



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**ESTANDARIZACIÓN LOGÍSTICA PARA LA PREVENCIÓN  
DE PÉRDIDAS EN PROYECTOS ELECTROMECAÓNICOS CON  
MODELO BASADO EN 5S Y ABC.**

**SUSTENTADO POR:**

**CINDY YOSSELIN CASTRO HERNANDEZ**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y  
LOGÍSTICA**

**SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A.  
MAYO, 2025**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES  
UNIVERSITARIAS**

**RECTORA**

**ROSALPINA RODRÍGUEZ**

**VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL**

**JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**DECANA FACULTAD DE POSTGRADO**

**ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS**

**ESTANDARIZACIÓN LOGÍSTICA PARA LA PREVENCIÓN DE  
PÉRDIDAS EN PROYECTOS ELECTROMECAÓNICOS CON  
MODELO BASADO EN 5S y ABC**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA.**

**ASESOR**

**JOSÉ RODOLFO SORTO BUESO**

**MIEMBROS DE LA TERNA:**

**LUIS JIMÉNEZ PINEDA**

**EVALUADOR 1**

**DAVID ANTONIO MEJÍA DÍAZ**

**EVALUADOR 2**



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**ESTANDARIZACIÓN LOGÍSTICA PARA LA PREVENCIÓN  
DE PÉRDIDAS EN PROYECTOS ELECTROMECAÓNICOS CON  
MODELO BASADO EN 5S Y ABC**

**CINDY YOSSELIN CASTRO HERNANDEZ**

**Resumen**

La planificación de proyectos en la empresa Energy Solution es una oportunidad de mejora para fortalecer su gesti3n y satisfacci3n a su cartera de clientes. Este proyecto tiene como objetivo rediseñar el proceso de planificación de administraci3n del proyecto enfocado a estandarizar el proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra con metodologías ABC y 5S. Para el desarrollo de esta investigaci3n la metodología es de enfoque mixto, realizando una combinaci3n de investigaci3n cualitativa y cuantitativa y como instrumentos se utilizaron entrevistas y análisis de datos históricos. La poblaci3n muestral la conformaron 120 documentos y 7 colaboradores. Los resultados proyectaron que la falta de planificación en el modelo de almacenamiento y control de inventarios actual generaba p3rdidas económicas y retrasos en el cronograma de trabajo. El diseño de un proceso de almacenamiento y control de inventarios mediante las metodologías ABC y 5S permiti3 tener una perspectiva del costo del almac3n, la clasificaci3n de los suministros, identificar las zonas de almacenamiento y reducir el daño o robo de los materiales y los tiempos de b3squeda.

**Palabras claves: gesti3n de inventarios, industria de la construcci3n, metodología ABC, metodología 5S, planificación de proyectos**



**GRADUATE SCHOOL**

**LOGISTICS STANDARDIZATION FOR LOSS PREVENTION  
IN ELECTROMECHANICAL PROJECTS WITH A 5S AND ABC  
BASED MODEL**

**CINDY YOSSELIN CASTRO HERNANDEZ**

**Abstract**

Project planning at Energy Solution S. de R.L. presents an opportunity for improvement to strengthen its management and enhance customer satisfaction. This project aims to redesign the project administration planning process, focusing on standardizing storage and inventory control on-site using the ABC and 5S methodologies. For the development of this research, a mixed-methods approach was used, combining qualitative and quantitative research. The data collection instruments included interviews and historical data analysis. The sample consisted of 120 documents and 7 collaborators. The results indicated that the lack of planning in the current storage and inventory control model led to financial losses and delays in the project schedule. The design of a storage and inventory control process using ABC and 5S methodologies provided a clearer perspective on warehouse costs, improved the classification of supplies, helped identify storage areas, and reduced material damage, theft, and search times.

**Keywords: ABC methodology, construction industry, inventory management, project planning, 5S methodology**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a mi amado esposo, Arnold Meza, quiero expresarle mi más profundo agradecimiento por su constante aliento, su infinita paciencia y su inquebrantable apoyo a lo largo de este desafiante camino académico. Sin su amor y compromiso, este logro no habría sido posible. A mi madre, Sinthia Castro, por su sacrificio, su ejemplo de perseverancia y su constante motivación, y a mi hermana, Gissell Castro, por brindarme su apoyo moral en cada paso del camino. A mis asesores, el Msc. Gustavo Pino y Msc. Arnold Meza quienes con su orientación y mentoría fueron una pieza clave en el desarrollo de este trabajo. Les dedico este proyecto con profundo respeto y gratitud por su guía incondicional. Finalmente, dedico este logro a todas aquellas personas que creyeron en mí, que me inspiraron a seguir adelante y a alcanzar cada una de mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a Dios por brindarme la sabiduría, la fortaleza y las oportunidades necesarias para culminar con éxito las asignaturas y esta investigación. Sin Su guía, nada de esto habría sido posible. Expreso mi sincero agradecimiento a mis asesores, Msc. Gustavo Pino y Msc. Arnold Meza, por su invaluable tiempo, apoyo y orientación durante cada etapa del desarrollo de este estudio. Sus conocimientos y recomendaciones han sido fundamentales para el logro de este proyecto. Finalmente, quiero extender mi gratitud a la empresa Energy Solution, en la cual tengo el honor de desempeñarme actualmente. Aprecio profundamente el acceso a la información más relevante que me han proporcionado, ya que fue esencial para llevar a cabo esta investigación de manera efectiva. También agradezco a mis compañeros de trabajo, quienes siempre estuvieron dispuestos a ofrecerme su ayuda y colaboración en momentos importantes, lo cual me permitió cumplir con mis responsabilidades tanto laborales como académicas de la mejor manera posible.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ix
AGRADECIMIENTO.....	x
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	xi
INDICE DE TABLAS.....	xviii
INDICE DE FIGURAS.....	xx
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	2
1.2.1. ESTUDIOS PREVIOS.....	3
2.2.1.....	3
1.2.1.1 ESTUDIO DE REFERENCIA I.....	3
1.2.1.2 ESTUDIO DE REFERENCIA II.....	4
1.2.1.3 ESTUDIO DE REFERENCIA III.....	4
1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	5
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	6
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	9

2.1.1. ANÁLISIS DEL MACRO-ENTORNO.....	9
2.1.1.1 TENDENCIAS EN LA INDUSTRIA ELECTROMECAÁNICA Y LA GESTIÓN DE PROYECTOS.....	9
2.1.1.2 IMPACTO DE LA DIGITALIZACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGÍAS .	12
2.1.1.3 DESAFÍOS GLOBALES EN LOGÍSTICA Y GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	13
2.1.2. ANÁLISIS DEL MICRO-ENTORNO .....	15
2.1.2.1. SITUACIÓN DEL SECTOR ELECTROMECAÁNICO EN HONDURAS 15	
2.1.2.2. DESAFIOS LOCALES EN LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS .	24
2.1.2.3. FACTORES ECONÓMICOS Y LOGÍSTICOS EN HONDURAS.....	27
2.1.3. ANÁLISIS INTERNO.....	32
2.1.3.1 HISTORIA, MISIÓN Y VISIÓN DE ENERGY SOLUTION .....	32
2.1.3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS INTERNOS ACTUALES .....	34
2.1.3.3. DESCRIPCIÓN DE LA ESCRUCTURA ORGANIZACIONES.....	39
2.1.3.4. ANÁLISIS FODA .....	41
2.2 CONCEPTUALIZACIÓN.....	41
2.3. TEORÍAS DE SUSTENTO.....	46
2.3.1. BASES TEÓRICAS.....	46
2.3.1.1 MEJORA CONTINUA DE PROCESOS .....	46
2.3.1.2 GESTIÓN DE INVENTARIOS .....	47
2.3.1.3 GESTIÓN Y CONTROL DE ALMACENAJE.....	47
2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS POR OTROS INVESTIGADORES	48
2.3.2.1. METODOLOGÍA DE INVENTARIOS ABC .....	48
2.3.2.2 METODOLOGÍA 5S.....	49

2.4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	50
2.4.1. DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....	50
2.4.2. DIAGRAMA DE PARETO.....	50
2.4.3. MAPEO DE PROCESOS .....	51
2.4.4. REVISIÓN DOCUMENTAL .....	51
2.4.5. INDICADORES DE DESEMPEÑO .....	51
2.4.6. ESTUDIOS DE TIEMPO Y MOVIMIENTO.....	51
2.5 MARCO LEGAL.....	52
2.5.1 CONTEXTO INTERNO .....	52
2.5.1.1 POLÍTICA DE CONTROL DE MATERIALES EN PROYECTOS .....	52
2.5.2 CONTEXTO EXTERNO .....	53
2.5.2.1 LEY GENERAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA .....	53
2.5.2.2 LEY ORGÁNICA DEL COLEGIO DE INGENIEROS MECÁNICOS, ELECTRICISTAS Y QUIMICOS DE HONDURAS .....	54
2.5.2.3 PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD TÉCNICA DE CENTRO DE DISTRIBUCIÓN - ENEE.....	55
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	58
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA .....	58
3.1.1. MATRIZ METODOLÓGICA.....	58
3.1.2. ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO .....	61
3.1.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	62
3.1.4. HIPÓTESIS.....	67
3.2. ENFOQUE Y MÉTODOS.....	67
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	69

3.3.1	POBLACIÓN .....	69
3.3.2	MUESTRA .....	70
3.3.3	TÉCNICAS DE MUESTREO.....	70
3.4	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS.....	71
3.4.1	ENTREVISTA.....	71
3.4.2	REVISIÓN DOCUMENTAL.....	72
3.4.3	ANÁLISIS ABC.....	73
3.4.4	DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	74
3.4.5	FUENTES DE INFORMACIÓN .....	74
3.4.6	FUENTES PRIMARIAS.....	74
3.4.7	FUENTES SECUNDARIAS.....	74
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....		76
4.1	INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	76
4.1.1.	ENTREVISTA INICIAL.....	76
4.1.2.	ENTREVISTA INICIAL CON SOCIO.....	76
4.1.3.	VISITA DE CAMPO.....	77
4.1.4.	OBSERVACIÓN DIRECTA.....	78
4.1.5.	CUESTIONARIO .....	78
4.1.6.	REVISIÓN DOCUMENTAL.....	78
4.2	RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS .....	79
4.2.1.	EVALUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO .....	79
4.2.1.1.	PROPUESTA ECONÓMICA – ETAPA DE LICITACIÓN .....	79
4.2.1.2.	AUDITORÍA PROYECTO .....	82
4.2.1.2.1	HALLAZGOS PRINCIPALES DE CUESTIONARIO I .....	84

4.2.1.2.2 HALLAZGOS PRINCIPALES DE CUESTIONARIO II.....	84
4.2.2 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PLANIFICACIÓN.....	85
4.2.3. IMPACTO DE LAS METODOLOGÍAS ABC Y 5S EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS.....	87
4.2.3.1. ANÁLISIS ABC.....	87
4.2.3.2. METODOLOGÍA 5S .....	90
4.2.4. ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO .....	94
4.2.4.1. COSTOS ACTUALES.....	94
4.2.4.2. COSTOS- BENEFICIO.....	95
4.2.5 PROPUESTA PLAN DE MEJORA.....	96
4.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	101
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	102
5.1. CONCLUSIONES .....	102
5.2. RECOMENDACIONES .....	104
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD .....	106
6.1. NOMBRE DE LA PROPUESTA .....	106
6.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	106
6.3. ALCANCE DE LA PROPUESTA .....	107
6.3.1. OBJETIVO GENERAL DE LA PROPUESTA .....	107
6.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS DE LA PROPUESTA .....	107
6.4. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO .....	109
6.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	109
6.4.2. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	114
6.4.2.1. NUEVA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	114

6.4.2.2. METOLODOGÍA ABC .....	115
6.4.2.2.1 PROCESO ETAPA LICITACIÓN.....	115
6.4.2.2.2 PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS ...	116
6.4.2.3. METOLODOGÍA 5S .....	116
6.4.2.3.1 COSTOS DE METODOLOGÍA 5S .....	117
6.4.2.4. COSTOS DE CAPACITACIÓN.....	119
6.4.2.5. PROPUESTA DE MANUAL DE CONTROL DE MATERIALES .....	122
6.5.    MEDIDAS DE CONTROL .....	127
6.6.    CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO .....	128
6.7.    CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA .....	130
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	140
ANEXOS.....	146
ANEXO 1 CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA .....	146
ANEXO 2 INSTRUMENTO: RETROALIMENTACIÓN.....	147
ANEXO 3 INSTRUMENTO: ENCUESTA I .....	148
ANEXO 4 INSTRUMENTO: ENCUESTA II .....	149
ANEXO 5 ENTREVISTA CON SOCIO .....	151
ANEXO 6 VISITA DE CAMPO.....	156
6.1    ANEXO FICHA DE CONTENIDO DOCUMENTOS DEL PROYECTO..	157
ANEXO 7 FORMULARIOS EN GOOGLE.....	159
ANEXO 8 ALCANCE COOPERATIVA TAULABE.....	160
ANEXO 9 INVENTARIO ACTUAL MATERIAL ELECTRICO Y ACCESORIOS POR CONSTRUCCIÓN.....	161

ANEXO 10 FACTURA DE COMPRA .....	165
ANEXO 11 ENTREVISTA CONTRATISTA .....	166
ANEXO 12 IMPLEMENTACIÓN 5S EN ALMACEN CENTRAL.....	168
ANEXO 13 COTIZACIÓN DE CAPACITACIÓN TRABAJO EN EQUIPO .....	171
ANEXO 14 COTIZACIÓN CONSULTORÍA.....	172
ANEXO 15 PROPUESTA DE LISTA DE VERIFICACIÓN .....	173
ANEXO 16 PROPUESTA DE FORMATO DE CONTROL DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO.....	174
ANEXO 17 PROPUESTA DE FORMATO DE ESTANDARIZACIÓN Y AUDITORÍA (SEIKETSU - ESTANDARIZACIÓN) .....	175

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 LISTADO DE EMPRESAS SOLVENTES 2024 .....	16
TABLA 2 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN CATEGORÍA OCUPACIONAL.....	20
TABLA 3 LISTA DE PRECIOS DE MANO DE OBRA POR JORNADA EN TEGUCIGALPA – MES DE JUNIO 2024.....	22
TABLA 4 LISTA DE PRECIOS DE MANO DE OBRA POR JORNADA EN SAN PEDRO SULA – MES DE JUNIO 2024 .....	23
TABLA 5 TABLA DE SALARIO MÍNIMO, VIGENTE A PARTIR DEL 01 DE ENERO DEL AÑO 2025 .....	24
TABLA 6 PRECIO PROMEDIO DE VENTA DEL DÓLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA EN EL SISTEMA FINANCIERO.....	29
TABLA 7 PRECIO PROMEDIO DEL DÓLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA .....	30
TABLA 8 PROYECTOS DESTACADOS CONSTRUIDOS POR ENERGY SOLUTION .....	34
TABLA 9 MATRIZ METODOLÓGICA.....	60
TABLA 10 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE CADENA DE ABASTECIMIENTO.....	63
TABLA 11 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE COSTOS LOGÍSTICOS.....	65
TABLA 12 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE CONTROL DE CALIDAD TOTAL.....	66
TABLA 13 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS.....	71
TABLA 14 PROCESO INTERNO DE GESTIÓN DE PROYECTOS ENERGY SOLUTION .	73
TABLA 15 ESTRUCTURA DE ANÁLISIS DE FACTORES DE PROPUESTA ECONÓMICA .....	80
TABLA 16 ESTRUCTURA DE COSTOS ADMINISTRATIVOS .....	81

TABLA 17 LISTA DE VERIFICACIÓN ALMACÉN SALÓN TAULABÉ.....	83
TABLA 18 MEDICIÓN DE TIEMPO DE HORAS HOMBRE EN BÚSQUEDA DE MATERIAL EN ALMACÉN.....	90
TABLA 19 ESTRUCTURA DE COSTOS LOGÍSTICOS .....	94
TABLA 20 ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO.....	95
TABLA 21 FASE 1 PLAN DE MEJORA.....	96
TABLA 22 FASE 2 PLAN DE MEJORA.....	97
TABLA 23 FASE 3 PLAN DE MEJORA.....	99
TABLA 24 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO .....	110
TABLA 25 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE MATERIALES .....	110
TABLA 26 COSTO DE CONTRATACIÓN .....	115
TABLA 27 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN 55 FASE 1: DIAGNÓSTICO INICIAL Y SENSIBILIZACIÓN.....	117
TABLA 28 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN 55 FASE II: IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S .....	119
TABLA 29 COSTO TOTAL DE CAPACITACIÓN.....	120
TABLA 30 COSTO DE CAPACITACIÓN INTERNA .....	120
TABLA 31 INDICADORES DE CONTROL DE PROPUESTA.....	127
TABLA 32 INDICADORES PROPUESTOS .....	127
TABLA 33 PRESUPUESTO DE LA PROPUESTA.....	129
TABLA 34 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA .....	130

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 ESTRUCTURA DE UNA CADENA DE SUMINISTRO EN LA CONSTRUCCIÓN .....	3
FIGURA 2 PROMEDIO ANUAL DE LA VARIACIÓN DEL LEMPIRA FRENTE AL DÓLAR .....	28
FIGURA 3 PARTICIPACIÓN DE LAS IMPORTACIONES DE SUMINISTROS ELÉCTRICO PARA HONDURAS (%).....	31
FIGURA 4 ETAPAS DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.....	35
FIGURA 5 ESQUEMA DE FLUJO DE MATERIALES .....	38
FIGURA 6 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA .....	40
FIGURA 7 ANÁLISIS FODA ENERGY SOLUTION .....	41
FIGURA 8 EL CICLO PHVA PLANEAR-HACER-VERIFICAR-ACTUAR .....	47
FIGURA 9 ESQUEMA DE VARIABLES.....	61
FIGURA 10 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	68
FIGURA 11 DIAGRAMA ISHIKAWA ENERGY SOLUTION .....	85
FIGURA 12 DIAGRAMA DE PARETO ENERGY SOLUTION.....	87
FIGURA 13 INVENTARIO DE MATERIALES ELÉCTRICOS.....	88
FIGURA 14 GRÁFICO ABC INVENTARIO ACCESORIOS .....	89
FIGURA 15 LAYOUT DE SITUACIÓN ACTUAL DE ALMACÉN CENTRAL DE ENERGY SOLUTION .....	93
FIGURA 16 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PROPUESTA PARA LA EMPRESA ENERGY SOLUTION S. DE R.L. ....	114
FIGURA 17 CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA .....	128

# **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

Este capítulo presenta la justificación de la investigación, la definición precisa del problema y las preguntas de investigación. Además, se exponen los antecedentes relacionados con el problema. Asimismo, se establecen los objetivos generales y específicos del estudio.

