.1. ENTREGA DE MATERIALES																			LCM	LCI				
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	s													
3	4.1.1. PEDIR MATERIALES	6	5	6	7	6	7	5	7	6	7	6	20	0.79			7	6								
4	4.1.2. ESCANEAR MATERIALES	15	14	16	15	15	17	16	14	16	14	15.20	1.03				16	15								
5	4.1.3. LLENAR DATOS DE PERSONA Y PROYECTO	7	6	8	7	9	6	6	8	7	6	7.00	1.05				8	6								
6	4.1.4. AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	10	12	9	9	12	11	12	10	9	10	10.40	1.26				11	10								
7	4.1.5. VERIFICAR AUTORIZACION	6	6	5	6	7	7	5	6	6	6	6.00	0.67				6	6								
8	4.1.6. ENTREGA DE MATERIALES	7	6	7	9	7	8	8	7	8	9	7.60	0.97				8	7								
9																										
10																										
11	Numero observaciones	4.07	17																							
12																										
13		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17								
14	4.1.1. PEDIR MATERIALES	6	5	6	7	6	7	5	7	6	7	6	20	0.79			7	6								
15	4.1.2. ESCANEAR MATERIALES	15	14	16	15	15	17	16	14	16	14	15.20	1.03				16	15								
16	4.1.3. LLENAR DATOS DE PERSONA Y PROYECTO	7	6	8	7	9	6	6	8	7	6	7.00	1.05				8	6								
17	4.1.4. AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	10	12	9	9	12	11	12	10	9	10	10.40	1.26				11	10								
18	4.1.5. VERIFICAR AUTORIZACION	6	6	5	6	7	7	5	6	6	6	6.00	0.67				6	6								
19	4.1.6. ENTREGA DE MATERIALES	7	6	7	9	7	8	8	7	8	9	7.60	0.97				8	7								
20																										
21		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17								
22	4.1.1. PEDIR MATERIALES	6	5	6	7	6	7	5	7	6	7	6	20	0.79			7	6								
23	4.1.2. ESCANEAR MATERIALES	15	14	16	15	15	17	16	14	16	14	15.20	1.03				16	15								
24	4.1.3. LLENAR DATOS DE PERSONA Y PROYECTO	7	6	8	7	9	6	6	8	7	6	7.00	1.05				8	6								
25	4.1.4. AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	10	12	9	9	12	11	12	10	9	10	10.40	1.26				11	10								
26	4.1.5. VERIFICAR AUTORIZACION	6	6	5	6	7	7	5	6	6	6	6.00	0.67				6	6								
27	4.1.6. ENTREGA DE MATERIALES	7	6	7	9	7	8	8	7	8	9	7.60	0.97				8	7								
28																										
29																										
30		to	s	TN	TS	CARGO	Nº de Hom	Nº de dias	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo H/H	COSTO TOTAL	C. MENSUAL											
31	4.1.1. PEDIR MATERIALES	6.40	0.52	5.50	6.71	Trabajador	1.00	30	0.11	1	3.36	S/.	9.66 S/.	32.44 S/.	162.20											
32	4.1.2. ESCANEAR MATERIALES	15.50	0.53	13.33	16.26	Almacenero	1.00	30	0.27	1	8.13	S/.	7.25 S/.	58.92 S/.	294.61											
33	4.1.3. LLENAR DATOS DE PERSONA Y PROYECTO	6.73	0.96	5.79	7.06	Almacenero	1.00	30	0.12	1	3.53	S/.	7.25 S/.	25.60 S/.	127.98											
34	4.1.4. AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	10.25	0.46	8.82	10.75	Supervisor	1.00	30	0.18	1	5.38	S/.	16.91 S/.	90.92 S/.	454.59											
35	4.1.5. VERIFICAR AUTORIZACION	6.00	0.00	5.16	6.30	Almacenero	1.00	30	0.10	1	3.15	S/.	7.25 S/.	22.81 S/.	114.04											
36	4.1.6. ENTREGA DE MATERIALES	7.30	0.48	6.28	7.66	Almacenero	1.00	30	0.13	1	3.80	S/.	7.25 S/.	27.54 S/.	138.75											
37	Total	52.18	0.57	38.60	54.75								S/.	258.44 S/.	1,290.18											

[illegible]

- Sub proceso de fabricación de partes

306

1	5.1. FABRICACION DE PARTES																
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	s	LCM	LCI			
3	15	17	15	14	13	16	15	18	16	14	15.30	1.49	16	14			
4	120	121	119	118	119	122	120	119	122	118	119.80	1.48	121	119			
5																	
6	3.58	13															
7																	
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
9	15	17	15	14	13	16	15	18	16	14	15.30	1.49	16	14			
10	120	121	119	118	119	122	120	119	122	118	119.80	1.48	121	119	120		
11																	
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	to	s		
13	15	17	15	14	13	16	15	18	16	14	15.30	1.49	16	14	15.11	0.82	
14	120	121	119	118	119	122	120	119	122	118	119.80	1.48	121	119	120.00	1.15	
15														15.11	1.00		
16																	
17	to	s	TN	TS	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL	COSTO MENSUAL		
18	15.11	0.82	15.41	18.80	Supervisor	1.00	30	0.31	2	18.80	S/.	16.91	S/.	317.95	S/.	1,589.73	
19	120.00	1.15	122.40	149.33	Supervisor	1.00	4	2.49	1	9.96	S/.	16.91	S/.	168.32	S/.	841.62	
20	135.11	1.00	137.81	168.13										S/.	486.27	S/.	2,431.36
21																	
22	Calificacion	Letra	Suma														
23	Buena	C1	0.06														
24	Aceptable	E1	-0.04														
25	Bueno	C	0.02														
26	Aceptable	E	-0.02														
27			2%														
28																	

10	5.1.2. REVISIÓN DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	120	121	119	118	119	122	120	119	122	118	121	119	120				
11																		
12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	to	s		
13	5.1.1. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	15		15	14		16	15		16	14	16	15					
14	5.1.2. REVISIÓN DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	120	121	119		119		120	119	122		121	119	120				
15																		
16																		
17		to	s	TN	TS	CARGO	Nº de Hom	Nº de días	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL	COSTO MENSUAL		
18	5.1.1. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	15.11	0.82	15.41	18.80	Supervisor	1.00	30	0.31	2	18.80	S/.	16.91	S/.	317.95	S/.	1,589.73	
19	5.1.2. REVISIÓN DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	120.00	1.15	122.40	149.33	Supervisor	1.00	4	2.49	1	9.96	S/.	16.91	S/.	168.32	S/.	841.62	
20	Total	135.11	1.00	137.81	168.13										S/.	486.27	S/.	2,431.36
21																		
22	Factor de valorización	Calificación	Letra	Suma														
23	Habilidad	Buena	C1	0.06														
24	Esfuerzo	Aceptable	E1	-0.04														
25	Condiciones	Bueno	C	0.02														
26	Consistencia	Aceptable	E	-0.02														
27	Total			2%														
28																		
29	Suplementos																	
30	Constantes	0.09																
31	Trabajar de pie	0.02																
32	Postura anormal	0.02																
33	Levantamiento peso	0.01																
34	Intensidad de luz	0																
35	Calidad de aire	0.05																
36	Tensión visual	0																
37	Tensión auditiva	0.02																
38	Tensión mental	0.01																
39	Monotonía mental	0																
40	Monotonía física	0																
41	Total	22%																
42																		