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

El sector de construcción ha reflejado un crecimiento acelerado, particularmente en los últimos años se ha visualizado una diversificación de obras civiles en zonas estratégicas de Honduras, según el Banco Central de Honduras – BCH (2023) asevera que el sector de construcción privado tuvo un aumento del 8.3% con una participación de crecimiento en edificaciones comerciales, verticales y ampliaciones en las ciudades de San Pedro Sula, Distrito Central, Juticalpa y Siguatepeque; por lo que ha permitido el desarrollo de nuevas empresas que provean servicios de construcción, entre ellas las que se especializan en servicios eléctricos y mecánicos.

Con el propósito de generar un mayor valor a sus clientes, Energy Solution S. de R.L presenta una gama de oportunidades de mejora en sus procesos internos, destacando en su bitácora de lecciones aprendidas desafíos interesantes relacionados con la gestión de almacenamiento y control de inventarios de suministros.

La situación actual representa en su proceso de cierre de proyectos, un 35% de incidencias que impactan en el departamento de compras y logística producto de la baja planificación en el resguardo y seguimiento a los suministros en el almacén provisional de cada obra en construcción.

Esta investigación tiene como fin rediseñar el proceso interno de la planificación de administración de proyectos, considerando el diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra, mediante las metodologías ABC y 5S. Este tipo de metodologías son claves para identificar áreas de mejora, mayor precisión en la asignación de costos, tomar decisiones más informadas y generar una mayor rentabilidad.

Adicionalmente se busca analizar el impacto de estos factores en el proceso actual y estimar el impacto de las mejoras en términos de costo-beneficio. La propuesta incluye un plan de implementación para estandarizar los cambios en el proceso de planificación, establecer buenas prácticas y alcanzar indicadores de desempeño que brinden cimientos sólidos para el crecimiento sostenible y mantener una ventaja competitiva.

## **1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Energy Solution es una empresa que ha experimentado un crecimiento acelerado desde sus inicios. En 2019, su representante legal inició operaciones bajo la figura jurídica de comerciante individual, siendo el giro comercial principal auditorías de eficiencia energética y en la elaboración de diseños y presupuestos eléctricos. En 2021, con la incorporación de un nuevo socio, la empresa se transformó en una sociedad de responsabilidad limitada y adoptó un enfoque estratégico que fortaleció su estructura organizacional, permitiendo la expansión de sus servicios. Este cambio marcó la transición de una etapa de diseño a la ejecución de proyectos, incluyendo la construcción de obras electromecánicas. Inicialmente, sus operaciones se limitaban a la zona norte del país, pero gracias a alianzas estratégicas, Energy Solution ha ampliado su alcance a todas las regiones de Honduras, incluyendo las zonas Occidental, Central, Sur, Atlántica y Oriental.

A pesar de este crecimiento, la empresa enfrenta desafíos significativos en la planificación y administración de proyectos, especialmente en el proceso de almacenamiento y control de inventarios en obras. Esta falta de estructuración adecuada ha derivado en problemas relacionados con el manejo de materiales y recursos, lo que afecta directamente la eficiencia operativa y los costos, sobresaliendo un porcentaje alarmante de un 10% de sobrecostos por compras, lo que se traduce en un impacto financiero considerable.

Según Misari (2012) un control interno deficiente en las empresas resulta en faltantes y sobrantes de inventarios, lo que genera pérdidas económicas. Para el caso de Energy Solution, esta problemática se traduce en diversos inconvenientes, como la necesidad de reprocesos para localizar o reponer materiales extraviados, pérdidas por obsolescencia o deterioro debido a condiciones inadecuadas de almacenamiento y costos adicionales derivados de compras excesivas. Estas deficiencias no solo representan un uso ineficiente de los recursos financieros, sino que también

incrementan el riesgo de extravío y daños, a la vez generando un clima laboral de incertidumbre entre los participantes en los diferentes proyectos, debido a la ausencia de un modelo estandarizado para la gestión de inventarios y almacenes.

Ante este panorama, surge una oportunidad clara para implementar una mejora en el proceso de planificación y control de inventarios, con el objetivo de optimizar la administración de recursos, reducir costos y fortalecer la eficiencia operativa de la empresa.

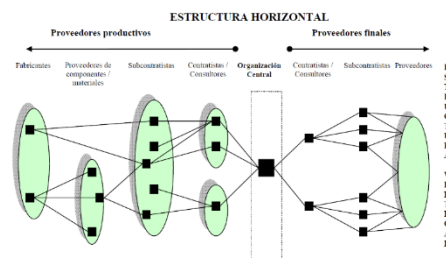
### 1.2.1. ESTUDIOS PREVIOS

Este trabajo de investigación pretende detectar problemáticas a través de teorías comprobadas con la revisión de trabajos con escenarios similares, sustentados por medio de artículos y tesis. Estos estudios logran identificar enfoques metodológicos y definir conceptos claves para generar una robusta estructura y facilitar la comparación entre diferentes modelos y técnicas para gestión de inventarios.

#### 1.2.1.1 ESTUDIO DE REFERENCIA I

La gestión eficiente de la cadena de suministro en la construcción es un aspecto importante para el éxito de los proyectos. London y Kenley (2000) proponen un método para describir dichas cadenas, considerando las empresas involucradas, sus relaciones estructurales y sus comportamientos. Este enfoque se basa en la identificación inicial de cada proyecto y sus tres elementos claves son el proyecto en sí, las empresas participantes y las relaciones entre ellas.

En la Figura 1, se presenta la estructura de una cadena de suministro en la construcción, donde el cliente, entendido como el promotor, ocupa la posición de organización central o de demanda.



**Figura 1 Estructura de una Cadena de Suministro en la Construcción**

Fuente: (London y Kenley,2000)

### 1.2.1.2 ESTUDIO DE REFERENCIA II

Alomía-Castro y Ortega-Castro (2021) proponen un modelo para el manejo y control eficiente de bodegas, indicando que el mal manejo de las mismas provoca retrasos significativos y desperdicios innecesarios que afectan la rentabilidad del proyecto. Destacan la importancia de una metodología adecuada para reducir tiempos muertos y mejorar el rendimiento de los materiales durante la ejecución del proyecto. Este tipo de problemas es común en la construcción y requiere la implementación de procesos estandarizados para optimizar la gestión de inventarios y asegurar el éxito del proyecto.

### 1.2.1.3 ESTUDIO DE REFERENCIA III

Rosales & Murillo (2023) proponen herramientas para la planificación y manejo de inventarios en constructora López Rivera, la investigación tiene como objetivo identificar fallas en el control de inventarios de la constructora mencionada. La investigación utilizó un enfoque mixto con un diseño no experimental y transversal para diagnosticar problemas de gestión de inventarios, tales como la falta de un modelo adecuado para el control de entradas y salidas de materiales, lo que resultaba en pérdidas innecesarias y compras incorrectas. Los resultados revelaron la inexistencia de un sistema adecuado para la gestión de inventarios, concluyendo con propuestas de mejora que incluyen la implementación de procesos formales de control, puntos de reorden y un modelo basado en el sistema de clasificación ABC. Estas acciones están orientadas a mejorar la eficiencia y minimizar errores en el manejo de materiales dentro de la empresa constructora.

## **1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Luego de todo el proceso de revisión bibliográfica, identificación y evaluación de trabajos previos que respalden la importancia de la investigación, fue posible establecer cuál sería la idea principal del proyecto. A partir de aquí, se procedió a concretar claramente el problema que da origen a la investigación, identificando aspectos negativos y positivos y la necesidad de investigar el tema. Esto permitirá definir el alcance del estudio y formular adecuadamente las preguntas de investigación, orientadas a aclarar las dudas planteadas. De este modo, se logrará aclarar cuáles son los principales aspectos que deben investigarse para lograr los propósitos de la investigación y obtener un impacto significativo en el área de estudio.

### 1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

De acuerdo con Serrano et al. (2014) el control interno es un sistema compuesto por la estructura organizacional y un conjunto de acciones, métodos, normas, principios, procedimientos y mecanismos de verificación y evaluación utilizados por una entidad para asegurar que todas sus actividades se llevan a cabo conforme a las normas constitucionales y legales establecidas.

Energy Solution ha presentado debilidad en el control interno de su proceso de planificación de administración de proyectos, por no considerar dentro de ello, el proceso de almacenamiento y control de inventario de los suministros de las obras en construcción. Lo anterior impacta su flujo de efectivo y rentabilidad por desconocer el costo y clasificación de su almacén, incurrir en recompras de materiales, desconocer el estatus de las herramientas, desperdiciar tiempo en la búsqueda de materiales y no sacar provecho de la mano de obra calificada para realizar actividades técnicas, entre otros.

### 1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la etapa de cierre de proyecto, la cual consiste en realizar una reunión que brinde una lista de lecciones aprendidas con los participantes involucrados como ser: ingeniero de proyecto, contratista, seguridad y salud ocupacional, compras y control de proyectos; se ha generado una incidencia del 35% producto de la nula planificación en el resguardo y seguimiento del almacén provisional de cada obra en construcción. Esta incidencia fue reportada en la medición captada específicamente de los proyectos cerrados durante el año 2024. Si bien no se cuenta con un registro sistemático de años anteriores, observaciones internas y retroalimentaciones recurrentes reflejan que esta problemática ha sido una constante en la operación de los últimos cinco años, sin que se hubiesen establecido controles estandarizados para corregirla. Esto refuerza la necesidad de implementar un modelo de gestión que permita sistematizar y prevenir estas fallas de forma permanente.

Por lo tanto, se presenta la oportunidad de mejora de estandarizar la implementación de un modelo de gestión de inventarios y almacenes, haciendo uso de la metodología ABC y 5S, que abarque la etapa de planificación hasta la finalización del 100% del alcance contratado.

De todo lo anterior, es posible formular el problema de investigación con la siguiente interrogante: ¿La situación actual de Energy Solution se debe a la falta de estructuración del proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?

### 1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuál es la situación actual del proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?
2. ¿Cuáles son los factores que están influyendo de forma negativa y positiva en el proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?
3. ¿De qué forma las metodologías para análisis ABC y 5S pueden incrementar la eficiencia del proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?
4. ¿Cuál sería la relación beneficio - costo que podría obtener Energy Solution con el nuevo proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?
5. ¿Es posible elaborar una propuesta para la implementación del nuevo proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?

## 1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Rediseñar el proceso de planificación de administración del proyecto enfocado a estandarizar el proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra con metodologías ABC y 5S.

#### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar la situación actual del proceso de planificación de administración del proyecto.
2. Identificar los factores que influyen de manera negativa y positiva en el proceso de planificación de administración de proyectos.
3. Estimar el impacto de la implementación de metodologías ABC y 5S en el proceso de planificación de administración de proyectos.
4. Evaluar la relación costo-beneficio del nuevo proceso de planificación de administración de proyectos.
5. Proponer un plan de implementación de la mejora del proceso de planificación de administración de proyectos.

### 1.5 JUSTIFICACIÓN

El presente estudio de investigación es esencial debido a que propone la implementación de metodologías de gestión de almacenes como ABC y 5S para rediseñar el proceso de almacenamiento y control de inventarios en las obras. Ambas técnicas no solo facilitarán una mejor disposición del espacio, sino también un incremento a la visibilidad y el control de las existencias, lo que resultará en un uso más eficiente de los recursos existentes.

La metodología ABC brindará la posibilidad de categorizar los materiales y herramientas según su relevancia y uso frecuente, lo que facilitará una mayor organización y un almacenamiento estratégico. Esto ayudará a priorizar el acceso a los ítems más críticos para el desarrollo de las obras, evitando interrupciones en el flujo de trabajo y mejorando la eficiencia operativa.

En cuanto a la implementación de la metodología 5s optimizará el orden, limpieza y disciplina dentro de los almacenes temporales, lo que reducirá el tiempo invertido en buscar herramientas y materiales y minimizará el riesgo de pérdidas y daños. Esto favorecerá la formación de un entorno de trabajo más seguro y productivo, que garantice el cumplimiento de los cronogramas de cada proyecto.

En términos financieros, mejorar la gestión del almacén resultará en una disminución importante de los costos, al minimizar las pérdidas por falta de control de inventarios y los tiempos improductivos derivados de la falta de planificación. De igual manera, se anticipa una disminución de los costos asociados a la sobrecompra de materiales, todo esto gracias a una supervisión más estricta del inventario disponible en cada proyecto.

Asimismo, el rediseño del proceso de almacenamiento generará ventajas estratégicas a largo plazo, al mejorar la capacidad de la empresa para gestionar múltiples proyectos de manera simultánea, asegurando un control más preciso sobre los materiales involucrados en cada uno. Esta mejora contribuirá al fortalecimiento de la competitividad de la organización en el mercado, al certificar una mayor eficiencia y cumplimiento oportuno de los plazos establecidos.

El alcance del control interno se fortalecerá significativamente, ya que la implementación de estas metodologías permitirá establecer mecanismos de supervisión más rigurosos sobre el ciclo de los materiales, desde su recepción hasta su utilización en obra. Este rediseño del proceso no solo facilitará la trazabilidad de los insumos, sino que también contribuirá a una mayor transparencia en la gestión de recursos, al documentar de forma sistemática las entradas, salidas y existencias en cada proyecto. De esta manera, se garantizará una mejor toma de decisiones basada en datos confiables, reduciendo los riesgos de desviaciones presupuestarias, pérdidas no justificadas y prácticas ineficientes.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

Este trabajo de investigación científica está sustentado por recopilación primaria de diversos autores, cuyo propósito es proveer una estructura robusta y validez al proyecto.

### **2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

El propósito de esta sección es guiar al lector en la comprensión de los eventos que impactan la industria de construcción a nivel global y local. Se busca ofrecer un contexto amplio que facilite una mejor asimilación de la complejidad y las dinámicas propias de este sector, considerando las características específicas de cada contexto.

#### **2.1.1. ANÁLISIS DEL MACRO-ENTORNO**

Según el informe de Expert Market Research (EMR) (2024), se estima que el mercado de la construcción comercial en Alemania experimentará una tasa de crecimiento anual compuesta del 4,30% entre 2024 y 2032. Gracias al impulso en la construcción de edificios sostenibles destinados a reducir las emisiones de energía, se espera que este mercado continúe expandiéndose de manera considerable hasta 2032.

##### **2.1.1.1 TENDENCIAS EN LA INDUSTRIA ELECTROMECAÁNICA Y LA GESTIÓN DE PROYECTOS**

La industria de construcción de servicios electromecánicos ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas, sobre todo impulsado por la expansión de la infraestructura y el desarrollo de proyectos a gran escala en diversas regiones del mundo.

Una investigación de mercado de Expert Market Research (EMR) (2024) presenta datos fabulosos de la impresión 3D, ya que está transformando de manera notable la industria de la construcción, al cambiar profundamente la manera en que se diseñan, planifican y edifican los proyectos. Esta tecnología no solo mejora la precisión, sino que también acelera los procesos de construcción y reduce el margen de error humano. Empresas como Apis Cor e ICON lideran esta innovación, demostrando que es posible crear casas, edificios comerciales y otras estructuras directamente en el sitio. La impresión 3D permite además la creación de diseños arquitectónicos

complejos que con métodos tradicionales serían costosos o inviables. Al construir directamente a partir de planos digitales, las compañías pueden evitar muchos de los desafíos logísticos relacionados con el transporte y el ensamblaje manual de materiales.

El mercado de la construcción mediante impresión 3D en los Estados Unidos se estima en 63,6 millones de dólares para el año 2023. Por otro lado, se proyecta que China, la segunda economía más grande del mundo, alcance un mercado de 2700 millones de dólares para 2030, con una impresionante tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR, por sus siglas en inglés Compound Annual Growth Rate) del 90,5 % durante el período de análisis 2023-2030. Otros mercados destacados incluyen Japón y Canadá, con tasas de crecimiento estimadas de 85,9 % y 81,6 % respectivamente en el mismo periodo. En Europa, Alemania sobresale con una CAGR proyectada de aproximadamente 65,1 %. (Expert Market Research, 2024)

Serrano (2024) destaca tres grandes tendencias en el sector de la construcción, todas enfocadas en enfrentar los desafíos hacia un parque edificado con neutralidad de carbono para 2050. En este camino, surgen nuevos materiales y sistemas constructivos que transforman el sector, abordando aspectos como la mejora de la calidad ambiental mediante una mayor conexión con la naturaleza, la digitalización y tecnificación de las metodologías de diseño y construcción, la reducción de la huella de carbono en materiales y sistemas y la transición de una economía lineal hacia una economía circular.

#### 2.1.1.1.1. SOSTENIBILIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS

La sostenibilidad en la gestión de proyectos representa un reto significativo para las organizaciones actuales, esto debido a que surge la necesidad de equilibrar las dimensiones económicas, ambientales y sociales sin comprometer los recursos de las generaciones futuras.

Según Barajas (2017) aunque se han hecho avances en la integración de la sostenibilidad, especialmente en el ámbito ambiental dentro de la industria de la construcción, la incorporación de aspectos sociales y la migración de la triple restricción de alcance-tiempo-costos al concepto de triple resultado (Triple Bottom Line) todavía es primitivo. Este enfoque integral requiere una transformación profunda en los procesos y prácticas de gestión de proyectos y demanda que los

gerentes de proyectos desarrollen competencias para promover prácticas más sostenibles y así contribuir a la construcción de un futuro más equitativo y responsable.

#### 2.1.1.1.2. INTEGRACIÓN DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

En el núcleo de la digitalización, numerosas compañías han hallado en la combinación de metodologías ágiles y herramientas de productividad una solución eficaz para ajustarse a un ambiente en constante cambio. (Psico-smart, 2024)

Las metodologías ágiles buscan evitar los procesos largos y burocráticos de las metodologías tradicionales, centrándose en las personas y los resultados. Su finalidad es lanzar al mercado un producto viable para validarlo. Luego, el producto o servicio se mejora continuamente según las necesidades y la retroalimentación de los clientes, quienes ya vivieron la experiencia y logran identificar mejoras y expresar sus preferencias. (Nogueras, 2022)

Se encontró un estudio de Torres Jimenez & Valdéz Florian (2021) en el cual los resultados indican que la implementación de la metodología ágil Scrum en proyectos de construcción de edificios multifamiliares puede reducir los tiempos de trabajo de manera significativa, lo cual se ha corroborado a través de encuestas a expertos y la aplicación en un proyecto piloto. Estos hallazgos son relevantes para la industria electromecánica, ya que los mismos principios se pueden aplicar para optimizar el proceso de instalación de sistemas eléctricos y mecánicos, reduciendo los tiempos y costos de los proyectos.

#### 2.1.1.1.3. IMPORTANCIA DE LA INTEGRACIÓN DE INVENTARIOS Y ALMACENAMIENTO EFICIENTE EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS

Una monografía desarrollada en México por Beltrán (2013) enseña que el inventario tiene como objetivo principal garantizar la disponibilidad continua de materiales para mantener la producción sin interrupciones y lograr satisfacer la demanda. Agrega que una buena gestión de inventarios evita retrasos, optimiza costos y mejora la eficiencia del proyecto. Al mismo tiempo indica la importancia de clasificar adecuadamente los inventarios, ya sean de consumo rápido o productos duraderos, ya que esto facilita el control de recursos. La metodología ABC es clave para

optimizar el espacio en almacenes, priorizando productos de alta demanda y garantizando su disponibilidad. La correcta organización del almacenamiento, aprovechando tanto el espacio horizontal como el vertical y ubicando productos clave cerca de las zonas de acceso, reduce tiempos de búsqueda y mejora la eficiencia operativa.