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Sub proceso de instalación

1	Sub-proceso	5.2. INSTALACION DE LA ESTRUCTURA															
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	s	LCM	LCI		
3	5.1.2. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	18	15	20	19	21	19	18	16	17	17	18.00	1.83	19			
4	5.1.2. REVISION DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	150	150	152	149	149	148	152	148	152	148	149.80	1.69	151			
5																	
6	Numero observaciones	3.72	14														
7																	
8		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
9	5.1.2. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	18	15	20	19	21	19	18	16	17	17	18	18	19			
10	5.1.2. REVISION DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	150	150	152	149	149	148	152	148	152	148	151	149	151			
11																	
12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
13	5.1.2. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	18			19		19	18		17	17		18	19			
14	5.1.2. REVISION DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	150	150		149	149						151	149	151			
15																	
16																	
17		to	s	TN	TS	CARGO	Nº de Hom	Nº de dias	Nº Hrs	Veces	Total	H/H	Costo	H/H	COSTO TOTAL	COSTO MENSUAL	
18	5.1.2. DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	18.00	0.89	18.36	22.40	Supervisor	1.00	30	0.37	2	22.40	S/.	16.91	S/.	378.73	S/.	1,893.65
19	5.1.2. REVISION DE LA CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES ASIGNADAS	149.50	0.58	152.49	186.04	Supervisor	1.00	4	3.10	1	12.40	S/.	16.91	S/.	209.70	S/.	1,048.52
20	Total	167.50	0.75	170.85	208.44									S/.	588.43	S/.	2,942.17
21																	
22	Factor de valorizacion	Calificacion	Letra	Suma													
23	Habilidad	Buena	C1	0.06													
24	Esfuerzo	Aceptable	E1	-0.04													
25	Condiciones	Bueno	C	0.02													
26	Consistencia	Aceptable	E	-0.02													
27	Total			2%													
28																	
29	Suplementos																
30	Constantes		0.09														
31	Trabajar de pie		0.02														
32	Postura anormal		0.02														
33	Levantamiento peso		0.01														

Anexo 26: Auditoria 5S luego de la implementación de la propuesta de mejora

Guía de calificación
0 = No hay implementación
1 = Un 30% de cumplimiento
2 = Cumple al 65%
3 = Un 95% de cumplimiento

Auditoria 5S al proceso de planificación (Área de producción)

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
Seleccionar		
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	3
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	3
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	2
4	Pasillos libres de obstáculos	2
5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	2
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	3
7	Los cajones se encuentran bien ordenados	3
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	2
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	3
10	El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	2
Ordenar		
11	Las áreas están debidamente identificadas	3
12	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	2
13	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos	3

14	Lugares marcados para todo el material de trabajo (Equipos, carpetas, etc.)	2
15	Todas las sillas y mesas están el lugar designado	2
16	Los cajones de las mesas de trabajo están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario	2
17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	3
<i>Limpiar</i>		
18	Los escritorios se encuentran limpios	3
19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	3
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	2
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	3
22	Las mesas están libres de polvo, manchas y componentes de scrap o residuos.	2
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	3
<i>Estandarizar</i>		
24	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	3
25	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	3
26	Todas las mesas, sillas y carritos son iguales	2
27	Todo los instructivos cumplen con el estándar	3
28	La capacitación está estandarizada para el personal del área	2
<i>Disciplina y Seguimiento</i>		
29	Se está cumpliendo los deberes de acuerdo a las 5S	2
30	En esta evaluación se nota una mejora con respecto a la anterior	3

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Auditoria 5S al proceso de abastecimiento (Área de logística)

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
Seleccionar		
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	2
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	2
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	3
4	Pasillos libres de obstáculos	2
5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	3
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	3
7	Los cajones se encuentran bien ordenados	3
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	3
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	2
10	El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	2
Ordenar		
11	Las áreas están debidamente identificadas	2
12	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	3
13	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos	2
14	Lugares marcados para todo el material de trabajo (Equipos, carpetas, etc.)	3
15	Todas las sillas y mesas están el lugar designado	3
16	Los cajones de las mesas de trabajo están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario	3
17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	2
Limpiar		
18	Los escritorios se encuentran limpios	2

19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	3
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	2
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	3
22	Las mesas están libres de polvo, manchas y componentes de scrap o residuos.	3
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	2
Estandarizar		
24	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	3
25	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	2
26	Todas las mesas, sillas y carritos son iguales	3
27	Todo los instructivos cumplen con el estándar	3
28	La capacitación está estandarizada para el personal del área	2
Disciplina y Seguimiento		
29	Se está cumpliendo los deberes de acuerdo a las 5S	2
30	En esta evaluación se nota una mejora con respecto a la anterior	3

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Auditoria 5S al proceso de abastecimiento (almacén)

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
Seleccionar		
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	2
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	2
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	3
4	Pasillos libres de obstáculos	2

5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	3
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	3
7	Los cajones se encuentran bien ordenados	2
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	3
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	2
10	El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	3
Ordenar		
11	Las áreas están debidamente identificadas	3
12	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	2
13	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos	3
14	Lugares marcados para todo el material de trabajo (Equipos, carpetas, etc.)	2
15	Todas las sillas y mesas están el lugar designado	3
16	Los cajones de las mesas de trabajo están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario	2
17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	3
Limpiar		
18	Los escritorios se encuentran limpios	3
19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	3
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	2
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	2
22	Las mesas están libres de polvo, manchas y componentes de scrap o residuos.	3
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	3
Estandarizar		

24	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	3
25	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	2
26	Todas las mesas, sillas y carritos son iguales	2
27	Todo los instructivos cumplen con el estándar	3
28	La capacitación está estandarizada para el personal del área	3
Disciplina y Seguimiento		
29	Se está cumpliendo los deberes de acuerdo a las 5S	2
30	En esta evaluación se nota una mejora con respecto a la anterior	3

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Auditoria 5S al proceso de ejecución (taller de producción)

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
Seleccionar		
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	2
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	3
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	3
4	Pasillos libres de obstáculos	3
5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	2
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	3
7	Los cajones se encuentran bien ordenados	2
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	3
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	2
10	El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	3

Ordenar		
11	Las áreas están debidamente identificadas	2
12	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	3
13	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos	2
14	Lugares marcados para todo el material de trabajo (Equipos, carpetas, etc.)	3
15	Todas las sillas y mesas están el lugar designado	3
16	Los cajones de las mesas de trabajo están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario	2
17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	2
Limpiar		
18	Los escritorios se encuentran limpios	3
19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	3
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	3
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	2
22	Las mesas están libres de polvo, manchas y componentes de scrap o residuos.	3
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	2
Estandarizar		
24	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	2
25	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	3
26	Todas las mesas, sillas y carritos son iguales	3
27	Todo los instructivos cumplen con el estándar	2
28	La capacitación está estandarizada para el personal del área	3
Disciplina y Seguimiento		

29	Se está cumpliendo los deberes de acuerdo a las 5S	2
30	En esta evaluación se nota una mejora con respecto a la anterior	3

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 27: Datos para el cálculo de los indicadores del proceso de planificación, abastecimiento y ejecución.

- Proceso de planificación

- Sub proceso de elaboración del cronograma

En las siguientes líneas, se presentará la fórmula para calcular el indicador implementado.

Eficiencia de elaboración de cronogramas

$$= \left(\frac{\text{Cantidad de proyectos}}{\text{Número de revisiones de cronograma (empresa)}} \right) \times 100\%$$

- Sub proceso de aprobación del cronograma

En las siguientes líneas, se presentará la fórmula para calcular el indicador implementado.

Eficiencia de aprobación de cronogramas

$$= \frac{\text{Cantidad de proyectos}}{\text{Número de revisiones de cronograma (Cliente)}} \times 100\%$$

- Tabla de indicadores del proceso de planificación

Proceso	Indicador	Unidad	Semáforo			Valor actual sin mejora	Valor proyectado de la mejora	Frecuencia propuesta de medición
			Peligro	Precaución	Meta			
Planificación	Eficiencia de elaboración de cronogramas	%	Menor a 40%	40% - 80%	Mayor a 80%	33%	90%	Mensual
	Eficiencia de aprobación de cronogramas	%	Menor a 50%	50% - 90%	Mayor a 90%	71%	95%	Mensual
Responsable		Supervisor de producción						

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Datos

Fechas	Cantidad proyectos	Cantidad revisiones empresa supervisor de producción	Cantidad revisiones empresa gerente
mar-17	5	15	7

abr-17	7	14	9
may-17	9	12	10
jun-17	8	9	8
jul-17	10	11	11
ago-17	9	10	9

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de abastecimiento

- Sub proceso de entrega de materiales

En las siguientes líneas, se presentará la fórmula para calcular el indicador a implementar.