Contextualizando la fuente anterior, a la realidad que se vive en la ejecución de proyectos electromecánicos, se destaca la importancia de disponer un proceso de planificación de recepción de materiales y un buen almacenamiento de ese inventario, a causa de que se reducen costos operativos y se aumenta la satisfacción del cliente. Además, la coordinación entre almacén y compras asegura que los materiales se soliciten a tiempo, minimizando el riesgo de desabasto y permitiendo cumplir con el cronograma del proyecto sin interrupciones.

#### 2.1.1.2 IMPACTO DE LA DIGITALIZACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

Barleta et al (2019) define que la Internet de las Cosas (IoT) en América Latina crecerá anualmente un 27% entre 2014 y 2024, pasando de 14,6 a 160 millones de dispositivos conectados. Esto impulsará la logística con trazabilidad más económica, mejor toma de decisiones, integración modal y reducción de costos y externalidades.

##### 2.1.1.2.1. OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS Y REDUCCIÓN DE COSTOS

Un análisis realizado por Lozano et al. (2018) en proyectos de construcción en Colombia identificó que la inadecuada planificación y la falta de integración entre los profesionales fueron factores determinantes en la generación de desviaciones de tiempo y costos. Estos resultados destacan la importancia de una buena planificación y de una integración efectiva entre todas las partes involucradas para evitar sobrecostos y retrasos.

##### 2.1.1.2.2. EFICIENCIA DE LA CADENA DE SUMINISTRO Y CUMPLIMIENTO DE PLAZOS

La revisión de la literatura de Rodríguez-Guevara et al. (2024) en Colombia presenta que la coordinación efectiva y la colaboración entre los actores de la cadena de suministro son esenciales para aumentar la eficiencia y cumplir con los plazos de entrega. La sincronización de objetivos, tanto interna como externa facilitan la alineación de actividades para asegurar la puntualidad de la

entrega de productos y servicios. Además, las prácticas de gestión sostenible como la optimización de transporte y el uso eficiente de recursos, ayudan a minimizar interrupciones y retrasos. La eficiencia en la cadena de suministro no solo representa reducción de costos, sino que el cumplimiento de plazos y expectativas del cliente.

#### 2.1.1.2.3. GESTIÓN DE RIESGOS Y CONTINUIDAD OPERATIVA

Estas prácticas permiten a las empresas anticipar, evaluar y mitigar los riesgos que puedan interrumpir sus operaciones y, al mismo tiempo, establecer planes que aseguren la continuidad de sus procesos clave.

Castañeda & Sanchez (2016) definen que los hallazgos de la investigación indican que un porcentaje significativo de empresas consideran, pero no desarrollan plenamente, aspectos relacionados con la gestión del riesgo. Esto conlleva a una planificación prometedora, pero al mismo tiempo a una ejecución deficiente, que dificulta la alineación del modelo con las acciones de la organización.

IKA (2024) indica que un plan de continuidad operativa debe asegurar que las operaciones principales de la empresa sigan funcionando y puedan recuperarse rápidamente después de un problema. Lo que conlleva a detallar un plan de gestión de materiales, desde su almacenamiento hasta su entrega final. Tal es el caso en el sector de construcción, que podemos destacar que la logística del material en el sitio debe estar bien planificada para minimizar los tiempos de espera y asegurar el flujo constante de materiales y evitar problemas como mermas, robos, sobrepagos y entregas deficientes.

#### 2.1.1.3 DESAFÍOS GLOBALES EN LOGÍSTICA Y GESTIÓN DE INVENTARIOS

Tal como expone Ortega (2024) los principales retos de la logística se destacan en cuatro: a) gestión de operaciones logísticas y la pérdida de tiempo, la gestión de tiempos en tránsito y los envíos atrasados, aduanas e impuestos internacionales, gestión de devoluciones. Estos cuatro aspectos resaltan la complejidad de la logística global y la importancia de implementar estrategias que permitan optimizar cada uno de los procesos. La digitalización, la colaboración entre actores

de la cadena de suministro y el uso de tecnologías como el IoT y la inteligencia artificial son elementos clave para abordar estos desafíos de manera efectiva y asegurar una mejor gestión del inventario y de la logística.

#### 2.1.1.3.1. DISRUPCIONES EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Debido a lo que expresa Enríquez (2024) en el contexto geopolítico ha jugado un importante desempeño en la disrupción de las cadenas de suministro. Las tensiones comerciales, los conflictos armados y la inestabilidad política en áreas estratégicas han provocado demoras, aumento en los costos de transporte y escasez de productos. La logística mundial se enfrenta a desafíos complejos causados por factores tanto geopolíticos como ambientales. Para las empresas que desean mantenerse competitivas en un entorno incierto, será vital adoptar tecnologías sostenibles y reconfigurar sus rutas logísticas.

#### 2.1.1.3.2. ESCASEZ DE RECURSOS Y SOSTENIBILIDAD

Los investigadores han concluido que:

El enfoque basado en recursos naturales considera que el uso adecuado de recursos, puede mejorar la calidad de vida de la población; en el mismo sentido, si las organizaciones industriales reconocen que sus prácticas sostenibles pueden disminuir la inequidad en las comunidades, generando una mayor calidad de vida en la población y que el camino no es el consumo desenfrenado, sino una gestión empresarial centrada en la escasez de recursos, entonces, al menos las futuras generaciones posiblemente cuenten con recursos suficientes para su supervivencia; por tanto, mayores análisis respecto a este enfoque pueden evidenciar que su aplicación es urgente y necesaria en el entorno de gran incertidumbre que se vive a nivel global. (Osorio, 2024, pág. 8)

#### 2.1.1.3.3. ADAPTACIÓN A LA LOGÍSTICA 4.0

Barleta et al (2019) señalan que en el contexto de la logística en América Latina y El Caribe el desafío es aún más complejo debido a la gran heterogeneidad que caracteriza a la región. En el caso de las empresas de construcción, la transición hacia la logística 4.0 presenta retos particulares, ya que implica adaptarse a nuevas tecnologías que permitan la integración y automatización en los

procesos. Al igual que en otras etapas de la historia del transporte en la región, se espera que ciertos sectores productivos y algunas infraestructuras relacionadas con el comercio internacional se adapten gradualmente a estos cambios. Sin embargo, muchos de los sectores productivos más tradicionales, incluidas las empresas de construcción de menor escala, seguirán operando bajo una lógica de logística convencional. Esta disparidad presenta un reto tanto tecnológico como regulatorio para el Estado, que deberá ofrecer servicios y facilitar procesos para aquellos que operan bajo un entorno de logística 4.0, al tiempo que garantiza el soporte necesario para quienes continúan utilizando métodos logísticos tradicionales.

Oyarzún (2018) indica que la cuarta revolución industrial no es una simple tendencia, se ha asentado firmemente en el mundo y está transformando las operaciones de múltiples sectores entre ellas el sector de construcción. Para enfrentar de manera efectiva esta nueva realidad, las empresas deben tomar al menos dos decisiones fundamentales. Primero, es esencial capacitar al capital humano, no solo en habilidades tecnológicas, sino también en la mentalidad necesaria para llevar adelante esta transformación digital. Segundo, se deben preparar cambios organizacionales significativos, ya que las estructuras actuales suelen entorpecer la adopción de las tecnologías presentes y futuras. Estos elementos son decisivos para que las empresas constructoras, particularmente en América Latina y el Caribe, puedan aprovechar plenamente las oportunidades que brinda la logística 4.0 y superar los retos impuestos por la complejidad de la región.

## 2.1.2. ANÁLISIS DEL MICRO-ENTORNO

### 2.1.2.1. SITUACIÓN DEL SECTOR ELECTROMECAÁNICO EN HONDURAS

En Honduras el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (2024) es una institución sin fines de lucro y sin afiliación política que tiene como objetivo promover el desarrollo tecnológico. Para lograrlo, esta institución regula el ejercicio profesional de los agremiados, asegurando que cumplan con los estándares de calidad, ética y eficiencia necesarios en su desempeño laboral.

Esta entidad muestra en su portal la nómina de empresas debidamente inscritas solventes y autorizadas para la ejecución de proyectos de consultoría o construcción a nivel nacional:

**Tabla 1 Listado de Empresas Solventes 2024**

Tipo Empresa	Cantidad
Comerciante Individual	2
Constructora	18
Constructora / Consultora	141
Constructora / Montaje de obra	3
Consultora	19
Montaje de obra	1
Total Empresas	184

Fuente: (Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras, 2024)

La tabla 1 representa las empresas que cumplen con los estándares necesarios para realizar obras y consultorías en el ámbito de la ingeniería eléctrica, mecánica y química. De esta forma, el CIMEQH contribuye al fortalecimiento del sector de construcción e infraestructura en Honduras, asegurando la calidad y profesionalismo en cada proyecto ejecutado.

#### 2.1.2.1.1. CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA DE INFRAESTRUCTURA Y CONSTRUCCIÓN.

La industria de infraestructura y construcción en Honduras ha reflejado un notable crecimiento en los últimos años, siendo impulsado por inversiones del sector privado como del sector público.

Según reportes del producto interno bruto del Banco Central de Honduras (2023) el rubro de la construcción creció un 11.4% especialmente por la mayor ejecución de proyectos públicos, adicionalmente las inversiones privadas se suman a este comportamiento por la construcción de hospitales y edificios especializados en el Distrito Central y construcción de hoteles en San Pedro Sula y Comayagua.

La industria privada de la construcción acumula cifras positivas en Honduras, hasta el 31 de julio 2024 la inversión ascendió a 5,482.9 millones de lempiras, evidenciando un aumento del 29.19% en comparación con el mismo período anterior. Este incremento se le atribuye a una mayor superficie construida, que pasó de 535,472 a 587,812 metros cuadrados, adicionalmente este informe demuestra que el sector residencial y comercial ha impulsado las inversiones de la industria nacional de la construcción de acuerdo con un reporte mensual del Banco Central de Honduras.

A futuro, se pronostica que el mercado de la construcción en Honduras alcance un valor de 694,500 millones de dólares en 2024, con un crecimiento anual compuesto estimado del 6.39%, lo que llevaría su valor proyectado a 944,100 millones de dólares para el año 2029. Parte de esta estadística se sustenta por las iniciativas gubernamentales en proyectos de vivienda social y subsidios lo que ha estimulado un auge en el sector residencial, sin dejar a un lado las alianzas público-privadas para la ejecución de proyectos en hospitales, mejoras en aeropuertos y carreteras (Mordor Intelligence, 2024).

#### 2.1.2.1.2. EFICIENCIA OPERATIVA Y GESTIÓN DE INVENTARIOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Ranea (2024) expone que la gestión eficiente de proyectos de construcción enfrenta constantes desafíos que demandan habilidades estratégicas, decisiones ágiles y la incorporación de tecnologías innovadoras. Algunos aprendizajes clave resaltan estrategias para mejorar la eficiencia operativa en este campo:

- Planificación Estratégica: consiste en una planificación detallada es esencial para el éxito de cualquier proyecto, incluyendo análisis exhaustivos, identificación de hitos críticos, asignación de recursos y anticipación de obstáculos. Esto reduce la improvisación y mejora la ejecución.
- Tecnología para la Gestión de Activos: herramientas como los softwares desarrollados por Bilderit (<https://bilderit.com/>), optimizan la gestión de maquinarias al permitir el monitoreo en tiempo real de ubicación, rendimiento y mantenimiento, reduciendo tiempos de inactividad y mejorando la asignación de recursos.

- Colaboración y Comunicación: canales claros de comunicación entre todo el equipo minimizan malentendidos y mejoran la coordinación, garantizando una ejecución precisa.
- Capacitación Continua: la formación constante del personal en nuevas técnicas, normativas y tecnologías asegura equipos competentes, preparados para enfrentar desafíos y mantener alta calidad.
- Monitoreo de Indicadores Clave de Rendimiento (KPI): medir y analizar aspectos como avance del proyecto, eficiencia del equipo y uso de recursos permite tomar decisiones informadas y mejorar continuamente.
- Flexibilidad y Adaptabilidad: la capacidad de ajustar estrategias ante cambios imprevistos es crucial para mantener la eficiencia operativa.

Implementando estos enfoques, se logra una mejora sustancial en la eficiencia operativa de los proyectos, combinando planificación estratégica, tecnología innovadora y colaboración para asegurar el éxito en la construcción.

La gestión de inventarios en proyectos de construcción en Honduras enfrenta importantes desafíos que impactan la eficiencia operativa y la viabilidad económica de los proyectos. Rosales Cruz et al. (2023) expone en su investigación como la Constructora López Rivera, presentan deficiencias significativas en el control de inventarios, debido principalmente a la falta de modelos adecuados que permitan una gestión eficiente de materiales y recursos. Estas carencias generan un descontrol en los registros, provocando desperdicio de materiales, compras innecesarias y retrasos en la ejecución de obras, lo que repercute directamente en la satisfacción del cliente y el cumplimiento de los cronogramas establecidos.

Además, Rosales Cruz et al. (2023) enfatiza que el control de inventarios en las empresas constructoras hondureñas adolece de procesos estructurados para el manejo de entradas y salidas de materiales, así como de herramientas de registro, tales como el uso de kardex. La inexistencia de procedimientos claros y formatos estandarizados para la gestión de los inventarios en los proyectos ha resultado en la pérdida de materiales sobrantes que no se registran adecuadamente, generando un desbalance entre el material disponible y las necesidades de los nuevos proyectos.

Este tipo de situaciones conduce a compras erróneas o innecesarias y a un uso ineficiente de los recursos, aumentando los costos operativos.

Para mitigar estas problemáticas, la implementación de modelos de gestión de inventarios, como el sistema de clasificación ABC, se presenta como una solución viable. Este sistema permite priorizar los materiales según su valor y criticidad, optimizando la supervisión y reduciendo tiempos de control. La estandarización de procesos mediante el uso de formatos específicos para las entradas y salidas de inventario y la definición de puntos de reorden mejoran la planificación y la asignación de recursos. Asimismo, establecer sistemas de control interno de inventarios ayuda a mitigar el desperdicio, mejorar la visibilidad de las existencias y coordinar mejor las requisiciones de materiales.

La correcta administración de inventarios es clave para reducir costos, optimizar el uso de materiales y evitar pérdidas en las empresas constructoras. A través de la adopción de modelos y sistemas de inventario, es posible transformar la gestión de los recursos en los proyectos de construcción, promoviendo un enfoque más organizado, eficiente y basado en datos. La gestión eficiente del inventario, además, fortalece la cultura organizacional dentro del área de almacén y mejora la capacidad de respuesta ante las necesidades del proyecto, garantizando un mejor aprovechamiento de los recursos y una ejecución más efectiva de los proyectos de construcción en el país.

#### 2.1.2.1.3. ESCASEZ DE MANO DE OBRA CALIFICADA Y FORMACIÓN TÉCNICA

La industria de construcción en Honduras enfrenta una escasez crítica de mano de obra calificada, ya que muchos emigran a Estados Unidos buscando mejores ingresos, afectando la productividad, calidad y el potencial de crecimiento del sector en el país. (Diario La Prensa, 2023)

Según Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción (2024) la migración masiva, en especial de la mano de obra calificada, es un indicativo preocupante de las deficiencias internas que deben ser atendidas de manera urgente. En la actualidad, México, y en particular su zona sur, se está beneficiando considerablemente de la mano de obra hondureña. Este talento, formado y

capacitado con recursos nacionales, está siendo aprovechado para impulsar los grandes proyectos de infraestructura que este país está desarrollando.

La secretaría de Trabajo y Seguridad Ocupacional, mediante la sección económica de la Dirección General de Salarios detalla en su informe que:

Para el año 2023 de 293,190 ocupados en la industria de la construcción el 89.22% de la demanda de mano de obra la absorbe principalmente el sector privado con un 70.80% y la cuenta propia con 18.43%, la diferencia la ocupan las otras categorías ocupacionales (Dirección General de Salarios, 2024, pág. 5).

En la tabla 2, se examina la distribución de trabajadores en el sector de la construcción según su tipo de empleo, que incluye asalariados (privados, públicos y domésticos)

Para el año 2021, el sector de la construcción en el país contaba con 293,882 trabajadores, lo que equivalía al 7.9% del total de empleados a nivel nacional. En 2022, se observó una disminución del 2.7%, reduciéndose a 285,922 trabajadores, manteniendo el mismo porcentaje del total nacional. En 2023, el número aumentó a 293,190 trabajadores, constituyendo el 8.3% del total nacional y marcando un incremento del 2.5% en comparación con 2022. Además, el informe señala que el 70% de los asalariados en este sector trabajan para la empresa privada.

**Tabla 2 Población Ocupada Según Categoría Ocupacional**

Año	Total Ocupados		Asalariados							Cuenta propia		Aprendiz		Trabajador Familiar		Contratista Dependiente		
			Total Asalariados		Público		Privado		Doméstico									
	No.	% 1/	No.	% 1/	No.	% 1/	No.	% 1/	No.	% 1/	No.	% 1/	No.	% 1/	No.	% 1/		
2021	293,882	7.9	194,664	9.5	1,047	0.4	193,617	11.5	-	-	51,769	4.6	6,690	2.7	40,760	13.2	-	-
2022	285,922	7.9	176,140	9.0	-	-	176,140	10.9	-	-	48,586	4.6	-	-	2,398	1.0	58,799	16.0
2023	293,190	8.3	211,645	10.1	4,077	1.8	207,568	11.6	-	-	54,025	4.8	2,745	23.4	1,370	0.9	23,405	14.9

Fuente: (Dirección General de Salarios, 2024)

El contexto anterior es relevante, al observar las tablas 3 y 4 muestran las tarifas de diferentes categorías de trabajadores, tanto en jornadas como operadores, en la industria de la construcción. Los valores específicos, como las tendencias de precios, precios altos y bajos para diferentes

puestos, reflejan las condiciones salariales y las expectativas de compensación en un sector dominado por la contratación privada. Esta información también permite identificar variaciones de precios y el impacto de la oferta y la demanda de trabajadores en distintos roles, además de destacar el rol decisivo del sector privado en la generación de empleo y en la configuración de salarios y tarifas laborales.