Nivel en cumplimiento en despachos

$$= \frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número de despachos requeridos}} \times 100\%$$

- Sub proceso de compras de materiales y/o servicios

En las siguientes líneas, se presentará la fórmula para calcular el indicador a implementar.

$$\text{Calidad de pedidos generados} = \frac{\text{Pedidos generados sin problemas}}{\text{Total de pedidos generados}} \times 100\%$$

- Tabla de indicadores del proceso de abastecimiento

Proceso	Indicador	Unidad	Semáforo			Valor actual sin mejora	Valor proyectado de la mejora	Frecuencia propuesta de medición
			Peligro	Precaución	Meta			
Abastecimiento	Nivel en cumplimiento en despachos	%	Menor a 35%	35% - 70%	Mayor a 70%	32%	85%	Mensual
	Calidad de pedidos generados	%	Menor a 50%	50% - 80%	Mayor a 80%	78%	90%	Mensual
Responsable		Encargada del área logística						

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Datos

Fechas	Número de pedidos	Entregados a tiempo
--------	-------------------	---------------------

mar-17	62	20
abr-17	90	42
may-17	115	72
jun-17	101	86
jul-17	133	125
ago-17	109	100

Nota: La fuente es Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Fechas	Total de pedidos	Pedidos sin problemas
mar-17	60	47
abr-17	90	76
may-17	115	104
jun-17	36	33
jul-17	41	39
ago-17	38	35

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de ejecución
 - Sub proceso de fabricación de partes

En las siguientes líneas, se presentará la fórmula para calcular el indicador a implementar.

Porcentaje de no conformidades en taller

$$= \left(\frac{\text{Número de no conformidades del mes en el taller}}{\text{Número de revisiones del mes en el taller}} \right) \times 100\%$$

- Sub proceso de instalación de la estructura

En las siguientes líneas, se presentará la fórmula para calcular el indicador a implementar.

Porcentaje de no conformidades en la instalación

$$= \left(\frac{\text{Número de no conformidades del mes en la instalación}}{\text{Número de revisiones del mes en la instalación}} \right) \times 100\%$$

- Tabla de indicadores del proceso de ejecución

Proceso	Indicador	Unidad	Semáforo	Valor actual sin	Valor proyectado de la	Frecuencia propuesta de
---------	-----------	--------	----------	------------------	------------------------	-------------------------

			Peligro	Precaución	Meta	mejora	mejora	medición
Ejecución	Porcentaje de no conformidades en taller	%	Mayor a 80%	80% - 35%	Menor a 35%	60%	20%	Mensual
	Porcentaje de no conformidades en la instalación	%	Mayor a 70%	70% - 20%	Menor a 20%	47%	15%	Mensual
Responsable de gestión		Supervisor de producción						

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Datos

Fechas	Revisiones	No conformidades en taller
mar-17	206	124
abr-17	291	156
may-17	342	38
jun-17	329	27
jul-17	412	49
ago-17	367	37

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Fechas	Revisiones	No conformidades en la instalación
mar-17	308	146
abr-17	431	121
may-17	553	39
jun-17	479	28
jul-17	625	57
ago-17	542	38

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 28: Relación entre proyectos realizados y proyectos entregados fuera de fecha para validación funcional

Relación entre proyectos realizados y proyectos entregados fuera de fecha			
Fechas	Cantidad de proyectos realizados	Cantidad de proyectos fuera de fecha	% proyectos fuera de tiempo
dic-15	8	5	63%
ene-16	4	2	50%
feb-16	3	1	33%
mar-16	3	1	33%
abr-16	5	4	80%
may-16	7	4	57%
jun-16	6	4	67%
jul-16	11	7	64%
ago-16	9	6	67%
sep-16	7	4	57%
oct-16	8	5	63%
nov-16	7	4	57%
dic-16	5	2	40%
ene-17	6	3	50%
feb-17	5	2	40%
mar-17	5	3	60%
abr-17	7	3	43%
may-17	9	0	0%
jun-17	8	0	0%
jul-17	10	0	0%
ago-17	9	0	0%
Total	94	60	64%
Frecuencia	100%	64%	

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 29: Penalidades por no entregar proyectos a tiempo del periodo de diciembre del 2015 a Agosto del 2017

Meses	Penalizaciones por no entregar proyecto a tiempo (S/.)	Total de penalidades (S/.)
dic-15	S/. 5,160.00	S/. 28,810
	S/. 5,820.00	
	S/. 5,790.00	
	S/. 5,450.00	
	S/. 6,590.00	
ene-16	S/. 6,400.00	S/. 11,450
	S/. 5,050.00	
feb-16	S/. 5,760.00	S/. 5,760
mar-16	S/. 6,960.00	S/. 6,960
abr-16	S/. 7,360.00	S/. 24,630
	S/. 6,180.00	
	S/. 5,640.00	
	S/. 5,450.00	
may-16	S/. 6,880.00	S/. 28,020
	S/. 6,320.00	
	S/. 7,150.00	
	S/. 7,670.00	
jun-16	S/. 7,780.00	S/. 28,640
	S/. 7,530.00	
	S/. 6,820.00	
	S/. 6,510.00	
jul-16	S/. 5,250.00	S/. 43,460
	S/. 6,520.00	
	S/. 6,940.00	
	S/. 6,690.00	
	S/. 5,620.00	
	S/. 5,880.00	
	S/. 6,560.00	

ago-16	S/.	6,840.00	S/.	40,020
	S/.	5,770.00		
	S/.	5,690.00		
	S/.	7,650.00		
	S/.	6,510.00		
	S/.	7,560.00		
sep-16	S/.	7,650.00	S/.	25,610
	S/.	5,640.00		
	S/.	6,480.00		
	S/.	5,840.00		
oct-16	S/.	4,580.00	S/.	26,280
	S/.	3,590.00		
	S/.	4,890.00		
	S/.	5,680.00		
	S/.	7,540.00		
nov-16	S/.	4,380.00	S/.	22,820
	S/.	7,120.00		
	S/.	5,680.00		
	S/.	5,640.00		
dic-16	S/.	8,560.00	S/.	18,240
	S/.	9,680.00		
ene-17	S/.	5,380.00	S/.	19,540
	S/.	7,580.00		
	S/.	6,580.00		
feb-17	S/.	5,860.00	S/.	10,180
	S/.	4,320.00		
mar-17	S/.	6,730.00	S/.	17,270
	S/.	4,860.00		
	S/.	5,680.00		
abr-17	S/.	5,670.00	S/.	13,610
	S/.	3,590.00		

	S/.	4,350.00		
may-17	S/.	-	S/.	-
jun-17	S/.	-	S/.	-
jul-17	S/.	-	S/.	-
ago-17	S/.	-	S/.	-
Total del periodo			S/.	371,300.00
Total mensual			S/.	17,680.95
Facturación mensual			S/.	250,000.00
Porcentaje de perdida en comparación a la facturación mensual:			7.07%	

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 30: Tabla de uso de horas extras y dominicales no planificado de la empresa del periodo de diciembre del 2015 a agosto del 2017

Meses	# de personas que usaron horas adicionales		Supervisores y trabajadores de la empresa			Costo totales de horas			Costo total mensual
	Supervisores	Trabajadores	HE de 25% a	HE de 35 % a	HD 100% adicional	Costo de HE de	Costo de HE de	Costo de HD 100%	
dic-15	5	3	20	16	20	S/. 3,421.05	S/. 2,955.79	S/. 5,473.68	S/. 11,850.53
ene-16	3	1	16	13	12	S/. 1,473.68	S/. 1,293.16	S/. 1,768.42	S/. 4,535.26
feb-16	2	2	20	15	8	S/. 1,578.95	S/. 1,278.95	S/. 1,010.53	S/. 3,868.42
mar-16	2	2	18	14	10	S/. 1,421.05	S/. 1,193.68	S/. 1,263.16	S/. 3,877.89
abr-16	2	2	17	13	9	S/. 1,342.11	S/. 1,108.42	S/. 1,136.84	S/. 3,587.37
may-16	3	3	23	17	14	S/. 2,723.68	S/. 2,174.21	S/. 2,652.63	S/. 7,550.53
jun-16	4	3	28	19	18	S/. 4,052.63	S/. 2,970.00	S/. 4,168.42	S/. 11,191.05
jul-16	6	4	33	25	29	S/. 6,947.37	S/. 5,684.21	S/. 9,768.42	S/. 22,400.00
ago-16	5	3	30	21	24	S/. 5,131.58	S/. 3,879.47	S/. 6,568.42	S/. 15,579.47
sep-16	4	5	33	15	12	S/. 5,644.74	S/. 2,771.05	S/. 3,284.21	S/. 11,700.00
oct-16	5	6	21	12	11	S/. 4,421.05	S/. 2,728.42	S/. 3,705.26	S/. 10,854.74
nov-16	6	6	23	19	15	S/. 5,447.37	S/. 4,860.00	S/. 5,684.21	S/. 15,991.58
dic-16	2	8	16	13	10	S/. 2,526.32	S/. 2,216.84	S/. 2,526.32	S/. 7,269.47
ene-17	3	8	13	10	9	S/. 2,394.74	S/. 1,989.47	S/. 2,652.63	S/. 7,036.84
feb-17	2	4	11	8	5	S/. 1,157.89	S/. 909.47	S/. 842.11	S/. 2,909.47
mar-17	3	6	17	12	8	S/. 2,684.21	S/. 2,046.32	S/. 2,021.05	S/. 6,751.58
abr-17	2	9	10	15	0	S/. 1,710.53	S/. 2,771.05	S/. -	S/. 4,481.58
may-17	0	0	0	0	0	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
jun-17	1	2	22	0	0	S/. 1,157.89	S/. -	S/. -	S/. 1,157.89
jul-17	1	6	12	6	0	S/. 1,263.16	S/. 682.11	S/. -	S/. 1,945.26
ago-17	0	0	0	0	0	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Total del periodo:			383	263	214	S/. 56,500.00	S/. 43,512.63	S/. 54,526.32	S/. 154,538.95
Total mensual promedio:			18.24	12.52	10.19	S/. 2,690.48	S/. 2,072.03	S/. 2,596.49	S/. 7,359.00
Porcentaje representativo de la facturación mensual:									2.94%

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 31: Costo del uso de días no planificados para terminar los proyectos del periodo de diciembre 2015 a agosto del 2017

Meses	Diferencia entre lo metrado y lo real (Días)	Supervisores	Trabajadores	Costo totales		
				Supervisor	Trabajador	Total mensual
dic-15	5	1	0	S/. 894.74	S/. -	S/. 5,726.32
	7	1	1	S/. 1,252.63	S/. 626.32	
	4	1	1	S/. 715.79	S/. 357.89	
	6	1	0	S/. 1,073.68	S/. -	
	3	1	1	S/. 536.84	S/. 268.42	
ene-16	6	1	1	S/. 1,073.68	S/. 536.84	S/. 2,326.32
	4	1	0	S/. 715.79	S/. -	
feb-16	5	1	2	S/. 894.74	S/. 894.74	S/. 1,789.47
mar-16	3	1	2	S/. 536.84	S/. 536.84	S/. 1,073.68
abr-16	5	1	1	S/. 894.74	S/. 447.37	S/. 4,473.68
	3	1	0	S/. 536.84	S/. -	
	7	1	0	S/. 1,252.63	S/. -	
	5	1	1	S/. 894.74	S/. 447.37	
may-16	4	1	0	S/. 715.79	S/. -	S/. 6,889.47
	8	1	1	S/. 1,431.58	S/. 715.79	
	6	1	1	S/. 1,073.68	S/. 536.84	
	9	1	1	S/. 1,610.53	S/. 805.26	
jun-16	3	1	1	S/. 536.84	S/. 268.42	S/. 3,578.95
	8	1	1	S/. 1,431.58	S/. 715.79	
	2	1	0	S/. 357.89	S/. -	
	1	1	1	S/. 178.95	S/. 89.47	
jul-16	10	1	1	S/. 1,789.47	S/. 894.74	S/. 10,915.79
	6	1	1	S/. 1,073.68	S/. 536.84	
	1	1	0	S/. 178.95	S/. -	
	8	1	0	S/. 1,431.58	S/. -	
	9	1	1	S/. 1,610.53	S/. 805.26	
	5	1	1	S/. 894.74	S/. 447.37	
ago-16	7	1	0	S/. 1,252.63	S/. -	S/. 7,426.32
	3	1	1	S/. 536.84	S/. 268.42	
	8	1	1	S/. 1,431.58	S/. 715.79	
	5	1	0	S/. 894.74	S/. -	
	6	1	1	S/. 1,073.68	S/. 536.84	
	9	1	0	S/. 1,610.53	S/. -	
sep-16	2	1	0	S/. 357.89	S/. -	S/. 5,368.42
	5	1	0	S/. 894.74	S/. -	
	8	1	1	S/. 1,431.58	S/. 715.79	
	6	1	1	S/. 1,073.68	S/. 536.84	
oct-16	4	1	0	S/. 715.79	S/. -	S/. 8,142.11
	8	1	1	S/. 1,431.58	S/. 715.79	
	6	1	0	S/. 1,073.68	S/. -	
	8	1	2	S/. 1,431.58	S/. 1,431.58	
	5	1	1	S/. 894.74	S/. 447.37	
nov-16	4	1	0	S/. 715.79	S/. -	S/. 5,368.42
	7	1	1	S/. 1,252.63	S/. 626.32	
	5	1	0	S/. 894.74	S/. -	
	3	1	1	S/. 536.84	S/. 268.42	
dic-16	5	1	2	S/. 894.74	S/. 894.74	S/. 3,221.05
	4	1	0	S/. 715.79	S/. -	
	7	1	2	S/. 1,252.63	S/. 1,252.63	
ene-17	5	1	1	S/. 894.74	S/. 447.37	S/. 4,742.11
	8	1	1	S/. 1,431.58	S/. 715.79	
	7	1	0	S/. 1,252.63	S/. -	
feb-17	4	1	1	S/. 715.79	S/. 357.89	S/. 1,610.53
	3	1	0	S/. 536.84	S/. -	
	2	1	2	S/. 357.89	S/. 357.89	
mar-17	2	1	0	S/. 357.89	S/. -	S/. 2,147.37
	4	1	1	S/. 715.79	S/. 357.89	
	1	1	0	S/. 178.95	S/. -	
abr-17	1	1	0	S/. 178.95	S/. -	S/. 894.74
	2	1	1	S/. 357.89	S/. 178.95	
	0	0	0	S/. -	S/. -	
may-17	0	0	0	S/. -	S/. -	S/. -
jun-17	0	0	0	S/. -	S/. -	S/. -
jul-17	0	0	0	S/. -	S/. -	S/. -
ago-17	0	0	0	S/. -	S/. -	S/. -
Costo total del periodo				S/. 54,936.84	S/. 20,757.89	S/. 75,694.74
Costo promedio mensual				S/. 3,604.51		
Porcentaje de perdida a comparacion a facturacion mensual						1.44%

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 32: Costos totales de uso excesivo de materiales planificados

Meses	Costo de uso de exceso de material planificado	Total de penalidades (S/.)
dic-15	S/. 1,110.00	S/. 4,780.00
	S/. 760.00	
	S/. 550.00	
	S/. 810.00	
	S/. 1,550.00	
ene-16	S/. 1,380.00	S/. 3,030.00
	S/. 1,650.00	
feb-16	S/. 890.00	S/. 890.00
mar-16	S/. 1,230.00	S/. 1,230.00
abr-16	S/. 1,790.00	S/. 6,560.00
	S/. 1,350.00	
	S/. 1,560.00	
	S/. 1,860.00	
may-16	S/. 1,260.00	S/. 4,930.00
	S/. 1,120.00	
	S/. 1,560.00	
	S/. 990.00	
jun-16	S/. 1,830.00	S/. 6,020.00
	S/. 1,390.00	
	S/. 1,260.00	
	S/. 1,540.00	
jul-16	S/. 1,360.00	S/. 9,980.00
	S/. 1,580.00	
	S/. 1,760.00	
	S/. 1,770.00	
	S/. 2,100.00	
	S/. 650.00	
	S/. 760.00	

ago-16	S/.	850.00	S/.	7,450.00
	S/.	650.00		
	S/.	1,570.00		
	S/.	1,360.00		
	S/.	1,690.00		
	S/.	1,330.00		
sep-16	S/.	1,520.00	S/.	5,250.00
	S/.	1,350.00		
	S/.	1,110.00		
	S/.	1,270.00		
oct-16	S/.	1,640.00	S/.	6,380.00
	S/.	540.00		
	S/.	950.00		
	S/.	1,490.00		
	S/.	1,760.00		
nov-16	S/.	1,320.00	S/.	5,190.00
	S/.	1,180.00		
	S/.	1,260.00		
	S/.	1,430.00		
dic-16	S/.	2,180.00	S/.	3,820.00
	S/.	1,640.00		
ene-17	S/.	1,870.00	S/.	5,160.00
	S/.	1,560.00		
	S/.	1,730.00		
feb-17	S/.	1,410.00	S/.	2,700.00
	S/.	1,290.00		
mar-17	S/.	1,960.00	S/.	5,240.00
	S/.	1,870.00		
	S/.	1,410.00		
abr-17	S/.	530.00	S/.	1,820.00
	S/.	860.00		