**Tabla 3 Lista de precios de Mano de Obra por Jornada en Tegucigalpa – Mes de junio 2024**

	UNIDAD	TENDENCIA Jun 2024 Valor en L	PRECIO ALTO Valor en L	PRECIO BAJO Valor en L	TENDENCIA Mar 2024 Valor en L
<b>Categoría: Jornadas</b>					
Albañil	Día	525.95	578.55	525.95	525.95
Armador	Día	473.36	525.95	420.76	473.36
Ayudante de Carpintero	Día	396.20	408.78	396.20	396.20
Ayudante de Fontanero	Día	396.20	408.78	396.20	396.20
Ayudante de Pintor	Día	396.20	408.78	396.20	396.20
Ayudante de Fierro	Día	396.20	408.78	396.20	396.20
Ayudante de Soldador	Día	396.20	408.78	396.20	396.20
Cadenero	Día	396.20	408.78	396.20	396.20
Capataz	Día	683.74	736.33	631.14	683.74
Carpintero	Día	525.95	578.55	473.36	525.95
Dinamitero	Día	510.17	525.95	452.32	510.17
Ebanista	Día	525.95	578.55	489.13	525.95
Electricista	Día	513.33	578.55	473.36	513.33
Engramador	Día	396.20	408.78	396.20	396.20
Estadaleiro	Día	396.20	408.78	396.20	396.20
Fierro	Día	447.06	525.95	410.24	447.06
Fontanero	Día	452.32	525.95	404.98	452.32
Maestro de Obra	Día	673.22	736.33	657.44	673.22
Media Cuchara	Día	396.20	420.76	396.20	396.20
Peón Precio de Mercado	Día	396.20	408.78	396.20	396.20
Peón Salario Mínimo	Día	396.20	546.96	396.20	396.20
Pintor	Día	420.76	525.95	396.20	420.76
Soldador	Día	499.65	525.95	447.06	499.65
Topógrafo	Día	631.14	736.33	525.95	631.14
Vidriero	Día	420.76	525.95	399.72	420.76
<b>Categoría: Operadores</b>					
Operador de Motoniveladora	Día	541.73	631.14	420.76	541.73
Operador de Retroexcavadora	Día	473.36	473.36	420.76	473.36
Tractorista	Día	420.76	420.76	399.72	420.76
Motorista de Volqueta	Mes	12,096.85	12,622.80	11,044.95	12,096.85
Muletero(Compresorista)	Día	396.20	408.78	396.20	396.20

Fuente: (CHICO, 2024).

**Tabla 4 lista de precios de mano de obra por jornada en san pedro sula – mes de junio 2024**

	UNIDAD	TENDENCIA Jun 2024 Valor en L	PRECIO ALTO Valor en L	PRECIO BAJO Valor en L	TENDENCIA Mar 2024 Valor en L
<b>Categoría: Jornadas</b>					
Albañil	Día	525.95	578.55	499.65	525.95
Armador	Día	452.32	578.55	396.20	452.32
Ayudante de Carpintero	Día	396.20	420.76	396.20	396.20
Ayudante de Fontanero	Día	396.20	420.76	396.20	396.20
Ayudante de Pintor	Día	396.20	420.76	396.20	396.20
Ayudante de Fierro	Día	396.20	420.76	396.20	396.20
Ayudante de Soldador	Día	396.20	420.76	396.20	396.20
Cadenero	Día	396.20	420.76	396.20	396.20
Capataz	Día	683.74	736.33	578.55	683.74
Carpintero	Día	578.55	631.14	525.95	578.55
Dinamitero	Día	620.62	736.33	589.06	620.62
Ebanista	Día	683.74	788.93	578.55	683.74
Electricista	Día	578.55	631.14	396.20	578.55
Engramador	Día	462.84	525.95	396.20	462.84
Estadaleiro	Día	412.34	420.76	396.20	412.34
Fierro	Día	441.80	447.06	396.20	441.80
Fontanero	Día	578.55	683.74	525.95	578.55
Maestro de Obra	Día	631.14	736.33	546.99	631.14
Media Cuchara	Día	420.76	452.32	399.72	420.76
Peón Precio de Mercado	Día	396.20	420.76	396.20	396.20
Peón Salario Mínimo	Día	396.20	546.96	396.20	396.20
Pintor	Día	462.84	525.95	396.20	462.84
Soldador	Día	525.95	578.55	473.36	525.95
Topógrafo	Día	631.14	820.48	525.95	631.14
Vidriero	Día	504.91	631.14	483.87	504.91
<b>Categoría: Operadores</b>					
Operador de Motoniveladora	Día	631.14	736.33	525.95	631.14
Operador de Retroexcavadora	Día	578.55	631.14	552.25	578.55
Tractorista	Día	652.18	788.93	631.14	652.18
Motorista de Volqueta	Mes	13,043.56	14,200.65	11,886.47	13,043.56
Muletero(Compresorista)	Día	525.95	610.10	473.36	525.95

Fuente: (CHICO, 2024)

El Gobierno de Honduras, por medio de la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social (SETRASS), da a conocer la Tabla de Salario Mínimo correspondiente al año 2025. Estos fueron establecidos en el Acuerdo Ejecutivo No. SETRASS-109-2024, el cual fue publicado en el Diario Oficial La Gaceta el 21 de marzo de 2024.

**Tabla 5 Tabla de salario mínimo, vigente a partir del 01 de enero del año 2025**

Año 2025  
Acuerdo SETRASS-109-2024

RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	TAMAÑO DE LAS EMPRESAS POR NÚMERO DE TRABAJADORES	SALARIO MÍNIMO 2024 MENSUAL	SALARIO MÍNIMO 2024 JORNADA ORDINARIA DE 8 HORAS LABORABLES	SALARIO MÍNIMO 2024 POR HORA
Construcción	De 1 a 10	12,539.68	417.99	52.25
	De 11 a 50	12,937.93	431.26	53.91
	De 51 a 150	15,395.22	513.17	64.15
	De 151 en adelante	17,557.35	585.25	73.16

Fuente: (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, 2025)

En un estudio realizado por la Fundación para la Educación Ricardo Ernesto Maduro Andreu (FEREMA) sugiere que se debe brindar un aumento a la cobertura de las formas alternativas en educación técnico-vocacional con el objetivo de promover el desarrollo y la implementación de programas innovadores. (Andreu, 1970)

Para promover el desarrollo de nuevos profesionales en carreras técnicas, sean realizado alianzas estratégicas entre instituciones privadas y autoridades municipales para promover la capacitación de nuevos talentos, se cuentan con instituciones como: Centro de Capacitación Técnica Honduras Corea dirigido por la Municipalidad de San Pedro Sula, el Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP) dirigido por fondos gubernamentales y diferentes centros básicos que promueven la educación técnica.

#### 2.1.2.2. DESAFIOS LOCALES EN LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

Un desafío importante en la planificación de proyectos en el contexto local radica en la falta de una estructura adecuada para el manejo y control de inventarios. Muchas empresas enfrentan problemas debido a la ausencia de sistemas de registro claros y procesos estandarizados para

gestionar las entradas y salidas de materiales. Esta situación genera pérdidas significativas, ya sea por compras innecesarias, materiales no contabilizados o el deterioro de productos almacenados que no son utilizados a tiempo en nuevos proyectos. Tales deficiencias impactan directamente en los costos, la eficiencia de la operación y la satisfacción del cliente al no cumplir con los plazos de entrega y los cronogramas establecidos. (Rosales Cruz & Murillo Ordoñez, 2023)

#### 2.1.2.2.1. FALTA DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA EN LOS PROCESOS DE GESTIÓN

La integración tecnológica en los procesos de gestión es un factor clave para mejorar la eficiencia operativa y la competitividad en las empresas. Sin embargo, “en Honduras se han venido realizando diversos esfuerzos, con frecuencia aislados, por modernizar procesos gerenciales, de toma de decisiones, reforzar organismos gubernamentales y empresas estatales, mediante la incorporación de las TIC” (Cañadas, 2015, pág. 2)

Estos esfuerzos han sido progresivos, el Ing. Silvio Larios (2024) expresa que:

La transferencia de tecnología se puede dar por los medios tradicionales, como ser a través de internet o la celebración de eventos como ferias, foros y congresos, donde expertos nacionales e internacionales, en determinado tema específico llegan a los eventos a exponer el resultado de sus investigaciones, sus conocimientos y experiencias, con el fin que la audiencia pueda conocer la primera línea de los avances o actualizaciones en dicha materia e ir implementando las mejores prácticas. (pág. 12)

#### 2.1.2.2.2. INFRAESTRUCTURA LOGÍSTICA LIMITADA

El sector de la construcción en Honduras enfrenta importantes desafíos debido a las restricciones existentes en la infraestructura logística, lo que impacta negativamente en la operación de las empresas, especialmente en áreas como la planificación, ejecución y costos de los proyectos. Estas dificultades están asociadas principalmente por el mal estado de las carreteras y la falta de rutas de acceso seguras y adecuadas, lo que se transforma en demoras en la entrega de materiales de construcción, incrementa los costos operativos y dificulta la ejecución del proyecto en tiempo y forma. De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (2019), esta situación

se ve agravada por la carencia de un desarrollo territorial equilibrado y una conectividad equitativa entre los departamentos del país, lo que limita el acceso a diversas zonas.

El Banco Centroamericano de Integración Económica (2022) indica que, en los años 2016 y 2020, el desarrollo vial en el país abarca 16,893 kilómetros de carretera, de los cuales solo el 23% está pavimentado, con un 39% en malas condiciones y 32% en estado regular. Además, la cobertura territorial no es balanceada, observándose inequidades entre los diferentes departamentos del país y una limitada conectividad de las zonas rurales.

Según el «Reporte de Competitividad Global 2019» del Foro Económico Mundial, Honduras se ubicó en el puesto 101 de 141 países en términos de infraestructura, destacándose la infraestructura portuaria como la mejor posicionada en el ranking de calidad subsectorial. Esto se traduce en una puntuación de 52.63 en el índice, lo que representa una ligera mejora con respecto a los 52.46 puntos obtenidos en 2018, lo que enfatiza la necesidad de un esfuerzo sostenido para mejorar la conectividad y la infraestructura logística. (FEM, 2019)

#### 2.1.2.2.3. PROBLEMAS DE ABASTECIMIENTO Y TIEMPOS DE ENTREGA PROLONGADOS

Figuroa (2000) encuentra en el sector de la construcción características particulares que le distingue de otras industrias. Mientras que en la industria manufacturera las actividades suelen seguir una secuencia lineal en la que un proceso continúa al siguiente, en la construcción se ejecutan múltiples tareas de manera simultánea y con frecuencia estas se traslapan. Esta dinámica de trabajo hace que la coordinación y la planificación sean especialmente complejas, aumentando la probabilidad que se presentes problemas relacionados con el abastecimiento de materiales y tiempos de entrega prolongados.

Cuando se presentan fallas en la entrega oportuna de insumos como materiales, herramientas, equipo de seguridad y salud ocupacional entre otros, las actividades dependientes sufren retrasos, lo que puede desencadenar un efecto dominó que afecta todo el proyecto.

Ortiz et al (2023) encontraron que la logística en la construcción abarca la planificación y ejecución de la movilización, almacenamiento y gestión de materiales y equipos esenciales para

realizar un proyecto de construcción. Esta disciplina es fundamental ya que pretende optimizar la eficiencia y disminuir los costos relacionados con el transporte, almacenamiento y manejo de materiales durante el desarrollo de un proyecto.

### 2.1.2.3. FACTORES ECONÓMICOS Y LOGÍSTICOS EN HONDURAS

En el panorama general de Honduras del Banco Mundial (2024) el país ha logrado avances en la reducción de la pobreza, aunque continúa siendo uno de los países con mayores niveles de la pobreza y desigualdad en América Latina y El Caribe. En el año 2023, el Producto Interno Bruto (PIB) real de la economía hondureña presentó un crecimiento aproximado del 3.6 por ciento, reflejando una desaceleración en comparación con el 4% alcanzado en el año 2022.

No obstante, a pesar de estos desafíos socioeconómicos, el vicepresidente de infraestructura de la Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción expresa que:

Honduras es un país que se encuentra en condiciones geográficas y geopolíticas favorables, al encontrarse concretamente en el corazón del continente americano. Esto permite que la comunicación y transferencia de bienes y servicios sea logísticamente accesible a países altamente desarrollados, como es el caso de Estados Unidos o los países más desarrollados de Suramérica. (Pastor, 2024, pág. 13)

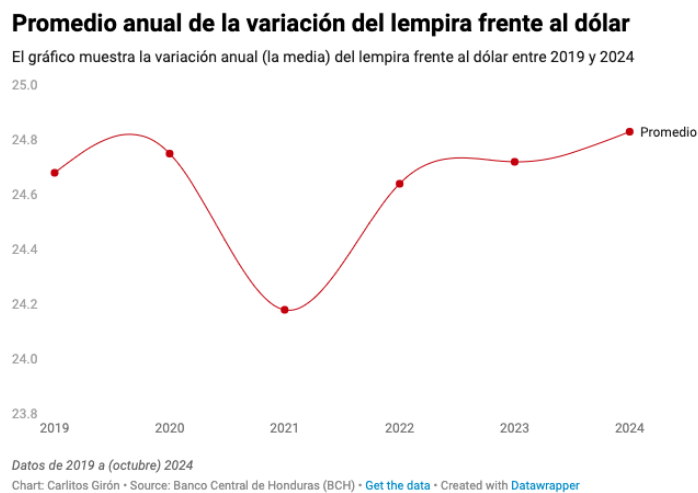
En el informe del Banco Centroamericano de Integración Económica (2022) en el Índice de Desempeño Logístico (LPI) posicionó a Honduras en el puesto 93 de 160 países evaluados. En términos generales, el desempeño logístico del país es relativamente positivo, salvo en el área de índice de desaduanaje, que mide la eficiencia en los procesos de despacho aduanero. En el año 2018, este índice obtuvo una calificación de 2.24% siendo el segundo peor en la región de Centroamérica.

#### 2.1.2.3.1. IMPACTO DE LA INFLACIÓN Y DEVALUACIÓN DE LA MONEDA

Banco Centroamericano de Integración Económica (2023) muestra que la recuperación de la economía hondureña ha ocurrido en un entorno internacional desfavorable, marcado por elevadas presiones inflacionarias y un nivel de incertidumbre inusualmente alto. Esto se debe a factores como la rápida expansión de la demanda agregada, el incremento de los precios

internacionales de materias primas, las interrupciones en las cadenas globales de suministro, la evolución volátil del conflicto entre Rusia y Ucrania, y los efectos continuos de la pandemia. En julio de 2022, la inflación en Honduras alcanzó un 10.86%, el nivel más alto en trece años y superior al promedio centroamericano del 9%, siendo el componente importado la principal causa de esta aceleración. La alta inflación representa un desafío importante para la economía del país debido a su baja diversificación, la dependencia de importaciones y los elevados niveles de deuda pública. Se anticipa que las presiones inflacionarias continuarán siendo altas, lo que podría requerir nuevos aumentos en las tasas de política monetaria en la región, impactando directamente la demanda agregada.

Según el Banco Mundial (2024) la inflación ha disminuido desde febrero del año 2023, alcanzando un 5% en agosto del año 2024, lo que representa una reducción de 0.7 puntos porcentuales menos que el año anterior y situándose dentro del rango de tolerancia establecido por el Banco Central de Honduras.



**Figura 2 Promedio anual de la variación del lempira frente al dólar**

Fuente: (Banco Mundial, 2024)

La figura 2 muestra la variación promedio anual del valor del lempira frente al dólar desde 2019 hasta 2024. En él, se puede observar un patrón de fluctuación en la paridad cambiaria a lo largo de los años. Los puntos más destacados incluyen un descenso notable en el valor promedio del lempira frente al dólar en 2021, seguido de un repunte que comenzó en 2022 y que ha continuado de manera gradual hasta 2024. Este comportamiento puede ser reflejo de factores

económicos internos y externos que han influido en la estabilidad de la moneda, como cambios en la política monetaria, inflación, variaciones en el comercio exterior y movimientos globales que afectan el mercado de divisas.

El descenso observado en 2021 podría estar asociado a un contexto económico desafiante en ese año, posiblemente vinculado a los efectos residuales de la pandemia, que afectaron las economías globales y regionales, mientras que el incremento gradual en años posteriores podría reflejar esfuerzos de recuperación económica y políticas monetarias destinadas a estabilizar la moneda frente al dólar. El cierre del año 2024 será clave para que honduras ordene sus finanzas y evite que el lempira siga devaluándose frente al dólar.

**Tabla 6 Precio Promedio de Venta del dólar de los Estados Unidos de América en el Sistema Financiero (Lempiras por US\$1.00)**

Mes	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	24.8221	24.2650	24.5998	24.7085	24.7657	25.5759
Febrero	24.8441	24.2447	24.6627	24.6780	24.7865	25.6834
Marzo	24.8882	24.1973	24.5458	24.6989	24.7958	25.7374
Abril	24.9795	24.1819	24.5077	24.6890	24.7909	25.8267
Mayo	25.0042	24.1663	24.5469	24.6815	24.8159	
Junio	24.9489	24.1323	24.5636	24.7165	24.8305	
Julio	24.8517	23.9309	24.6024	24.7141	24.8680	
Agosto	24.7128	23.9262	24.5795	24.7114	24.8753	
Septiembre	24.6542	24.2272	24.7116	24.7469	24.9115	
Octubre	24.5688	24.2563	24.7957	24.7837	25.0235	
Noviembre	24.4552	24.2756	24.7920	24.7978	25.1987	
Diciembre	24.3177	24.4136	24.7337	24.7694	25.4195	
<b>Promedio</b>	<b>24.7539</b>	<b>24.1848</b>	<b>24.6368</b>	<b>24.7247</b>	<b>24.9235</b>	<b>25.7058</b>

Fuente: (Banco Central de Honduras, 2024)

La tabla 6 ilustra un comportamiento de apreciación del dólar frente al lempira durante los últimos años, lo que podría tener implicaciones significativas para la economía hondureña, particularmente en aspectos como el costo de importaciones.

En la tabla 7 se refleja un aumento progresivo, en las tasas de venta y compra de dólar a lempira, indicando una devaluación paulatina del lempira en el mes de noviembre del año 2024.

Esta devaluación causa alarma en el rubro de construcción, considerando que la mayoría de los insumos son importados, lo que indica que al tener el dólar más caro el costo de las importaciones se incrementa y por es una cadena que traslada ese costo al precio del proyecto y puede presentar ajustes en presupuestos, cronogramas de trabajo y precios de venta.

Para mitigar este impacto las empresas pueden optar por estrategias como la cobertura cambiaria y realizar ajustes en contratos para reflejar posibles cambios en el tipo de cambio.