	S/.	430.00		
may-17	S/.	-	S/.	-
jun-17	S/.	320.00	S/.	320.00
jul-17	S/.	580.00	S/.	580.00
ago-17	S/.	-	S/.	-
Total del periodo			S/.	81,330.00
Total mensual			S/.	3,872.86
Facturación mensual			S/.	250,000.00
Porcentaje de perdida en comparación a la facturación mensual:			1.55%	

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 33: Evaluación de VOC de las entradas y salidas de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución para el validación de la propuesta

- Proceso de planificación

Tabla de calificación de VOC de SIPOC de proceso de planificación luego de la implementación de la propuesta de mejora

IT	Proveedor	Entradas	VOC	Procesos	Salidas	Cliente	VOC
1				ELABORACION DE CRONOGRAMA			
	SP, Gerencia	Metrado completo del proyecto	9	DEFINIR LAS ACTIVIDADES	Cronograma con actividades definidas	SP	9
	SP	Cronograma con actividades definidas	7	SECUENCIAR ACTIVIDADES	Cronograma con actividades secuenciadas	SP	10
	SP	Cronograma con actividades secuenciadas	7	DESIGNAR TIEMPOS	Cronograma con tiempos definidos	SP	9
	SP	Cronograma con tiempos definidos	8	DESIGNAR RECURSOS	Cronograma con tiempos y recursos definidos	SP	8
	SP	Cronograma con tiempos y recursos definidos	9	DESIGNAR RESPONSABLES	Cronograma con tiempos, recursos y responsables definidos	SP	8
	SP	Cronograma con tiempos, recursos y responsables definidos	8	DESIGNAR PERIODOS DE REVISION	Cronograma completo	SP	9
	SP	Cronograma completo	8	REVISAR EL CRONOGRAMA	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	SP	8
	SP	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	9	ARCHIVAR EN LA RED DE LA EMPRESA	Cronograma archivado en carpeta de cronogramas de proyectos	Gerencia, SP	8
2				AUTORIZACION DE CRONOGRAMA			
	SP	Cronograma archivado en carpeta de cronogramas de proyectos	7	SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	Mensaje para la siguiente reunión (verbal, correo o llamada)	Gerencia, SP	10
	SP	Cronograma del	9	AUTORIZAR EL	Aceptación o restricción de	Gerencia,	9

	proyecto		CRONOGRAMA	proseguir con el proyecto	SP	
SP	Cronograma del proyecto	9	SOLICITAR APROBACION DE CRONOGRAMA	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	Cliente/SP, Gerencia	8
	Promedio	8.18			Promedio	8.73

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de abastecimiento

Tabla de calificación de VOC de Sipoc de proceso de abastecimiento luego de la implementación de la propuesta de mejora

IT	Proveedor	Entradas	VOC	Procesos	Salidas	Cliente	VOC
1				ENTREGA DE MATERIALES			
	Trabajador	Pedido del trabajador de material, Epp, equipo o herramienta	9	PEDIR MATERIAL	Material, Epp, equipo o herramienta seleccionado	Almacenero	8
	Almacenero	Material, Epp, equipo o herramienta seleccionado	8	ESCANEAR MATERIALES	Material, Epp, equipo o herramienta escaneado	Almacenero	8
	Almacenero	Material, Epp, equipo o herramienta escaneado	8	LLENAR DATOS DE PERSONA Y PROYECTO	Pedido completo llenado	Almacenero	9
	Almacenero, SP	Pedido completo llenado	9	AUTORIZAR ENTREGA DE MATERIALES	Entrega de materiales autorizada	Almacenero	8
	Almacenero	Entrega autorizada	8	VERIFICAR AUTORIZACION	Entrega de materiales verificada y autorizada	Almacenero	9
	Almacenero	Entrega de materiales verificada y autorizada	9	ENTREGAR DE MATERIALES	Material, Epp, equipo o herramienta	Trabajador	8
2				COMPRAS DE MATERIALES O SERVICIOS			
	SP, trabajador	Necesidad de materiales o servicios para realizar actividades	9	SOLICITAR MATERIALES O SERVICIOS	Pedido de materiales o servicios(correo, verbal o llamada)	JL	8

	SP,JL	Pedido de materiales o servicios(correo, verbal o llamada)	8	CONTROL DE REQUERIMIENTOS	Elección de búsqueda de proveedor, búsqueda de materiales o selección de proveedores	Almacenero, JL	7
	JL	Aviso de búsqueda de proveedores	7	BUSCAR PROVEEDORES	Listado de proveedores que venden el material o proveen el servicio	JL	7
	JL	Aviso de búsqueda de materiales	7	BUSCAR MATERIALES EN ARCHIVO DE ALMACEN	Material encontrado o no hay material en el archivo de almacén	JL	8
	JL	Material encontrado en el archivo de almacén	8	PREPARAR PEDIDO DE MATERIALES	Pedido de materiales preparado	Almacenero	9
	JL	Aviso de que no hay material en el almacén, archivo de compras, archivo proveedores y archivo de ordenes de compra	9	SELECCIONAR PROVEEDORES	Listado de proveedores seleccionados para contactar	JL	9
	Proveedor	Ofertas de los proveedores	9	COMPARACION DE OFERTAS	Listado de los mejores tres proveedores con las mejores ofertas	JL, Gerencia	9
	JL, Gerencia	Listado de los mejores tres proveedores con las mejores ofertas	9	AUTORIZAR LA COMPRA AL PROVEEDOR CON LA MEJOR OFERTA	Aviso de elección de proveedor y negativa de compra a los demás proveedores	JL	7
	JL	Negativa de compra a los demás proveedores	7	PREPARAR NEGATIVA	Aviso de que no se puede hacer la compra	Proveedor	7
	JL	Aviso de elección de un proveedor	7	PREPARAR ORDEN DE COMPRA	Orden de compra para el material o servicio	Proveedor	9
	Proveedor	Confirmación de recojo de material	9	RECEPCIONAR CONFIRMACION	Confirmación de recojo de material	El, Chofer	8

					archivado		
				TRANSPORTE DE DE PARTES FABRICADAS Y/O MATERIALES			
	SP	Necesidad de transporte de las partes fabricadas del proyecto al lugar de instalación	8	SOLICITAR TRANSPORTE DE PARTES FABRICADAS	Pedido de transporte de partes fabricadas al lugar de instalación	JL	7
	JL	Pedido de transporte de partes fabricadas al lugar de instalación y confirmación de recojo de materiales del proveedor	7	CONTROL DE TRANSPORTES	Elección de transporte de partes fabricadas o de recojo de materiales del proveedor	El, Chofer	9
	JL	Aviso de confirmación de recojo de material	8	RECOGER MATERIAL	Material en vehículo de transporte	Chofer/proveedor	8
3	Chofer/proveedor	Material en vehículo de transporte	8	SOLICITAR FACTURA	Factura de compra o guía de remisión de transporte	Chofer	7
	Chofer/proveedor	Factura de compra o guía de remisión de transporte	7	VERIFICAR MONTO Y CANTIDADES	Confirmación o petición de corrección de la factura	Chofer	9
	SP	Orden de movilización de partes fabricadas al lugar de instalación	9	CONFIRMAR MOVILIZACION DE PARTES	Confirmación de orden de movilización (Correo, llamada o verbal)	JL	7
	JL	Confirmación de orden de movilización (Correo, llamada o verbal)	7	CARGAR PARTES AL VEHICULO	Partes cargadas en el vehículo	Chofer	8
	Almacenero	Partes cargadas en el vehículo	8	PREPARAR LAS GUIAS DE REMISION	Guías de remisión para traslado	Chofer	7
	Chofer	Confirmación de los datos de la factura y material en vehículo de	7	TRANSPORTAR PARTES O MATERIALES	Material o partes de la estructura en el lugar especificado por	Trabajador, SP	7