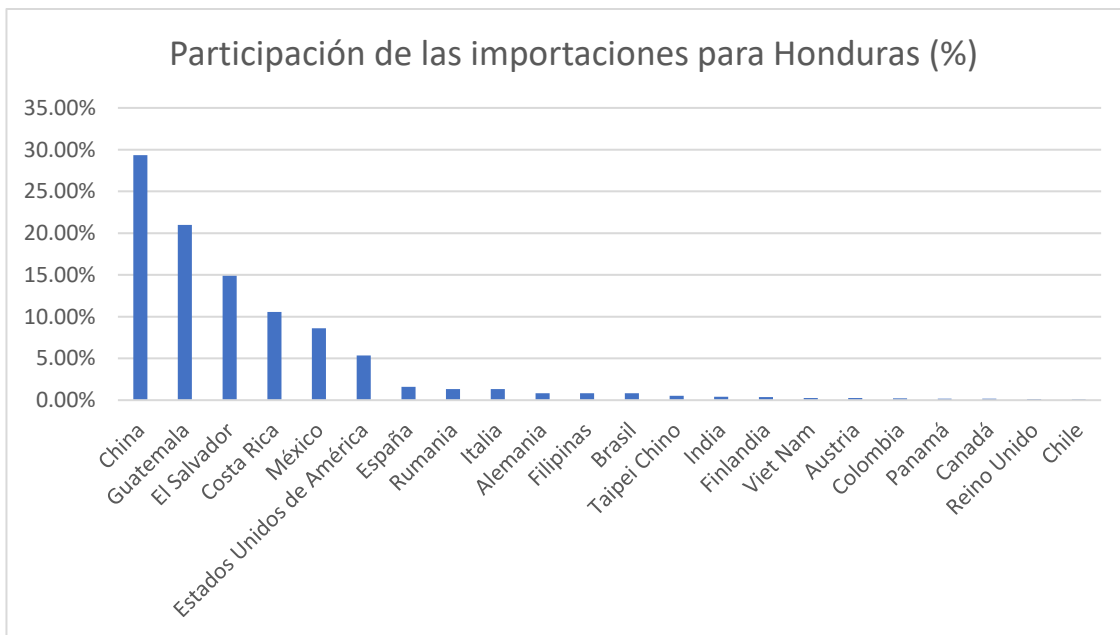
**Tabla 7 Precio Promedio del dólar de los Estados Unidos de América**

<b>Fecha</b>	<b>Compra</b>	<b>Venta</b>
<b>Octubre</b>	<b>24.8990</b>	<b>25.0235</b>
7/10/24	24.8455	24.9697
8/10/24	24.8496	24.9738
9/10/24	24.8537	24.9780
10/10/24	24.8576	24.9819
11/10/24	24.8648	24.9891
14/10/24	24.8721	24.9965
15/10/24	24.8766	25.0010
16/10/24	24.8810	25.0054
17/10/24	24.8855	25.0099
18/10/24	24.8944	25.0189
21/10/24	24.9035	25.0280
22/10/24	24.9093	25.0338
23/10/24	24.9150	25.0396
24/10/24	24.9207	25.0453
25/10/24	24.9324	25.0571

Fecha	Compra	Venta
28/10/24	24.9440	25.0687
29/10/24	24.9514	25.0762
30/10/24	24.9587	25.0835
31/10/24	24.9661	25.0909
<b>Noviembre</b>	<b>24.9973</b>	<b>25.1223</b>
1/11/24	24.9786	25.1035
4/11/24	24.9913	25.1163
5/11/24	24.9985	25.1235
6/11/24	25.0056	25.1306
7/11/24	25.0125	25.1376

Fuente: (Banco Central de Honduras, 2024)

### 2.1.2.3.2. DEPENDIENCIA DE PROVEEDORES INTERNACIONALES



**Figura 3 Participación de las importaciones de suministros eléctrico para honduras (%)**

Fuente: (Trade Map, 2023)

Los datos de la figura 3 muestran la participación de diferentes países en las importaciones de Honduras, evidenciando una fuerte dependencia de proveedores internacionales. En particular, China tiene una participación predominante, alcanzando un 30% de importaciones de suministros eléctricos, seguida Guatemala y El Salvador.

Considerando que China se puede considerar como principal proveedor para suministros eléctricos podría presentar consecuencias adversas si ocurren cambios en las relaciones comerciales, problemas de logística o restricciones en la exportación.

Los países de la región centroamericana, como Guatemala, El Salvador y Costa Rica, tienen un peso importante como proveedores, por lo que es importante fortalecer la relación comercial dentro de la región que podrían ser exploradas para disminuir dependencia de proveedores lejanos.

#### 2.1.2.3.3 INCENTIVOS Y BARRERAS EN LA INVERSIÓN LOCAL E INTERNACIONAL

El Banco Mundial (2022) señala que Honduras ha mantenido una relación inversión-PIB destacada en comparación con los estándares regionales, con un promedio del 23,8 % entre 2010 y 2019, superior al promedio regional del 20,2 %. Este desempeño ha sido liderado por la inversión privada, mientras que la pública ha disminuido. No obstante, el desarrollo del sector privado enfrenta desafíos como políticas fiscales restrictivas, una administración pública deficiente y problemas de seguridad. Además, encuestas del Foro Económico Mundial revelan que el 15,5 % de las empresas considera la política fiscal como la principal barrera para los negocios, mientras que el 13,9 % menciona delitos y robos, y el 13,6 % destaca la burocracia excesiva como un obstáculo significativo.

### 2.1.3. ANÁLISIS INTERNO

#### 2.1.3.1 HISTORIA, MISIÓN Y VISIÓN DE ENERGY SOLUTION

Energy Solution es una empresa emprendedora familiar con 6 años de trayectoria en el mercado hondureño dedicada al diseño, construcción y ejecución de proyectos electromecánicos, la cual se ha convertido en un actor relevante en el desarrollo del país. Cuenta con una sólida experiencia en una amplia gama de servicios electromecánicos y de construcción, que incluyen:

- Edificios de Condominios y Proyectos Habitacionales: diseño y ejecución de soluciones electromecánicas en proyectos residenciales.
- Centros Comerciales y Naves Industriales: desarrollo de instalaciones para centros comerciales, plazas y plantas industriales.
- Centros de Control y Subestaciones Eléctricas: implementación de sistemas de control de motores, generación de energía y distribución de alto, medio y bajo voltaje.
- Sistemas de Energía y Redes Especiales: instalaciones especiales para centros de cómputo, sistemas de redes de voz y datos, cableado estructurado, CCTV, y otros.
- Mantenimiento y Evaluaciones Técnicas: montaje de equipo industrial, estudios de calidad de energía, eficiencia energética, y mantenimiento de sistemas eléctricos de media y baja tensión.

**Misión:** Somos una empresa referente en soluciones inmediatas de diseño, construcción y asistencia en proyectos electromecánicos. Nos diferenciamos por nuestro profesionalismo, flexibilidad, agilidad e innovación brindando una experiencia de satisfacción al cliente. Comprometidos con la excelencia y la seguridad ocupacional, promoviendo el desarrollo sostenible y el progreso de nuestras comunidades.

**Visión:** Ser la empresa líder en soluciones electromecánica en Honduras, reconocidos por nuestra innovación, excelencia técnica y compromiso con el desarrollo sostenible. Nos esforzamos por ser la primera opción para nuestros clientes.

**Valores:**

- Integridad
- Excelencia
- Desarrollo e Innovación
- Sustentabilidad e Impacto Social
- Seguridad
- Colaboración y
- Creatividad

**Tabla 8 Proyectos destacados Construidos por Energy Solution**

<b>Proyectos Destacados Energy Solution</b>
Instalaciones Electromecánicas Energía Solar City Mall - San Pedro Sula
Instalaciones Eléctricas en planta de energía Caracol Knits- Potrerillos
Instalaciones Eléctricas en Diunsa Universal - San Pedro Sula
Instalaciones Eléctricas en Diunsa Tocoa
Instalaciones Eléctricas en Diunsa Comayagua
Instalaciones Eléctricas en Diunsa El Progreso
Instalaciones Eléctricas en Diunsa Danlí
Instalaciones Eléctricas en Tienda Adidas Megamall, San Pedro Sula
Instalaciones Eléctricas en Sportia Cascadas Mall, Tegucigalpa
Instalaciones Eléctricas en Sportia City Mall, San Pedro Sula
Instalaciones Eléctricas en Tienda Outdoor World, Choluteca
Instalaciones Eléctricas Plaza Abella San Pedro Sula
Electrificación Residencial Los Mangos, San Pedro Sula
Instalaciones Eléctricas en Proyectos ALUTECH, El Salvador
Instalaciones Eléctricas Plaza Comercial Finca San Jorge, El Progreso
Instalaciones Eléctricas en Sportia City Mall, San Pedro Sula
Instalaciones Eléctricas varios PROINCO Honduras
Instalaciones Eléctricas en Plaza Merendón Place, San Pedro Sula
Instalaciones Eléctricas McDonald Boulevard del Norte - San Pedro Sula
Instalaciones Eléctricas McDonald El Progreso, Yoro
Auditoría Sistema Primario EMSULA, San Pedro Sula
Instalaciones Eléctricas Plaza Sierra - Marcala
Auditoría en Sistema eléctrico Motores Hino de Honduras S.A - La Ceiba

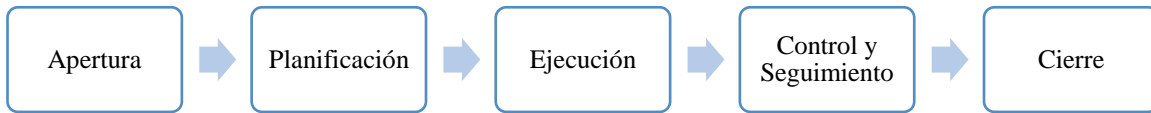
Fuente: Elaboración propia

La Tabla 8 proporciona un listado de los proyectos destacados ejecutados por Energy Solution, que abarcan una amplia variedad de instalaciones electromecánicas en diferentes localidades y sectores, tanto en Honduras como en El Salvador. Estos proyectos demuestran la experiencia y la capacidad de la empresa en la ejecución de trabajos especializados y de alto impacto.

### 2.1.3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS INTERNOS ACTUALES

Energy Solution se enfoca en asegurar una ejecución estructurada y eficiente de los proyectos electromecánicos. El proceso de ejecución de proyectos se basa en una serie de actividades bien

definidas que permiten asegurar la calidad, cumplimiento de los plazos y satisfacción del cliente. A continuación, se detallan las principales etapas del proceso de ejecución:



**Figura 4 Etapas del proceso de ejecución**

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que esta estructura del proceso está orientada al ciclo de Deming – PHVA Planificar, Hacer, Actuar y Verificar.

El proceso de **Apertura** consiste en:

- **Recopilación y Análisis Inicial:** inicia con la recopilación de la información del proyecto, como: alcance, presupuesto especificaciones, planos, contrato del cliente, contactos del cliente. Se registra el formato de proyecto y el código del proyecto.
- **Lectura de Contrato y Alcances:** revisión detallada del contrato del cliente para asegurar el cumplimiento de los términos y condiciones acordados y definir el alcance del proyecto.

El proceso de **Planificación** del Proyecto consiste en:

- **Generar cronograma de actividades:** el objetivo es conocer el tiempo del proyecto y los posibles retrasos.
- **Generar target de materiales:** identificar los materiales críticos, que el target revisado sea congruente con el plano, especificaciones y alcance.
- **Generar especificaciones y submittals:** identificar la ficha técnica del proyecto, cumplir con la especificación del cliente, conocer las marcas de los proveedores y validar con compras y con el cliente la aprobación del submittals.

- Generar target de mano de obra: identificar al contratista, conocer virtudes, debilidades y capacidades de los contratistas, revisar el contrato en relación a anticipos, retenciones, bonificaciones y las condiciones de trabajo.
- Generar target de administrativos: conocer el alcance del proyecto en relación a los costos administrativos en la que se incluyen: renta de equipos, ubicación geográfica del proyecto, tiempo estimado de la renta logística involucrada, pruebas e inspecciones, costo de seguridad y salud ocupacional.
- Generar organigrama y red de contactos: identificar los contactos claves externos e internos y comunicar al cliente los responsables de cada proceso.
- Definir las inspecciones de calidad: según los estándares de construcción aplicables y las especificaciones del cliente.
- Desarrollar el análisis de riesgos del proyecto: según la matriz de riesgos ya establecida, prever la mayor cantidad de riesgos posibles y como mitigarlos.
- Revisar el histórico de valores del cliente con las lecciones aprendidas.

El proceso de **Ejecución** del Proyecto consiste en:

- Solicitud de materiales: identificar el control de pedidos.
- Pago de planillas: se coordina el pago de mano de obra conforme al avance del proyecto.
- Estimaciones: de acuerdo con el contrato con el cliente se realiza una relación del avance y el pago al contratista para evaluar el flujo de efectivo del proyecto.
- Documentar adicionales y créditos: aprobar los adicionales previo a ejecutarlos, por medio de contrato y orden de compra y gestionar el pago de la planilla al contratista. El cliente debe firmar el alcance aprobado. El ingeniero debe actualizar los targets.
- Construcción del proyecto: aplicar el conocimiento de las instalaciones electromecánicas, supervisar al contratista, asegurar la calidad del servicio y de las instalaciones.

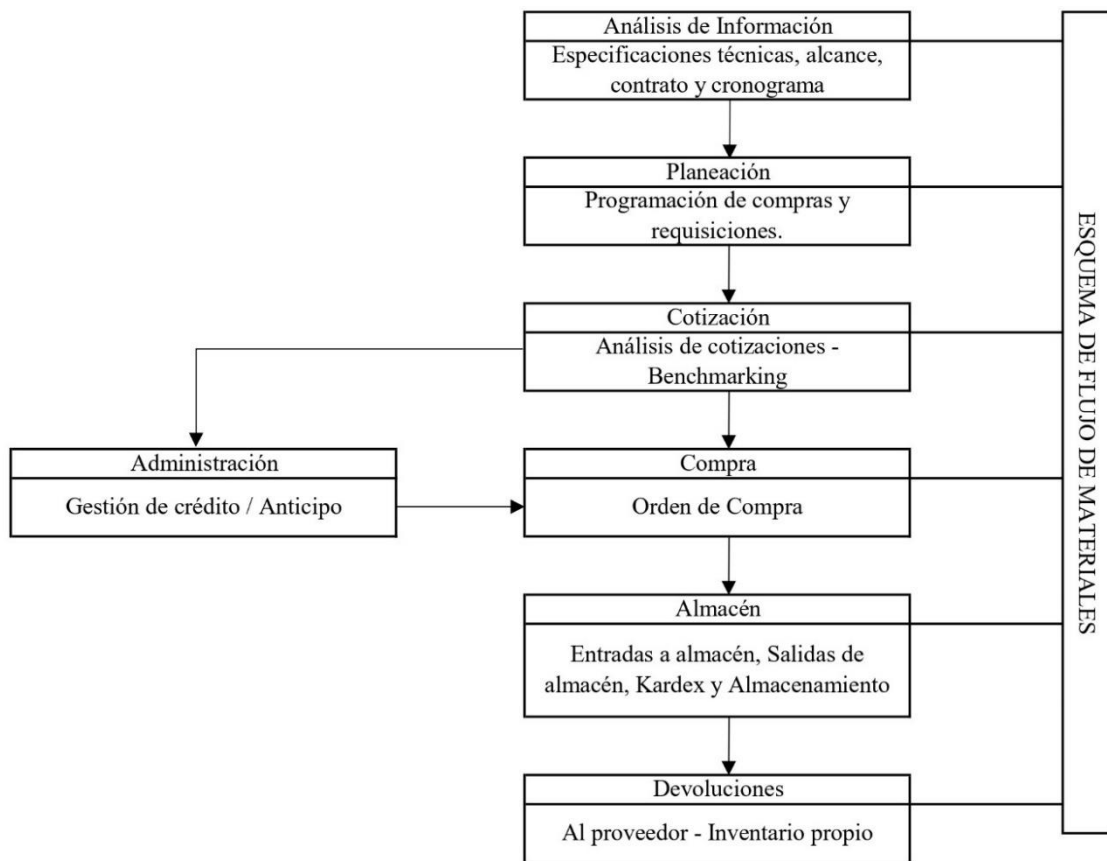
- Pruebas e inspecciones de calidad: según los estándares de construcción aplicables y el cumplimiento del checklist de inspecciones.
- Reunión de seguimiento con el cliente: mediante ayuda de memoria, correos y bitácoras, documentar una comunicación efectiva.
- Coordinación con el contratista: Ayudas de memoria para supervisión de avance, pago de planillas y cronograma.
- Revisión de materiales de acuerdo a especificación: Se realiza un comparativo de los materiales comprados y con lo que llegó al campo.
- Requerimiento logístico: Conocimiento de los tiempos de reacción para el suministro de logística y conocimiento de la actividad a realizar.
- Documentación de atrasos en tiempos de ejecución: con esto se evitan multas, estar de acuerdo con los ajustes del tiempo extendido y evitar mala evaluación del cliente.
- Control de planos: Eliminar los planos obsoletos, marcar planos con sello de Obsoleto y Vigente según estatus en físico y en digital.

El proceso **de Control y Seguimiento** consiste en:

- Control de costos: Mediante reportes de avance ir actualizando la información.
- Actualización de la matriz de riesgos: Evaluar los riesgos que se generan en las diferentes etapas del proyecto.
- Seguimiento de cronogramas: Monitorear los tiempos del proyecto.
- Listado de pendientes: Monitorear y evaluar que se cumpla todo el alcance del proyecto.
- El proceso de Cierre del proyecto consiste en:
- Entrega del proyecto al cliente: Documentar mediante acta de recepción.
- Cierre financiero: Evaluar que se cumplió con los objetivos establecidos en la planificación.

- Encuesta de satisfacción al cliente final: Captar las expectativas y experiencia con el cliente del servicio de la empresa.
- Agenda de cierre: Generar oportunidades de mejora. Aprender de los aciertos y errores de los proyectos realizados.

El proceso interno actual de ejecución de proyectos destaca el punto crítico en una gestión formal de materiales y el almacenamiento temporal en la obra.



**Figura 5 Esquema de flujo de materiales**

Fuente: Elaboración propia

La figura 5 muestra el flujo de materiales de Energy Solution y detalla el esquema de flujo de materiales desde la fase inicial de análisis de información hasta la posible devolución de materiales. Este bosquejo se enfoca en la gestión eficiente de los materiales requeridos para los

proyectos de la empresa, considerando todas las etapas del ciclo de abastecimiento y uso de insumos.