		transporte o guías de remisión para el traslado			producción		
	Chofer	Material transportado en la empresa	7	CONTROL DE RECEPCION DE PARTES EN LA EMPRESA	Confirmación de llegada de material a la empresa	JL	9
	Chofer/SP	Partes en el lugar de instalación	9	SOLICITAR LA REVISION DE ENTRADA DE LAS PARTES	Confirmación de descarga de las partes (Verbal)	Cliente	8
	Cliente	Confirmación de descarga de las partes (Verbal)	8	DESCARGAR LAS PARTES	Partes descargadas en el lugar de instalación	Chofer/SP	8
4				PAGO A PROVEEDORES			
	JL	Confirmación de llegada de material a la empresa	8	CONTROL DE PAGO DE PROVEEDORES	Aviso de pago a los proveedores	Proveedor	8
	JL/Proveedor	Cheque por el monto de la compra	8	ENTREGAR PAGO A PROVEEDOR	Material en vehículo de transporte	Chofer/proveedor	7
	Chofer/proveedor	Material en vehículo de transporte	7	VERIFICAR QUE FACTURA ESTE BIEN SELLADA	Factura de compra o guía de remisión de transporte	Chofer	9
	Chofer/proveedor	Factura de compra o guía de remisión de transporte	9	ARCHIVAR FACTURA	Confirmación o petición de corrección de la factura	Chofer	8
		Promedio	8.03			Promedio	8.00

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Proceso de ejecución

Tabla de calificación de VOC de SIPOC de proceso de ejecución luego de la implementación de la propuesta de mejora

IT	Proveedor	Entradas	VOC	Procesos	Salidas	Cliente	VOC
1				FABRICACION DE PARTES			
	SP	Cronograma completo del proyecto	7	DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	Trabajador, SP	9

	Trabajador, SP	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	9	REALIZAR PAQUETES DE TRABAJO	Paquetes de trabajo realizados	Trabajador, SP	7
	Trabajador, SP	Paquetes de trabajo realizados	9	VERIFICAR LAS MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES	Documento no estándar de confirmación de realización de paquete de trabajo	SP	9
	SP	Documento no estándar de confirmación de realización de partes	7	DOCUMENTAR AVANCE EN INFORME TECNICO	Avance documentado en el informe técnico	SP	9
	SP	Avance documentado en el informe técnico	8	REALIZAR CONTROL DE CALIDAD	Conformidades y no conformidades documentadas en el registro de control de calidad	SP	8
	SP	Parte de la estructura realizada	9	VERIFICAR LA PARTE DE LA ESTRUCTURA	Documento no estándar de confirmación de realización de partes	SP	7
2				INSTALACION DE LA ESTRUCTURA			
	SP	Cronograma del proyecto	9	SOLICITAR APROBACION DEL CLIENTE PARA INSTALAR	Aceptación o restricción de proseguir con el proyecto	Cliente/SP	8
	Cliente/SP	Aceptación de proseguir con el proyecto y cronograma del proyecto	8	DESIGNAR PAQUETES DE TRABAJO AL PERSONAL	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	Trabajador, SP	7
	Trabajador, SP	Aviso de distribución de paquetes de trabajo a sus responsables.	7	REALIZAR PAQUETES DE TRABAJO	Paquetes de trabajo realizados	Trabajador, SP	9
	Trabajador, SP	Paquetes de trabajo realizados	9	VERIFICAR LAS MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES	Documento no estándar de confirmación de realización de paquete de trabajo	SP	8

	SP	Documento no estándar de confirmación de realización del entregable	7	DOCUMENTAR AVANCE EN INFORME TECNICO	Avance documentado en el informe técnico	SP	8
	SP	Avance documentado en el informe técnico	8	REALIZAR CONTROL DE CALIDAD	Conformidades y no conformidades documentadas en el registro de control de calidad	SP	9
	SP	Entregable del proyecto	8	SOLICITAR APROBACION DEL CLIENTE	Aprobación o negación del entregable (Verbal y documento físico)	Cliente, SP, CMYV	8
3				CONTROL DE AVANCE			
	SP	Informe técnico	9	PREPARAR REPORTE DE AVANCE	Reporte de control de avance	SP, Gerencia	8
	SP,	Solicitud de aprobación de reporte de control de avance	7	SOLICITAR VALIDACION DE REPORTE	Confirmación de llegada de reporte (correo, llamada o verbal)	Cliente/SP, Gerencia	9
	Cliente/SP, Gerencia	Confirmación de llegada de reporte	8	ARCHIVAR CONFIRMACION	File de confirmaciones de llegada de reporte	SP, CMYV, Gerencia	8
		Promedio	8.06			Promedio	8.19

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 34: Datos para cálculo de costos y ahorros en validación económica

Pasos para la implementación de las propuestas de mejora		Meses								Total
		abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	
Proceso de planificación										
Diseño de la propuesta de mejora para proceso de planificación	Costos	S/. 4,082	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 4,082
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Capacitacion de supervisores de produccion	Costos	S/. 577	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 577
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Reunion de supervisores de produccion para ajustes	Costos	S/. -	S/. 106	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 106
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Capacitacion de supervisores de todas las areas	Costos	S/. -	S/. 910	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 910
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Revisiones de lo implementado	Costos	S/. -	S/. -	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 761
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Totales de los pasos a implementar	Costos	S/. 4,659	S/. 1,015	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 6,435
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Proceso de abastecimiento										
Diseño de la propuesta de mejora para proceso de abastecimiento	Costos	S/. 3,879	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 3,879
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Capacitacion de supervisores de logistica	Costos	S/. 551	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 551
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Capacitacion de supervisores de todas las areas	Costos	S/. -	S/. 910	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 910
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Compra de equipos	Costos	S/. -	S/. 2,920	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 2,920
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Codificacion de equipos	Costos	S/. -	S/. -	S/. 522	S/. 522	S/. 522	S/. 522	S/. 522	S/. 522	S/. 3,130
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Revisiones de lo implementado	Costos	S/. -	S/. -	S/. 101	S/. 101	S/. 101	S/. 101	S/. 101	S/. 101	S/. 609
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Totales de los pasos a implementar	Costos	S/. 4,431	S/. 3,830	S/. 623	S/. 623	S/. 623	S/. 623	S/. 623	S/. 623	S/. 11,999
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Proceso de ejecucion										
Diseño de la propuesta de mejora para proceso de ejecucion	Costos	S/. 3,068	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 3,068
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Capacitacion de supervisores de produccion	Costos	S/. 577	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 577
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Reunion de supervisores de produccion para ajustes	Costos	S/. -	S/. 106	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 106
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Capacitacion de supervisores de todas las areas	Costos	S/. -	S/. 910	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 910
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Revisiones de lo implementado	Costos	S/. -	S/. -	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 761
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Totales de los pasos a implementar	Costos	S/. 3,644	S/. 1,015	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 127	S/. 5,421
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Totales de los pasos a implementar propuestas de procesos	Total									
	Costos	S/. 12,734	S/. 5,860	S/. 877	S/. 877	S/. 877	S/. 877	S/. 877	S/. 877	S/. 23,855
	Ingresos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Pruebas de la mejora	Costos		S/. 237.69	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 237.69
	Ingresos		S/. 2,898.05							S/. 2,898.05
Implementacion de lo planificado	Costos			S/. 237.69	S/. 237.69	S/. 237.69	S/. 237.69	S/. 237.69	S/. 237.69	S/. 1,426.12
	Ingresos			S/. 8,797.24	S/. 8,797.24	S/. 8,797.24	S/. 8,797.24	S/. 8,797.24	S/. 8,797.24	S/. 52,783.45
Total		abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	Total
	Costos	S/. 12,734	S/. 6,098	S/. 1,114	S/. 1,114	S/. 1,114	S/. 1,114	S/. 1,114	S/. 1,114	S/. 25,519
	Ahorros	S/. -	S/. 2,898	S/. 8,797	S/. 8,797	S/. 8,797	S/. 8,797	S/. 8,797	S/. 8,797	S/. 55,682

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 35: Procedimiento de elaboración del cronograma antes de la mejora

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de elaboración de cronograma viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento no tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Planificación

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Medrado del proyecto
- 002: Plano del proyecto
- 003: Cronograma del proyecto

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Word, documentos físicos, correo, Excel, Ms Project

Flujograma de elaboración de cronograma

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 36: Procedimiento de elaboración de cronograma después de la mejora

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de elaboración de cronograma viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión, el cual es el nuevo coordinador de operaciones y el procedimiento está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Planificación

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001:Metrado del proyecto
- 002: Plano del proyecto
- 003:Cronograma del proyecto

REPORTES: Se van a construir reportes dependiendo de la implementación del procedimiento.