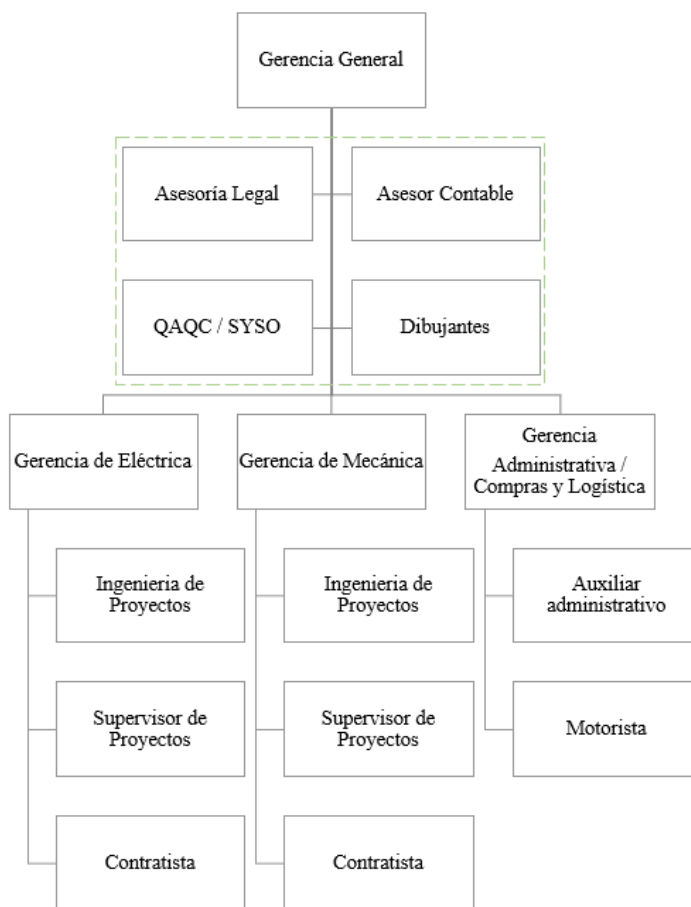
- **Análisis de Información:** se inicia con la recopilación y evaluación de las especificaciones técnicas, alcance del proyecto, contratos y cronogramas. Este paso es fundamental para entender los requerimientos específicos del proyecto y definir necesidades claras.
- **Planeación:** una vez comprendida la información, se realiza la programación de compras y requisiciones, asegurando que las necesidades de materiales se alineen con el cronograma de ejecución del proyecto.
- **Cotización:** se efectúa un análisis comparativo de cotizaciones, conocido como benchmarking, para garantizar que los materiales se obtengan al mejor costo y con la calidad deseada, apoyando una gestión de compras eficiente.
- **Compra:** en esta etapa, se emiten las órdenes de compra para adquirir los materiales necesarios, basadas en las mejores ofertas y alineadas con el análisis previo. Esta fase implica asegurar la disponibilidad de recursos financieros.
- **Administración (Gestión de Crédito/Anticipo):** la administración interviene para gestionar los pagos a los proveedores, incluyendo posibles anticipos y créditos que faciliten el proceso de compra.
- **Almacén:** los materiales adquiridos son gestionados en el almacén. Esto incluye la entrada y salida de materiales, el registro en el sistema Kardex y su correcto almacenamiento, garantizando el control y la trazabilidad.
- **Devoluciones:** si los materiales presentan problemas de calidad, exceso de inventario o son rechazados por alguna razón, se gestiona su devolución al proveedor o al inventario propio de la empresa.

#### 2.1.3.3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONES

La empresa cuenta con su estructura organizacional y está organizada en tres grandes áreas de gestión: Gerencia de Eléctrica, Gerencia de Mecánica y Gerencia Administrativa, Compras y Logística, bajo la dirección de la Gerencia General. Además, existen áreas de apoyo que incluyen

asesoría legal, asesoría contable, QAQC/SYSO (Calidad, Seguridad y Salud Ocupacional) y un equipo de dibujantes. Esta organización permite un enfoque especializado y la distribución de responsabilidades acorde con los requerimientos de cada proyecto.

Cabe destacar que la cartera de contratistas es un servicio tercerizado, la subcontratación de la mano de obra permite a la empresa ser altamente flexible y adaptarse a la variabilidad de la demanda según el alcance de cada proyecto. La cantidad de contratistas subcontratados se ajusta en función de la magnitud y complejidad de cada proyecto, permitiendo maximizar la eficiencia y garantizar el cumplimiento de los plazos y la calidad esperada. Esto reduce la carga fija de personal y facilita el escalado de los recursos necesarios, lo cual es esencial para la ejecución de proyectos de diversa envergadura.



**Figura 6 Organigrama de la empresa**

Fuente: Elaboración propia

### 2.1.3.4. ANÁLISIS FODA

El análisis FODA implica evaluar los factores internos fuertes y débiles que afectan a una organización, así como analizar los elementos externos que representan oportunidades y amenazas, proporcionando un diagnóstico integral de su situación (Sarli & González, 2015, pág. 18)

ENERGY SOLUTIONS		Análisis D.A.F.O.		2024 - 2025	
<b>Debilidades</b>	D	F	<b>Fortalezas</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1 Portafolio limitado</li><li>2 No se cuenta con un financiamiento para expandir</li><li>3 Falta de personal.</li><li>4 Poca imagen corporativa.</li><li>5 Estructura organizacional</li><li>6 Empresa familiar la toma de decisiones centralizadas</li><li>7 Falta de certificaciones relevantes que los vuelva competitivos</li><li>8 Poca asesoría legal.</li><li>9 No cuentan con un sistema ERP</li><li>10 No cuentan con base de datos que sirva para la toma de decisiones</li></ol>			<ol style="list-style-type: none"><li>1 Flexibilidad en los proyectos</li><li>2 Comprometidos con la calidad</li><li>3 Reconocimiento en el mercado</li><li>4 Personal Capacitado</li><li>5 Financiamiento con proveedores</li><li>6 Atención personalizada</li><li>7 Estabilidad Laboral</li><li>8 Garantías en sus proyectos</li><li>9 Equipos especializados (ETAP) y software especializado.</li><li>10 Cultura en la importancia del EPP</li></ol>		
<b>Amenazas</b>	A	O	<b>Oportunidades</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1 Fuerte competencia en el mercado.</li><li>2 Ingreso de nuevos competidores.</li><li>3 Aprobaciones o derogaciones de leyes en temas energéticos.</li><li>4 Corrupción</li><li>5 Inestabilidad política</li><li>6 Inseguridad social y Jurídica</li><li>7 Nuevas regulaciones</li><li>8 Inflación</li><li>9 Pandemia o desastres naturales</li><li>10 Competencia con Empresas internacionales certificadas</li></ol>			<ol style="list-style-type: none"><li>1 Posicionamiento en el mercado</li><li>2 Alianza estratégicas con proveedores</li><li>3 Acceso financiamiento para ampliar la capacidad instalada</li><li>4 Mercado con crecimiento de demanda.</li><li>5 Acceso a Programas de capacitación y desarrollo</li><li>6 Participación de licitaciones publico/privada</li><li>7 Implementación de nuevas tecnologías en equipos</li><li>8 Diversificación de nuevas áreas</li><li>9 Crisis energéticas</li><li>10 Alianza con empresas de mercados en interes para Honduras</li></ol>		

**Figura 7 Análisis FODA Energy Solution**

Fuente: (Elaboración propia)

## 2.2 CONCEPTUALIZACIÓN

En esta sección se presentarán definiciones en términos y conceptos clave que facilitarán una mejor comprensión del presente trabajo.

“La **industria de la construcción** es el conjunto de empresas que realizan las actividades de diseños, ejecución como construcciones nuevas, obras de restauración, reparaciones corrientes y acabados, en el país” (Salazar Calvo, 2018, pág. 11).

Alarcón (1997) describe la **construcción sin perdidas** como un enfoque cuyo propósito es maximizar la eficiencia en el uso de los recursos, reducir los costos adicionales y mejorar la

productividad y la efectividad general de los proyectos. La evolución de este concepto incluye la incorporación de metodologías que permiten una evaluación constante del rendimiento, integrando métricas específicas para detectar cuellos de botella y oportunidades de mejora dentro del proceso de construcción. El objetivo principal es alcanzar una mayor eficiencia, mediante un enfoque multidimensional que abarca la reducción del tiempo de producción, el incremento de la calidad y la minimización de desperdicios de materiales, tiempo y recursos humanos.

Bley & Alarcón afirman que:

La **administración de proyectos** es la función fundamental para llevar a cabo la ejecución de un proyecto. Es el proceso por el cual se obtienen, manejan y aplican recursos variados, necesarios para ejecutar el proyecto y cuyo desempeño se mide principalmente con base en los siguientes parámetros: costo, plazo, calidad y satisfacción del cliente y de los participantes en el proyecto. (Bley & Alarcón, 2001, pág. 13).

La **planificación** es una función dinámica, que debe actualizarse permanentemente debido a que corresponde a tomar decisiones anticipadas respecto de un futuro que no se conoce en forma perfecta. Sin planificación no es posible realizar un seguimiento y controles adecuados del proyecto debido a que, de esa forma, no se contaría con una base de referencia para comparar el desempeño actual con aquel deseado o planificado. En la planificación no son los planes que se generan lo más importante, sino que su mayor valor radica en el proceso de pensar el proyecto, sus objetivos, alcances, recursos, etc., es decir, el proceso de planificación. (Bley & Alarcón, 2001, pág. 14).

Salazar Calvo afirma que:

La **planificación** tiene por objeto: establecer el alcance total del esfuerzo, definir los objetivos del proyecto, planear el curso de acción para lograr los objetivos propuestos, y alistar la documentación necesaria. Durante esta etapa se debe: elaborar el plan del proyecto inicial, plan de comunicación, plan de gestión de recursos, plan de gestión financiera, plan de gestión de calidad, proyecto de análisis de riesgos, plan de aceptación, plan de compras y gestión de proveedores, revisión de la fase. (Salazar Calvo, 2018, pág. 18).

Salazar Calvo (2018) afirma que “La **planeación** en los proyectos de construcción se debe realizar durante todo el desarrollo de este, desde su inicio, durante el estudio de factibilidad, durante la ejecución y hasta la entrega final del proyecto” (pág. 16).

Serpell (2023) señala que la **mejora continua de los procesos** de negocio y producción implica un enfoque sistemático para optimizar los indicadores de desempeño de una organización, abarcando tanto el ámbito interno como el externo. En el contexto interno, este proceso se centra en reducir pérdidas mediante un uso más eficiente de los recursos, la eliminación de desperdicios, el incremento de la eficiencia operativa, la mejora de la productividad y la disminución de errores y fallas en los procesos.

Los investigadores definen:

La **logística en la construcción** como el conjunto de actividades enfocadas a suministrar en las mejores condiciones posibles los recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto. Dentro de las principales tareas que intervienen en una buena logística dentro del sector de la construcción te podemos destacar las siguientes necesidades: planificación, el abastecimiento, recepción de los recursos, entrega y distribución de recursos, gestión de los almacenes” (Paredes Ortiz, Solís Zúñiga, & Arroyo Obregón, 2023, pág. 3).

La **planificación de la logística** es el primer proceso desarrollado en una obra de construcción, este involucra una serie de actividades que permite definir aspectos claves en la logística interna de una obra, como son los recursos, proveedores y plazos, entre otros” (Paredes Ortiz, Solís Zúñiga, & Arroyo Obregón, 2023, pág. 7).

El **proceso de logística en la construcción** es la planificación y ejecución de la movilización, almacenamiento y control de materiales y equipos necesarios para llevar a cabo un proyecto de construcción. Se trata de una disciplina muy importante que tiene como objetivo maximizar la eficiencia y reducir los costos asociados con el transporte, el almacenamiento y el manejo de materiales durante el proceso de construcción” (Paredes Ortiz, Solís Zúñiga, & Arroyo Obregón, 2023, pág. 7).

La **Gestión de existencias** tiene como objetivo equilibrar los tiempos de generación y tránsito de los productos hasta los clientes y ayudar a reducir sus costos al mínimo aceptable, además de almacenar la menor cantidad posible de productos, ajustándose a las necesidades del mercado y a los tiempos de tránsito y reduciendo los costos al mínimo posible. (Ferrer, 2024, pág. 34).

García (2010) menciona que la **cadena de abastecimiento** implica una gestión integral de la cadena de suministro, coordinando clientes, operadores y proveedores. Actúa como un agente estratégico, optimizando decisiones clave sobre producción, cantidades, despachos y clientes, con autoridad sobre áreas funcionales (pág. 14).

“**Abastecimiento de recursos:** este proceso tiene como objetivo proveer a los distintos frentes de trabajo de recursos necesarios en el lugar y momento oportuno” (Paredes Ortiz, Solís Zúñiga, & Arroyo Obregón, 2023, pág. 7).

“**Recepción de recursos:** el objetivo de este proceso es lograr que a la obra ingresen exclusivamente aquellos productos que cumplen con los requisitos que fueron especificados al momento de realizar la compra” (Paredes Ortiz, Solís Zúñiga, & Arroyo Obregón, 2023, pág. 8).

“**Entrega y distribución de recursos:** este proceso tiene por objetivo trasladar los recursos solicitados en terreno, desde el almacén o lugar de acopio hasta el frente de trabajo correspondiente” (Paredes Ortiz, Solís Zúñiga, & Arroyo Obregón, 2023, pág. 8).

“La **gestión de inventarios** consiste en administrar los inventarios que se requiere mantener dentro de una organización para que tales elementos funcionen con la mayor efectividad y al menor coste posible” (Montes, 2014, pág. 13).

Para el **plan de compras de materiales** “debemos tener muy claro qué tipo de material requerimos, su especificación, su cantidad, cuando debe estar en obra, quien lo descarga, cómo y dónde se debe almacenar, transportar y como se debe preservar después de instalado en el proyecto” (Paredes Ortiz, Solís Zúñiga, & Arroyo Obregón, 2023, pág. 13).

“**Gestión de almacén** permite controlar unitariamente los productos y ubicarlos correctamente para reducir al máximo las operaciones de mantenimiento, los errores y el tiempo de

dedicación. Trata de establecer cómo y dónde deben almacenarse las mercancías” (Ferrer, 2024, pág. 35).

Lefcovich define que el **control de la calidad** es "un sistema de medios para producir económicamente bienes y servicios que satisfagan las necesidades del cliente" (Lefcovich, 2024, pág. 4).

Calcular los **costos logísticos** requiere analizar la rentabilidad y características específicas de cada producto, implementando estrategias diferenciadas. Además, es importante identificar gastos innecesarios por mala gestión de planificación, que generan costos no recuperables, destruyen valor y afectan las ventas (Mora García L. A., 2011, pág. 167).

Macias Acosta et al. (2018) afirma que en el **método ABC** se aplica la regla 80/20, también conocida como el principio de Pareto, que establece que el 20% de los ítems representa el 80% del valor del inventario, mientras que el 80% restante de los ítems constituye solo el 20% del valor. Esto es esencial para la gestión eficiente del inventario y la toma de decisiones relacionadas. El método ABC segmenta los productos en tres categorías basadas en su importancia: los Artículos A, que son de máxima prioridad, los Artículos B, de importancia intermedia, y los Artículos C, de menor relevancia. Lo relevante de esta clasificación es cómo se destacan los artículos de alta y baja importancia, situados en los extremos de las categorías. Además, el número de categorías y el porcentaje de artículos en cada categoría pueden variar.

Aldavert et al. (2018) encontraron que las **5S** otorgan a los empleados la responsabilidad y consecuentemente, la oportunidad de efectuar mejoras en sus áreas de trabajo. Este cambio de paradigma implica un proceso continuo donde, a medida que los empleados adoptan y profundizan en el uso de esta herramienta, se fortalece y capacita al equipo impulsor y viceversa.

## **2.3. TEORÍAS DE SUSTENTO**

### **2.3.1. BASES TEÓRICAS**

Esta sección expone las bases conceptuales de las teorías que se emplearon para sustentar este proyecto.

#### **2.3.1.1 MEJORA CONTINUA DE PROCESOS**

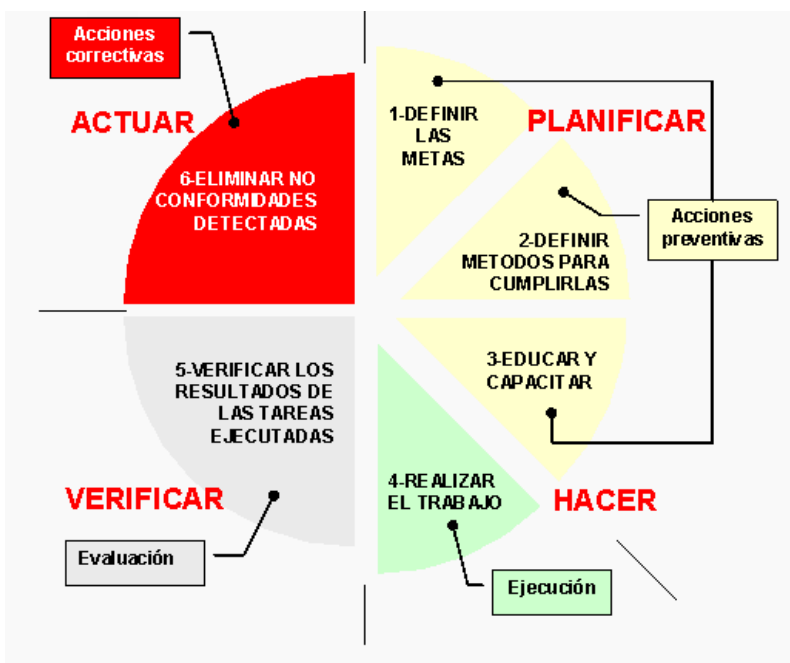
Alarcón Gavilanes (2017) afirma que “la mejora continua, parte fundamental para el logro empresarial en esta época de constante cambio, se concentra en buscar permanentemente la mejora de los procesos empleando una estricta disciplina en calidad, productividad, satisfacción del cliente, tiempos del ciclo y costos” (pág. 14).

También es importante recalcar que la mejora continua es parte de una cultura organizacional:

La mejora continua es una cultura, una forma de ser de las personas y de las organizaciones en donde mejorar es la meta fundamental. Para que una institución sea competitiva no basta con implantar mejoras aisladas o accidentales, sino que necesita ponerla en práctica de manera constante, estratégica y sistemática. En esto está el secreto de la continuidad y el éxito de la mejora para lo que se requiere disciplina y perseverancia. (Erazo Calvopiña & Salguero Barba, 2021, pág. 7).

Esto refleja cómo el enfoque sistemático de mejora impacta de manera transversal en la gestión empresarial, favoreciendo no solo la eficiencia interna, sino también la percepción del cliente.

La empresa tiene esquematizados sus procesos en función del ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) y con la finalidad de lograr rediseñar el proceso actual de planificación de administración de proyectos se utilizará esta metodología.



**Figura 8 EL CICLO PHVA PLANEAR-HACER-VERIFICAR-ACTUAR**

Fuente: (Investigadores, técnicos de plantas y otros profesionales que participan en el área de Construcción, Ciencia y Tecnología de Materiales., 2007)

### 2.3.1.2 GESTIÓN DE INVENTARIOS

Según González (2016) indica que la gestión de inventarios implica la administración eficiente de los registros, las compras y la distribución de los mismos dentro de una organización, un proceso que presenta tanto beneficios como riesgos. Según González (2016), los riesgos asociados están directamente vinculados con estrategias que buscan determinar (I) qué eslabón de la cadena debe gestionar los materiales, (II) la frecuencia de reposición y (III) la conservación de niveles adecuados para satisfacer la demanda. Estas decisiones deben evitar soluciones simplistas como aumentar la cobertura, ya que ello incrementa la probabilidad de inmovilizar capital, enfrentar obsolescencia, vencimientos o deterioro del inventario.

### 2.3.1.3 GESTIÓN Y CONTROL DE ALMACENAJE

La gestión y el control del almacenamiento pueden desglosarse en dos áreas que se complementan entre sí, permitiendo tener un control global y acceso a la información del almacén: la gestión de inventarios y la administración del almacén. (Flamarique, 2019, pág. 34)

Flamarique (2019) también afirma que la gestión de inventarios, también conocida como gestión de stocks, tiene como objetivos principales equilibrar los tiempos de producción y transporte de productos hacia los clientes, minimizando los costos al nivel aceptable. Además, se enfoca en mantener la cantidad de productos almacenados al mínimo necesario, alineándose con las demandas del mercado y los tiempos de tránsito. Asimismo, busca prevenir la escasez de existencias para garantizar un flujo continuo de productos que cumpla con los requerimientos de los clientes, ofreciendo un servicio eficiente y de calidad, asegurando así una administración óptima del inventario

Poirier (1996) indica que la gestión de almacenes desempeña un papel fundamental en la optimización del uso de los recursos y capacidades disponibles, adaptándose a las características y al volumen de los productos que se deben almacenar.

### 2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS POR OTROS INVESTIGADORES

Esta sección detalla las metodologías específicas que se han diseñado y adaptado por otros investigadores y expertos. Entre ellas destacan el análisis ABC, que permite clasificar y priorizar los SKU de inventario con base en su impacto en el desarrollo de cada proyecto y la metodología 5S, que promueve un entorno de trabajo más organizado y seguro en los almacenes temporales. Ambas metodologías se integrarán para proporcionar un enfoque holístico y eficiente de la gestión de inventarios y espacios de almacenamiento.

#### 2.3.2.1. METODOLOGÍA DE INVENTARIOS ABC

En el año de 1897, el sociólogo y economista italiano Vilfredo Pareto notó que el 20 % de la población concentraba el 80 % del poder político y económico, mientras que el 80 % restante de las personas poseía solo el 20 % de la riqueza y el poder. Esta observación se conoce hoy como la ley del 20/80 o ley de Pareto. (Flamarique, 2019, pág. 47)

El escritor Flamarique (2019) refleja en su libro que en toda organización que se dedica a la producción de bienes, es esencial que pueda llevar a cabo una segmentación que le permita controlar, gestionar y agilizar sus movimientos, desde su recepción y almacenamiento hasta su salida, de manera precisa y ventajosa para la empresa. Por ello, en el ámbito organizativo, la ley de

Pareto ha dado lugar a una segmentación más eficiente a través de la clasificación y análisis ABC. Esta clasificación, en su versión más común o básica, se distribuye de la siguiente manera: (pág. 47)

Los productos tipo A poseen una rotación alta, representando entre el 15%-20% del inventario y concentrando hasta el 80% de movimientos. Los tipos B y C tienen menor rotación y participación en actividades relacionadas (Flamarique, 2019, pág. 47).

### 2.3.2.2 METODOLOGÍA 5S

Según Sacristán (2020) La metodología 5S es un sistema sencillo y participativo que mejora el orden, la limpieza y la seguridad en el trabajo, promoviendo un entorno más productivo mediante cinco principios enfocados en la organización del área laboral

- Seiri (Organizar y Seleccionar): el proceso implica clasificar y eliminar lo innecesario, organizar eficientemente equipos y máquinas, establecer normas de trabajo, mantener mejoras implementadas y desarrollar planes de acción para asegurar estabilidad y fomentar el progreso continuo en el entorno laboral (Sacristán, 2020, pág. 16).
- Seiton (Ordenar): se eliminan objetos innecesarios, se organizan herramientas en lugares definidos y accesibles, y se implementan normas visibles que promueven mejoras continuas, asegurando eficiencia bajo el principio de "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar" (Sacristán, 2020, pág. 17).
- Seiso (Limpiar): se realiza una limpieza inicial para que el personal se familiarice con su área y equipos, identificando fuentes de suciedad y eliminándolas mediante trabajo grupal, con el objetivo de mantener la limpieza lograda y asegurar un entorno óptimo (Sacristán, 2020, pág. 17).
- Seiketsu (Mantener la Limpieza): se busca preservar los estándares de limpieza mediante normas y controles visuales, que permiten identificar rápidamente irregularidades y mantener el nivel de calidad establecido en el área de trabajo de forma efectiva y sostenible (Sacristán, 2020, pág. 18)
- Shitsuke (Disciplina y Rigor): se realizan inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento de normas y tareas, fomentando responsabilidad y disciplina. El

entrenamiento constante asegura la mejora continua y la autonomía, manteniendo altos estándares en oficinas y talleres (Sacristán, 2020, pág. 19).

Con base en lo expuesto, la metodología 5S se justifica como parte fundamental de la base teórica del estudio debido a su enfoque estructurado para mejorar el entorno laboral mediante el orden, la limpieza y la disciplina, aspectos directamente vinculados con la eficiencia operativa en proyectos de construcción. Al aplicarse en almacenes temporales, permite establecer un sistema claro para clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener la disciplina, lo cual resulta clave para optimizar el control de inventarios y reducir tiempos improductivos. Esta metodología no solo mejora las condiciones físicas del lugar de trabajo, sino que promueve la responsabilidad del personal, facilita la localización rápida de herramientas y materiales, y previene pérdidas o daños, contribuyendo así al cumplimiento de cronogramas y metas del proyecto. Su carácter práctico, participativo y sostenible, basado en normas visuales e inspecciones periódicas, refuerza el control interno y convierte a 5S en un pilar estratégico para garantizar la continuidad operativa en entornos dinámicos como los de las obras electromecánicas.

## **2.4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS**

### **2.4.1. DIAGRAMA DE ISHIKAWA**

Se define como:

El diagrama de causa y efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa, constituye un enfoque gráfico que vincula un problema o resultado con los factores o causas que podrían estar contribuyendo a su ocurrencia. La relevancia de este diagrama reside en su capacidad para instar a la identificación de diversas causas que inciden en el problema en evaluación. De esta manera, se previene la tendencia a buscar soluciones de manera directa sin cuestionar cuáles son las raíces fundamentales del problema (Gutierrez, Pulio & De la Vara Salazar, 2009, pág. 152).

### **2.4.2. DIAGRAMA DE PARETO**

Los investigadores le definen como aquel que:

Se acepta que más del 80% de los desafíos en una organización provienen de causas comunes, lo que significa que se originan en problemas o situaciones que tienen un impacto constante en los procesos. Sin embargo, además, en cualquier proceso, son escasos los problemas o situaciones cruciales que contribuyen significativamente a la problemática general de un proceso o una empresa. (Gutiérrez, Pulio & De la Vara Salazar, 2009, pág. 140).

#### 2.4.3. MAPEO DE PROCESOS

Gutiérrez et al. (2009) define el mapeo de procesos como aquel que busca crear un diagrama de flujo que refleje de manera más precisa la realidad operativa, evitando que durante la etapa de diseño y documentación del proceso se omitan detalles o actividades importantes. Este enfoque detalla las actividades efectivamente realizadas, incluyendo las principales, inspecciones, tiempos de espera, transportes y reprocesos.

#### 2.4.4. REVISIÓN DOCUMENTAL

Examinar la literatura disponible, informes del sector, casos de estudio y otras fuentes documentales. (Contreras Zabala & Pavón Gómez, 2024, pág. 51)

#### 2.4.5. INDICADORES DE DESEMPEÑO

Los indicadores clave de rendimiento, conocidos como KPI (por sus siglas en inglés, key performance indicators), permiten medir y evaluar los resultados de las decisiones tomadas y sirven como base para ajustar y regular acciones actuales y futuras. Representan los signos vitales de una organización, y su monitoreo constante ayuda a establecer condiciones y detectar síntomas que pueden surgir del desarrollo normal de las actividades. Es fundamental que estos indicadores se basen en datos precisos y confiables para asegurar una interpretación y análisis adecuados de la situación. (Flamarique, 2019, pág. 221)

#### 2.4.6. ESTUDIOS DE TIEMPO Y MOVIMIENTO

Un estudio de tiempos y movimientos en un almacén es una herramienta clave para analizar y mejorar la eficiencia de las operaciones logísticas, ya que permite comprender y optimizar los procesos de trabajo, el uso del tiempo y la efectividad de los movimientos en el entorno de

almacenamiento. Este tipo de análisis ofrece múltiples beneficios, tales como incrementar la eficiencia operativa, optimizar el diseño del layout, reducir costos, mejorar la seguridad, establecer estándares de desempeño, aumentar la precisión en el control del inventario y asignar de manera más eficiente los recursos disponibles. (Contreras Zabala & Pavón Gómez, 2024)

## **2.5 MARCO LEGAL**

### **2.5.1 CONTEXTO INTERNO**

#### **2.5.1.1 POLÍTICA DE CONTROL DE MATERIALES EN PROYECTOS**

**Objetivo:** Establecer directrices claras y procedimientos para garantizar un control eficiente, seguro y efectivo de los materiales utilizados en los proyectos de la empresa, con el fin de optimizar los recursos, minimizar pérdidas y garantizar la calidad en cada fase del proceso.

**Alcance:** Esta política aplica a todas las áreas involucradas en el manejo, almacenamiento y uso de materiales en proyectos, incluyendo compras, logística, almacén, supervisión de obra y administración.

#### **1. Planificación y Requisición de Materiales**

Todo material requerido para un proyecto debe ser planificado y solicitado con base en el cronograma de trabajo aprobado y en coordinación con el equipo de planificación del proyecto.

Las requisiciones deben especificar las cantidades, calidad y características técnicas, así como los tiempos de entrega, según los requerimientos del proyecto.

#### **2. Proceso de Compra y Recepción**

Los materiales deben ser adquiridos a proveedores aprobados que cumplan con los estándares de calidad requeridos y que ofrezcan la mejor relación calidad-precio.

Todo material recibido debe ser inspeccionado para verificar su conformidad con las especificaciones de la orden de compra. En caso de no cumplir con los requisitos, el material será rechazado o devuelto al proveedor.

#### **3. Almacenamiento y Registro**

Todos los materiales serán almacenados de manera organizada y adecuada para evitar daños, deterioro o pérdidas, respetando las normas de seguridad y conservación correspondientes.

Se mantendrá un registro actualizado y preciso de la entrada y salida de materiales.

#### 4. Distribución y Control en Proyecto:

Los materiales deben ser entregados al personal autorizado únicamente bajo la solicitud formal y con registro de entrega.

El uso de los materiales en el proyecto debe ser supervisado para garantizar su correcto uso y evitar desperdicios, pérdidas o usos no autorizados.

#### 5. Devoluciones y Control de Excedentes:

Los materiales sobrantes o no utilizados deben ser inventariados y, si es posible, reincorporados al almacén o devueltos al proveedor según las condiciones acordadas.

Responsabilidades: El cumplimiento de esta política es responsabilidad de todos los colaboradores.

### 2.5.2 CONTEXTO EXTERNO

#### 2.5.2.1 LEY GENERAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

Para ejercer la profesión de ingeniero electricista y llevar a cabo el diseño y construcción de proyectos en el sector eléctrico en Honduras, los ingenieros deben cumplir con ciertos requisitos establecidos en la Ley General de la Industria Eléctrica. Los principales puntos incluyen:

- Registro y Licencias: las empresas y profesionales que participen en actividades de generación, transmisión, y distribución de electricidad deben inscribirse en el Registro Público de Empresas del Sector Eléctrico. Además, deben solicitar y obtener una licencia de operación de la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE) para garantizar el cumplimiento de los requisitos técnicos y legales.
- Capacidad Técnica y Financiera: para obtener licencias de operación, es necesario demostrar la capacidad técnica y financiera adecuada para la prestación de servicios en el sector

eléctrico. Esto incluye condiciones específicas sobre la prestación del servicio, las cuales deben estar claramente definidas en los Reglamentos correspondientes.

- **Cumplimiento Normativo:** los ingenieros y empresas del sector deben cumplir con las normativas técnicas específicas emitidas por la CREE. Estas normativas regulan las características técnicas y de seguridad de las instalaciones, asegurando así que las actividades de diseño y construcción sean seguras y eficientes.

#### 2.5.2.2 LEY ORGÁNICA DEL COLEGIO DE INGENIEROS MECÁNICOS, ELECTRICISTAS Y QUIMICOS DE HONDURAS

Para que un ingeniero electricista y una empresa puedan ejercer la profesión de diseño y construcción de proyectos electromecánicos en Honduras, según la Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH), deben cumplir con los siguientes requisitos:

##### **Requisitos para Ingenieros Electricistas:**

- **Colegiación Obligatoria:** los ingenieros mecánicos, electricistas y químicos deben estar colegiados en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH) para poder ejercer la profesión legalmente en el país. La colegiación incluye una cuota de inscripción y contribuciones que el ingeniero debe pagar.
- **Titulación y Registro:** los profesionales deben ser graduados en Honduras o, si obtuvieron su título en el extranjero, deben realizar la incorporación en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH). El ejercicio de la ingeniería abarca el diseño, la investigación, la construcción, operación, mantenimiento y supervisión de proyectos en el área eléctrica y mecánica, así como la administración de proyectos eléctricos y mecánicos en instalaciones industriales, comerciales, residenciales, entre otros.
- **Normas de Ética y Calidad:** los ingenieros deben ajustar su conducta profesional a las normas de ética del CIMEQH, además de procurar el adelanto científico de la profesión. La gestión de calidad total es esencial para crear un entorno que facilite la implementación de metodologías de producción eficientes.

- Multas y Penalizaciones: Ejercer la profesión sin estar colegiado implica una multa que va de 61 a 900 lempiras, además de sanciones penales aplicables.

#### **Requisitos para Empresas:**

- Registro en el CIMEQH: Las empresas que se dediquen a la ingeniería eléctrica deben registrarse en el CIMEQH, siguiendo el proceso de clasificación y aprobación del Comité Intercolegial de Registro y Clasificación de Empresas, antes de iniciar sus operaciones. La inscripción de empresas extranjeras es válida únicamente para proyectos específicos, y no podrán realizar otros trabajos sin autorización.
- Participación de Ingenieros Colegiados: Todos los trabajos de construcción, instalaciones y proyectos eléctricos deben realizarse con la participación de ingenieros colegiados para garantizar la correcta ejecución, seguridad y eficiencia de las obras.
- Durante la ejecución de los proyectos, las empresas deben contar con un representante colegiado del CIMEQH que supervise y garantice la calidad de la obra.
- Clasificación Previa del Comité Intercolegial: el Comité Intercolegial determinará la clasificación de la empresa y deberá ser aprobado para proceder con el registro formal en el CIMEQH. La empresa deberá cumplir con todas las disposiciones del CIMEQH, incluyendo la designación de un ingeniero responsable y la colocación de un rótulo visible en las obras, indicando el nombre de la empresa y el ingeniero responsable.
- Multas y Penalizaciones: las empresas que no se registren conforme a la ley estarán sujetas a multas que varían entre mil y quince mil lempiras, dependiendo del capital de la empresa y de la importancia de las obras realizadas en el país

#### 2.5.2.3 PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD TÉCNICA DE CENTRO DE DISTRIBUCIÓN - ENEE

#### **Requisitos para la Aprobación de Diseño**

- 1) Solicitud de aprobación de diseño: debe ser firmada por el dueño del proyecto, no por el contratista.
- 2) Se debe presentar un listado detallado de los materiales que se emplearán en el proyecto.

- 3) Planos originales: se necesitan tres copias originales del proyecto, con Lps. 10.00 en timbres en cada uno, firmados y sellados por un ingeniero colegiado en el CIMEQH.
- 4) Constancia de solvencia del CIMEQH: debe presentarse una constancia de solvencia del ingeniero responsable del diseño.
- 5) Datos del propietario: deben incluirse los datos del propietario como dirección residencial u oficina, número de teléfono y correo electrónico.

### **Requisitos para la Recepción del Proyecto**

- 1) Programación de la recepción: debe programarse al menos 30 días antes de la finalización del proyecto.
- 2) Visita preliminar: realizar una visita con el personal de la ENEE para identificar errores importantes antes de someter la solicitud.
- 3) Solicitud de recepción del proyecto: la solicitud debe ser firmada por el propietario, no por el contratista.
- 4) Constancia de solvencia del CIMEQH: se requiere la constancia del ingeniero responsable de la obra.
- 5) Facturas de materiales utilizados: se deben entregar las facturas originales y copias de los materiales utilizados en el proyecto, debidamente selladas.
- 6) Certificado de eficiencia del transformador: emitido por la Unidad de Operación de la ENEE.
- 7) Pruebas y facturas adicionales: deben entregarse pruebas y copias de facturas relacionadas con el uso de transformadores y constancia de garantía.

### **Requisitos para Solicitar la Medición**

Persona Natural:

1. Copia de la escritura de la propiedad.
2. Copia de la tarjeta de identidad del dueño.
3. Constancia de la Lotificadora.
4. Documento de compra venta autenticada.

5. Constancia municipal.
6. Constancia del patronato de la comunidad.

Persona Jurídica o Empresa:

1. Copia de la tarjeta de identidad del representante legal.
2. Copia del RTN de la empresa.
3. Copia de la escritura pública de constitución de la empresa o comerciante individual.
4. Declaración de comerciante individual.
5. Copia de la escritura del bien inmueble o del contrato de arrendamiento si es alquilado.
6. Copia de la nota de recepción del proyecto si el servicio es exclusivo.
7. Garantía bancaria, si el valor excede de Lps. 10,000.00.

**Directrices**

1. Dictamen de aprobación municipalidad.
2. Solicitud y planos autorizados.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

En esta sección se presenta una descripción exhaustiva y detallada de la estrategia y el diseño de la investigación, las variables analizadas, su operacionalización, las hipótesis planteadas, las fuentes de muestreo, los instrumentos empleados y las fuentes de información utilizadas. Todo esto con el propósito de construir un marco metodológico sólido y riguroso que permita desarrollar la investigación de manera genuina.

### **3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA**

Rendón, (2001) destaca que la matriz de congruencia es una herramienta que facilita la optimización del tiempo dedicado a la investigación académica, ya que su principal función es organizar las etapas del proceso de forma que exista coherencia desde el inicio entre todos los elementos involucrados. Al presentarse en formato de matriz, permite visualizar de manera clara un resumen de la investigación y verificar si hay una secuencia lógica en el procedimiento, eliminando posibles ambigüedades durante los análisis necesarios para avanzar en el estudio. La matriz es un recurso que ayuda a reducir tiempo y esfuerzo en el desarrollo de una investigación, al garantizar la organización y la consistencia entre sus diferentes etapas.

A continuación, se detalla cómo los elementos seleccionados, como el enfoque y diseño de la investigación, las variables, su operacionalización, las hipótesis, la muestra, los instrumentos y el análisis de datos, se integran de manera armoniosa y coherente con el propósito de la investigación. Esto incluye justificar cómo cada decisión metodológica contribuye al logro de los objetivos planteados y a responder las preguntas de investigación, garantizando que todos los aspectos metodológicos estén alineados para proporcionar resultados consistentes y confiables.