KPI: *Eficiencia de la elaboracion de cronogramas*

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Word, documentos físicos, correo, Excel, Ms Project

Flujograma de elaboración de cronograma

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 37: Procedimiento de autorización de cronograma antes de la mejora

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de autorización de cronograma viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión, pero el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Planificación

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 003: Cronograma del proyecto
- 004: Listado de anotaciones a corregir

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Word, documentos físicos, correo, Excel, Ms Project

Flujograma de autorización de cronograma

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 38: Procedimiento de autorización del cronograma después de la mejora

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de autorización de cronograma viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión, el cual es el nuevo coordinador de operaciones y el procedimiento está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Planificación

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 003:Cronograma del proyecto
- 004 : Listado de anotaciones a corregir

REPORTES: Se van a construir reportes dependiendo de la implementación del procedimiento.

KPI: Eficiencia de aprobación de cronogramas

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Word, documentos físicos, correo, Excel, Ms Project

Flujograma de autorización de cronograma

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 39: Procedimiento de entrega de materiales antes de la mejora

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de entrega de materiales viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión, pero el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Abastecimiento

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 005:Formato de entrega de materiales

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Word, documentos físicos, Excel

Flujograma de entrega de materiales

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 40: Procedimiento de entrega de materiales después de la mejora

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de entrega de materiales viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Abastecimiento

DOCUMENTOS: No se hayo evidencia de documentos físicos.

REPORTES: Se van a construir reportes dependiendo de la implementación del procedimiento.

KPI: Nivel en cumplimiento en despachos

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Word, documentos físicos, Excel

Flujograma de entrega de materiales

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 41: Procedimiento de compras de materiales y/o servicios antes de la mejora

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de compras de materiales y/o servicios viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento no tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Abastecimiento

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Pedido
- 002: Requerimientos
- 003 : Cotización
- 004 : Oferta del proveedor
- 005 : Negativa
- 006 : Orden de compra
- 007 : Confirmación de material

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo

Flujograma de compras de materiales y/o servicios

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 42: Procedimiento de compras de materiales y/o servicios después de la mejora

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de compras de materiales y/o servicios viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Abastecimiento

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Pedido
- 002: Requerimientos
- 003 : Cotización
- 004 : Oferta del proveedor
- 005 : Negativa
- 006 : Orden de compra
- 007 : Confirmación de material

REPORTES: Se van a construir reportes dependiendo de la implementación del procedimiento.

KPI: Calidad de pedidos generados

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo

Flujograma de compra de materiales y/o servicios

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 43: Procedimiento de fabricación de partes antes de la mejora

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de fabricación de partes viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento no tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Ejecución

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Cronograma del proyecto
- 002: Plano del proyecto
- 003: Informe técnico

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo, Excel, Word

Flujograma de fabricación de partes

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 44: Procedimiento de fabricación de partes después de la mejora

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de fabricación de partes viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Ejecución

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Cronograma del proyecto
- 002: Plano del proyecto
- 003: Informe técnico
- 004: Registro de control de calidad

REPORTES: Se van a construir reportes dependiendo de la implementación del procedimiento.

KPI: Porcentaje de no conformidades en taller

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo, Excel, Word

Flujograma de fabricación de partes

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 45: Procedimiento de instalación de la estructura antes de la mejora

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de instalación de la estructura viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento no tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento no está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Ejecución

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Cronograma del proyecto
- 002: Solicitud de instalación
- 003: Plano del proyecto
- 004: Informe técnico

REPORTES: No se halló evidencias de reportes.

KPI: No se halló evidencias de indicadores.

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo, Excel, Word

Flujograma de instalación de la estructura

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 46: Procedimiento de instalación de la estructura después de la mejora

PROCEDIMIENTO: El procedimiento de instalación de la estructura viene reportado según el flujo mostrado. Dicho procedimiento tiene dueño responsable de la gestión y el procedimiento está estandarizado.

FUNCIONES INTERESADAS: Ejecución

DOCUMENTOS: Los documentos llamados para este procedimiento son:

- 001: Cronograma del proyecto
- 002: Solicitud de instalación
- 003: Plano del proyecto
- 004: Informe técnico
- 005: Registro de control de calidad

REPORTES: Se van a construir reportes dependiendo de la implementación del procedimiento.

KPI: Porcentaje de no conformidades en la instalación

INSTRUMENTOS: La gestión documentaria viene tratada con los siguientes formatos:

Documentos físicos, correo, Excel, Word

Flujograma de instalación de la estructura

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 47: Matriz Leopold e iteraciones para cálculo de la matriz Leopold del proceso de planificación

- Matriz Leopold del proceso de planificación

			ACCIONES (FASES DE IMPLEMENTACION)							Promedios positivos	Promedios negativos	Impacto por sub componentes	Impacto por componente	Impacto total del proyecto	
			(1) Diseño de la propuesta de mejora para proceso de planificación	(2) Capacitacion de supervisores de produccion	(3) Pruebas de la mejora	(4) Reunion de supervisores de produccion para ajustes	(5) Capacitacion de supervisores de todas las areas	(6) Implementacion de lo planificado	(7) Revisiones de lo implementado	Promedios positivos	Promedios negativos				
FACTORES MEDIOAMBIENTALES	SUELO	Tasa de erosion											0	51	
		Inestabilidad													
		Remosion de tierra													
		AIRE	Calidad de aire												
			Ruido												
		AGUA	Turbidez												
			Toxicidad												
	FLORA	Estructura y composicion											0	51	
		Habitad													
		Habitad													
		Diversidad biologica													
	ECOSOCIOECONOMIA	Poblacion economicamente activa	1/1	2/1	2/4	1/1	2/1	4/5	2/1	7	36		51	51	
		Riesgo sanitario													
		Uso actual del suelo													
		Generacion de empleo						5/3		1	15				
	Promedios positivos		1	1	1	1	1	1	2	1	8				
	Promedios negativos		0	0	0	0	0	0	0	0		0			
	Promedios aritmeticos		1	2	8	1	2	35	2						

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Iteraciones para el calculo

ACCIONES (FASES DE IMPLEMENTACION)									
		(1) Diseño de la propuesta de mejora para proceso de planificación	(2) Capacitacion de supervisores de produccion	(3) Pruebas de la mejora	(4) Reunion de supervisores de produccion para ajustes	(5) Capacitacion de supervisores de todas las areas	(6) Implementacion de lo planificado	(7) Revisiones de lo implementado	
		Tasa de erosion							
	SUELO	Inestabilidad							
		Remosion de tierra							
	AIRE	Calidad de aire							
		Ruido							
	AGUA	Turbidez							
		Toxicidad							
	FLORA	Estructura y composicion							
		Habitad							
	FAUNA	Habitad							
		Diversidad biologica							
	POBLACION	Poblacion econonomicamente activa	X	X	X	X	X	X	
		Riesgo sanitario							
	TERRITORIO	Uso actual del suelo							
	ECONOMIA	Generacion de empleo					X		
	F A C T O R E S M E D I O A M B I E N T A L E S								
	F I S I C O								
	B I O L O G I C O								
	E C O N O M I C O								

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Tabla para calificación de impactos ambientales positivos

IMPACTOS POSITIVOS					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Efecto	Calificación	Duración	Influencia	Calificación

Baja	Bajo	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Medio	2	Media	Puntual	2
Baja	Alto	3	Permanente	Puntual	3
Media	Bajo	4	Temporal	Local	4
Media	Medio	5	Media	Local	5
Media	Alto	6	Permanente	Local	6
Alta	Bajo	7	Temporal	Regional	7
Alta	Medio	8	Media	Regional	8
Alta	Alto	9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alto	10	Permanente	Nacional	10

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Tabla para calificación de impactos ambientales negativos

IMPACTOS NEGATIVOS					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Efecto	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Bajo	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Medio	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alto	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Bajo	-4	Temporal	Local	4
Media	Medio	-5	Media	Local	5
Media	Alto	-6	Permanente	Local	6
Alta	Bajo	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Medio	-8	Media	Regional	8
Alta	Alto	-9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alto	-10	Permanente	Nacional	10

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 48: Matriz Leopold e iteraciones para cálculo de la matriz Leopold del proceso de abastecimiento

- Matriz Leopold del proceso de abastecimiento

ACCIONES (FASES DE IMPLEMENTACION)										Impacto por sub componentes	Impacto por componente	Impacto total del proyecto
(1) Diseño de la propuesta de mejora para proceso de abastecimiento	(2) Capacitacion de supervisores del area logística	(3) Capacitacion de supervisores de todas las areas	(4) Compra de equipos	(5) Codificacion de equipos, materiales o EPP	(6) Implementacion de lo planificado	(7) Revisiones de lo implementado	Promedios positivos	Promedios negativos				
F A C T O R E S M E D I O A M B I E N T A L E S	SUELO	Tasa de erosion		-1/1				1	-1	-3	31	
		Ine estabilidad										
		Remosion de tierra										
	AIRE	Calidad de aire										
		Ruido			-1/2			1	-2			
	AGUA	Turbidez										
		Toxicidad										
	FLORA	Estructura y composicion										
		Habitad										
		Habitad										
Diversidad biologica												
FAUNA	Poblacion económicamente activa	1/1	2/1	2/1	1/3	3/3	2/1	7	28	0		
	Riesgo sanitario											
	Uso actual del suelo											
	Generacion de empleo					2/3		1	6			34
E C O N O M I C O S	Promedios positivos	1	1	1	1	1	2	1	8			
	Promedios negativos	0	0	0	1	0	0	0				
	Promedios aritmeticos	1	2	2	2	7	15	2				

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Iteraciones para el calculo

		ACCIONES (FASES DE IMPLEMENTACION)						
		(1) Diseño de la propuesta de mejora para proceso de abastecimiento	(2) Capacitacion de supervisores del area logistica	(3) Capacitacion de supervisores de todas las areas	(4) Compra de equipos	(5) Codificacion de equipos, materiales o EPP	(6) Implementacion de lo planificado	(7) Revisiones de lo implementado
FACTOR E S M E D I O A M B I E N T A L E S	F I S I C O	Tasa de erosion			X			
		Inestabilidad						
		Remosion de tierra						
		Calidad de aire						
		Ruido					X	
		Turbidez						
	A G U A	Toxicidad						
		Estructura y composicion						
		Habitad						
	B I O L O G I C O	Habitad						
		Diversidad biologica						
		Poblacion economicamente activa	X	X	X	X	X	X
E C O N O M I C O	P O B L A C I O N	Riesgo sanitario						
		Uso actual del suelo						
	T E R R I T O R I O	Generacion de empleo						X

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Tabla para calificación de impactos ambientales positivos

IMPACTOS POSITIVOS

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Efecto	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Bajo	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Medio	2	Media	Puntual	2
Baja	Alto	3	Permanente	Puntual	3
Media	Bajo	4	Temporal	Local	4
Media	Medio	5	Media	Local	5
Media	Alto	6	Permanente	Local	6
Alta	Bajo	7	Temporal	Regional	7
Alta	Medio	8	Media	Regional	8
Alta	Alto	9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alto	10	Permanente	Nacional	10

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Tabla para calificación de impactos ambientales negativos

IMPACTOS NEGATIVOS					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Efecto	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Bajo	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Medio	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alto	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Bajo	-4	Temporal	Local	4
Media	Medio	-5	Media	Local	5
Media	Alto	-6	Permanente	Local	6
Alta	Bajo	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Medio	-8	Media	Regional	8
Alta	Alto	-9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alto	-10	Permanente	Nacional	10

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

Anexo 49: Matriz Leopold e iteraciones para cálculo de la matriz Leopold del proceso de ejecución

- Matriz Leopold del proceso de ejecución

ACCIONES (FASES DE IMPLEMENTACION)										Promedios positivos	Promedios negativos	Promedios aritmeticos					
(1) Diseño de la propuesta de mejora para proceso de ejecucion	(2) Capacitacion de supervisores de produccion	(3) Pruebas de la mejora	(4) Reunion de supervisores de produccion para ajustes	(5) Capacitacion de supervisores de todas las areas	(6) Implementacion de lo planificado	(7) Revisiones de lo implementado	Promedios positivos	Promedios negativos	Impacto por sub componentes	Impacto por componente	Impacto total del proyecto						
F A C T O R E S M E D I O A M B I E N T A L E S	SUELO	Tasa de erosion								0							
		Inestabilidad															
		Remosion de tierra															
	AIRE	Calidad de aire															
		Ruido															
	AGUA	Turbidez															
		Toxicidad															
	FLORA	Estructura y composicion															
		Habitad															
	FAUNA	Habitad															
		Diversidad biologica															
E C O N O M I C O	POBLACION	Poblacion economicamente activa	1/1	2/1	1/4	1/1	2/1	2/5	2/1	7	22	30					
		Riesgo sanitario															
	TERRITORIO	Uso actual del suelo															
		Generacion de empleo						4/2		1	8						
										1	1	1	1	2	1	8	
										0	0	0	0	0	0	0	
										1	2	4	1	2	18	2	
										Promedios positivos							
										Promedios negativos			0				
										Promedios aritmeticos			30				

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Iteraciones para el calculo

		ACCIONES (FASES DE IMPLEMENTACION)							
		(1) Diseño de la propuesta de mejora para proceso de ejecucion	(2) Capacitacion de supervisores de produccion	(3) Pruebas de la mejora	(4) Reunion de supervisores de produccion para ajustes	(5) Capadtacion de supervisores de todas las areas	(6) Implementacion de lo planificado	(7) Revisiones de lo implementado	
FACTORES MEDIO AMBIENTALES	FISICO	Tasa de erosion							
		Inestabilidad							
		Remosion de tierra							
		Calidad de aire							
		Ruido							
	AGUA	Turbidez							
		Toxicidad							
	FLORA	Estructura y composicion							
		Habitad							
	FAUNA	Habitad							
		Diversidad biologica							
ECOSOCIOECONOMICO	POBLACION	Poblacion economicamente activa	X	X	X	X	X	X	
		Riesgo sanitario							
	TERRITORIO	Uso actual del suelo							
		Generacion de empleo						X	

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Tabla para calificación de impactos ambientales positivos

IMPACTOS POSITIVOS

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Efecto	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Bajo	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Medio	2	Media	Puntual	2
Baja	Alto	3	Permanente	Puntual	3
Media	Bajo	4	Temporal	Local	4
Media	Medio	5	Media	Local	5
Media	Alto	6	Permanente	Local	6
Alta	Bajo	7	Temporal	Regional	7
Alta	Medio	8	Media	Regional	8
Alta	Alto	9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alto	10	Permanente	Nacional	10

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.

- Tabla para calificación de impactos ambientales negativos

IMPACTOS NEGATIVOS					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Efecto	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Bajo	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Medio	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alto	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Bajo	-4	Temporal	Local	4
Media	Medio	-5	Media	Local	5
Media	Alto	-6	Permanente	Local	6
Alta	Bajo	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Medio	-8	Media	Regional	8
Alta	Alto	-9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alto	-10	Permanente	Nacional	10

Nota: Adaptado de Industrias Servicios Generales E.I.R.L. Elaborado por el autor.