#### **3.1.1. MATRIZ METODOLÓGICA**

Vera Pérez & Ortiz (2016) señalan que la matriz metodológica es una herramienta esencial en el desarrollo de la investigación, cuyo propósito principal es integrar y evaluar la coherencia y la conexión lógica entre los elementos fundamentales. Entre estos se incluyen el título, el problema de investigación, los objetivos, las variables, el diseño de investigación elegido, los instrumentos empleados, así como la población y la muestra del estudio.

A continuación, en la Tabla 9 se presenta la matriz metodológica diseñada para abordar el problema planteado en la investigación: ¿La situación actual de Energy Solution se debe a la falta de estructuración del proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?

**Tabla 9 Matriz Metodológica**

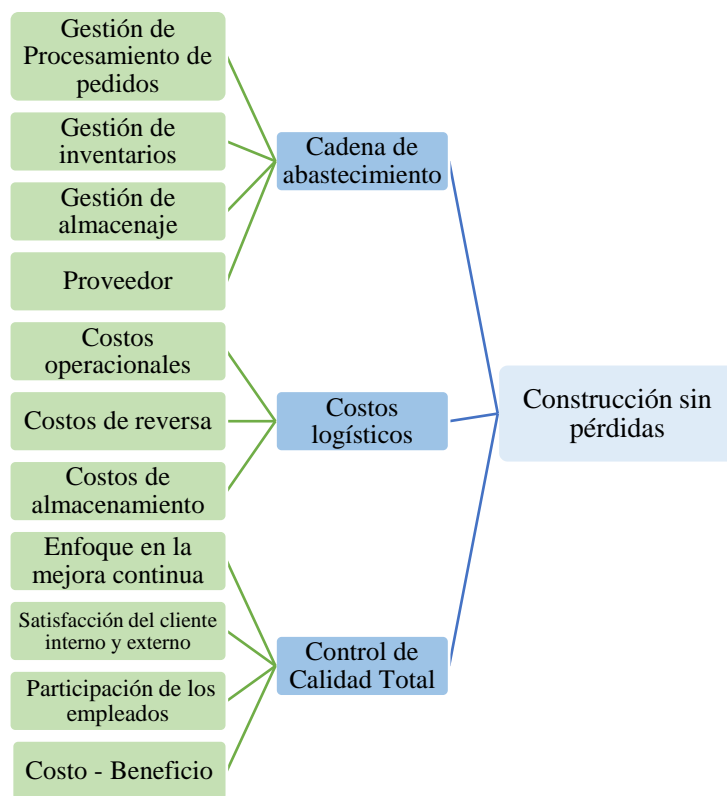
Título de la investigación		Estandarización logística para la prevención de pérdidas en proyectos electromecánicos con modelo basado en 5S y ABC			
Problema	Preguntas de investigación	Objetivos		Variables	
		General	Específico	Independiente	Dependiente
¿La situación actual de Energy Solution se debe a la falta de estructuración del proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?	1.¿Cuál es la situación actual del proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?	Rediseñar el proceso de planificación de administración del proyecto enfocado a estandarizar el proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra con metodologías ABC y 5S.	1.Evaluar la situación actual del proceso de planificación de administración del proyecto.	Cadena de Abastecimiento	Construcción sin pérdidas
	2.¿Cuáles son los factores que están influyendo de forma negativa y positiva en el proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?		2. Identificar los factores que influyen de manera negativa y positiva en el proceso de planificación de administración de proyectos.		
	3.¿De qué forma las metodologías para análisis ABC y 5S pueden incrementar la eficiencia del proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?		3.Estimar el impacto de la implementación de metodologías ABC y 5S en el proceso de planificación de administración de proyectos.		
	4.¿Cuál sería la relación beneficio - costo que podría obtener Energy Solution con el nuevo proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?		4.Evaluar la relación costo-beneficio del nuevo proceso de planificación de administración de proyectos.		
	5.¿Es posible elaborar una propuesta para la implementación del nuevo proceso interno de planificación de administración de proyectos en las áreas de diseño del proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra?		5.Proponer un plan de implementación de la mejora del proceso de planificación de administración de proyectos.		
				Costos Logísticos	
				Control de Calidad Total	

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2. ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO

Según Mancilla Barilla (2024) representa las variables de investigación como elementos claves para la construcción del conocimiento científico y define la variable, como una característica, atributo o propiedad de un objeto de estudio (como una persona, grupo, fenómeno, caso, discurso, entre otros) que puede ser observada, descrita, interpretada, medida o analizada con el propósito de comprender de manera científica una parte de la realidad que representa. Además, se aborda el proceso de identificación, definición y operacionalización de las variables, destacando su relevancia para lograr una conexión fluida entre el marco teórico y la práctica empírica.

En esta sección se determinan las variables de estudio y sus respectivas dimensiones, con el objetivo de abordar y proponer una solución al problema relacionado.



**Figura 9 Esquema de variables**

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

En esta sección se describe la operacionalización de las variables, en el mismo se detalla y se muestra cómo será su medición.

Según Reguant Alvarez & Martínez-Olmo (2014) definen la operacionalización de variables como aquella que contribuye, por un lado, a diseñar instrumentos de medición al transformar los indicadores en elementos observables o ítems específicos. Además, destacan que este proceso facilita la creación de índices, ya que organiza de manera esquemática el contenido de la investigación, ofreciendo una visión general que permite reconstruir la información recopilada. Esto, a su vez, posibilita integrarla en una "explicación" coherente para cada una de las dimensiones y conceptos estudiados.

Diaz & Pedroza (2018) afirman que un indicador es como una medida resumida, generalmente de naturaleza estadística, que refleja la cantidad o magnitud de ciertos parámetros o atributos. Su función es facilitar la ubicación o clasificación de las unidades de análisis en relación con el concepto, las variables o los atributos que están siendo evaluados.

**Tabla 10 Matriz de Operacionalización de la variable Cadena de Abastecimiento**

Variable	Definición		Dimensiones	Indicadores	Unidad de Medida	Técnica de medición
	Conceptual	Operacional				
Cadena de Abastecimiento	García (2010) menciona que la cadena de abastecimiento implica una gestión integral de la cadena de suministro, coordinando clientes, operadores y proveedores. Actúa como un agente estratégico, optimizando decisiones clave sobre producción, cantidades, despachos y clientes, con autoridad sobre áreas funcionales. (pág. 14)	Se determina para clasificar los materiales en función de su valor e importancia en el inventario con análisis ABC. Los datos se recopilan mediante revisión documental, entrevistas con los responsables del proceso y encuestas aplicadas a los contratistas. Además, se elaborará el Diagrama de Ishikawa para identificar las principales causas que afectan la coordinación entre proceso de ejecución y compras y logística.	Gestión de Procesamiento de pedidos	Tiempo promedio de procesamiento de pedidos	Días/hora	Entrevista
				Precisión en el cumplimiento de órdenes	Porcentaje (%)	Estudios de tiempos y movimiento
				Tasa de pedidos retrasados	Porcentaje (%)	Indicadores de desempeño
			Gestión de inventarios	Nivel de rotación de inventarios	Índice de rotación	Revisión documental
				Cantidad de días de cobertura de inventarios	Días	Indicadores de desempeño
				Nivel de obsolescencia de inventarios	Porcentaje (%)	Diagrama de Pareto
			Gestión de almacenaje	Utilización del espacio de almacenamiento	Porcentaje de espacio utilizado (ABC)	Diagrama de Ishikawa
				Tiempo promedio de búsqueda y extracción de materiales	Minutos/hora	Estudios de tiempos y movimientos
				Tasa de pérdida o daño de productos almacenados	Cantidad de incidencias	

Variable	Definición		Dimensiones	Indicadores	Unidad de Medida	Técnica de medición
	Conceptual	Operacional				
			Proveedor	Tiempo de respuesta del proveedor (Lead Time)	Días	Indicadores de desempeño
				Nivel de cumplimiento de entregas a tiempo	Porcentaje de entregas a tiempo (%)	
				Calidad de los materiales entregados	Porcentaje de cumplimiento con estándares de calidad (%)	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11 Matriz de Operacionalización de la variable costos logísticos**

Variable	Definición		Dimensiones	Indicadores	Unidad de Medida	Técnica de medición
	Conceptual	Operacional				
Costos Logísticos	Para el cálculo de los costos logísticos se exige monitorear la rentabilidad y características específicas de cada producto, implementando estrategias diferenciadas. Además, es importante identificar gastos innecesarios por mala gestión de planificación, que generan costos no recuperables, destruyen valor y afectan las ventas (García, 2011, pág. 167)	El cálculo de costos logísticos incluirá la recopilación de información financiera y operativa sobre costos de bodega, transporte y manejo, desglosados por unidad y tipo de operación.	Costos operacionales	Costos totales de transporte y distribución	Lempiras	Revisión Documental
				Gastos de operación por unidad de producto	Lempiras por unidad	
			Costos de reversa	Cantidad de devoluciones realizadas	Cantidad	
				Tasa de recuperación de productos dañado	Porcentaje (%)	
			Costos de almacenamiento	Costos de mantenimiento de inventario	Lempiras	Revisión Documental
				Índice de utilización de espacio disponible	Porcentaje (%)	Indicadores de desempeño

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 12 Matriz de Operacionalización de la variable control de calidad total**

Variable	Definición		Dimensiones	Indicadores	Unidad de Medida	Técnica de medición
	Conceptual	Operacional				
Control de Calidad Total	León Lefcovich (2024) define el Control Total de Calidad (CTC) como un enfoque holístico creado para generar bienes y servicios de forma eficiente y económica, asegurando que cumplan con las expectativas del cliente. Este sistema pone énfasis en la solución de problemas internos de la organización y en la mejora constante de las actividades, involucrando a todos los niveles de gestión y las distintas áreas funcionales. Además, fomenta la interacción y la cooperación entre los integrantes de la empresa, rompiendo con el trabajo aislado y fortaleciendo el espíritu de colaboración en equipo.	La evaluación de la mejora continua se realizará a través de auditorías y estudios de tiempos y movimientos en las áreas críticas de operación. Se planificará la metodología 5S para optimizar la organización y limpieza de las áreas de trabajo y se medirán los avances utilizando indicadores de desempeño, como la reducción de desperdicios y tiempos de proceso.	Enfoque en la mejora continua	Cantidad de acciones correctivas implementadas	Cantidad	Indicadores de desempeño
			Satisfacción del cliente interno y externo	Índice de satisfacción del cliente interno	Cantidad	
				Índice de satisfacción del cliente externo	Porcentaje (%)	Entrevista
				Número de reclamos o quejas recibidas	Cantidad	Indicadores de desempeño
			Participación de los empleados	Número de empleados involucrados en iniciativas de mejora continua	Lempiras	Revisión Documental
				Nivel de participación en programas de capacitación y calidad	Porcentaje (%)	

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.4. HIPÓTESIS

En esta sección, se busca proporcionar una respuesta preliminar a la pregunta de investigación planteada en el estudio, formulándola a través de una hipótesis.

Según Izcara Palacios (2014) indica que las hipótesis deben estar directamente vinculadas con los objetivos de la investigación y que estas actúan como un puente que conecta la teoría con el ámbito empírico. Además, señala que las hipótesis representan explicaciones provisionales de un fenómeno en estudio, planteadas en forma de proposiciones.

**Hipótesis de investigación (Hi):** La implementación de metodologías de almacenamiento y control de inventario, como ABC y 5S, podrían mejorar la eficiencia operativa, reduciendo desperdicios y optimizando costos logísticos en los proyectos electromecánicos de Energy Solution S. de R.L., obteniendo una relación de costo-beneficio mayor que 1.

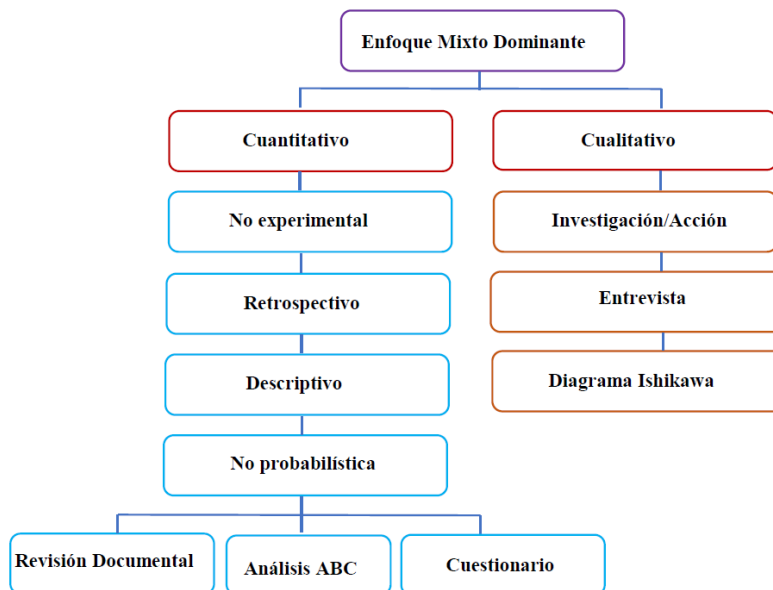
**Hipótesis nula (Ho):** La implementación de metodologías de almacenamiento y control de inventario, como ABC y 5S, no tienen impacto en la eficiencia operativa, la reducción de desperdicios y la optimización de costos logísticos en los proyectos electromecánicos de Energy Solution S. de R.L. y no se obtiene una relación de costo-beneficio mayor que 1.

### 3.2. ENFOQUE Y MÉTODOS

A continuación, se presenta un diagrama en la Figura 10 que resume los elementos metodológicos empleados como guía para el desarrollo de la investigación. Se ha planteado un enfoque mixto que integra métodos cualitativos y cuantitativos, incluyendo entrevistas, el estado actual del proceso de planificación de la administración de proyectos, diagramas de Ishikawa, análisis ABC de listas de materiales, evaluación de costos, tiempos de respuesta de proveedores y niveles de inventario. El diseño de investigación adoptado es no experimental ya que no implica la manipulación de las variables independientes en ningún momento, las cuales se detallan como cadena de abastecimiento, costos logísticos y control de calidad total. Adicionalmente, el diseño de la investigación se clasifica en retrospectivo, recopilando datos de eventos pasados, como el de los proyectos finalizados en el año 2024, comparando las listas de materiales originales con las compras reales, costos de cada proyecto, el inventario actual y las devoluciones.

El alcance de la investigación es descriptivo ya que se utiliza para proporcionar una imagen precisa de las situaciones que han afectado el proceso de almacenamiento y control de inventarios durante la ejecución de proyectos. Se emplea un muestreo no probabilístico, seleccionando a los entrevistados según su conocimiento y función dentro de la empresa. Además, se realiza una revisión documental cuantitativa, recopilando y analizando información existente de fuentes como libros, artículos científicos, bases de datos, informes financieros y estadísticos.

Paralelamente, se implementa un diseño de investigación cualitativo con un enfoque de investigación/acción, permitiendo comprender y transformar situaciones específicas en contextos prácticos de la empresa Energy Solution. Trabajando estrechamente con los participantes del proceso, se emplean métodos cualitativos como entrevistas y observación para obtener una comprensión profunda de sus perspectivas y experiencias. Esta información se utiliza para la toma de decisiones y la implementación de cambios significativos en el plan de mejora.



**Figura 10 Diseño de la Investigación**

Fuente: (Elaboración propia)

### **3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Los autores Sánchez & Reyes (2015) señalan que un diseño de investigación se puede entender como una estructura planificada que el investigador utiliza para organizar, relacionar y controlar las variables del estudio. Su propósito principal es establecer limitaciones controladas sobre las observaciones de los fenómenos de la investigación. En otras palabras, este abarca las etapas o procedimientos que deben seguirse durante la ejecución y el procesamiento de los datos, con el fin de identificar posibles soluciones a los problemas planteados.

#### **3.3.1 POBLACIÓN**

La población de una investigación “está compuesta por todos los elementos (personas, objetos, organismos) que participan del fenómeno que fue definido y delimitado en el análisis del problema de investigación. Tiene la característica de ser estudiada, medida y cuantificada” (León, 2016, pág. 4)

Para este estudio, se ha definido como población el conjunto de documentos generados durante el proceso de planificación de administración de proyectos, incluyendo órdenes de compra, contratos, especificaciones técnicas de la obra, cronograma, alcance original de trabajo, alcance de adicionales, listado de materiales, listado de costos administrativos, facturas de materiales, facturas de equipos, reportes de avance, estimaciones, facturas comerciales, pagos de mano de obra, cierre de proyectos, lecciones aprendidas y reportes de costos administrativos, estados financieros correspondientes al período de enero de 2021 a noviembre 2024, sumando un total de 18,186 documentos.

Adicionalmente, la población para la entrevista se considera las partes involucradas en el proceso de administración de proyectos, que totalizan 47 colaboradores distribuidos de la siguiente manera: Gerencia eléctrica 1, Gerencia Mecánica 1, Gerencia Administrativa/ Compras y Logística 2, QA/QC 1, SYSO 1, Ingeniero de proyectos electricista 8, ingeniero de proyectos mecánicos 5, supervisor de proyectos electricista 6, supervisor de proyectos mecánicos 3, contratistas eléctricos 12 y contratistas mecánicos 6.

### 3.3.2 MUESTRA

Una muestra “es una parte de la población y puede ser definida como un subgrupo de la población” (León, 2016, pág. 6).

Por lo tanto, la muestra documental incluye los 120 documentos generados durante el primer trimestre de 2024, enfocado en un proyecto con incidencias mayores al momento de una visita de campo. Esta muestra se considera no probabilística por conveniencia ya que responde a la decisión estratégica de analizar información accesible y relevante proporcionada por la empresa, asegurando que los datos seleccionados reflejen de manera representativa los problemas recurrentes en los proyectos claves.

Por otro lado, la muestra cualitativa para la entrevista está compuesta por 7 colaboradores, cuyas personas se encuentran en roles estratégicos (Gerencias Eléctrica, Mecánica, Administrativa/Compras y Logística, así como ingenieros y supervisores de proyectos) también sigue un enfoque de no probabilística por conveniencia. La elección se basa en la relevancia de estos individuos para el estudio, ya que representan a los principales actores involucrados en los procesos analizados. Esto asegura que las percepciones y conocimientos de quienes tienen una participación directa en la gestión y ejecución de los proyectos sean incluidas, garantizando una perspectiva integral y práctica.

### 3.3.3 TÉCNICAS DE MUESTREO

Vega (2019) define el muestreo por conveniencia “es una técnica de muestreo no probabilística donde las muestras de la población se seleccionan solo porque están convenientemente disponibles para el investigador. Estas muestras se seleccionan solo porque son fáciles de reclutar” (pág. 32). Con lo anterior, se dice que el muestreo por conveniencia se justifica cuando las muestras se eligen por su facilidad de acceso, lo que resulta particularmente útil en contextos donde el investigador enfrenta restricciones de tiempo, recursos o disponibilidad de datos.

### 3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS

Tras definir el diseño de la investigación y seleccionar la muestra, se procedió a recolectar datos sobre los atributos de las variables a analizar, con el objetivo de abordar la problemática presente en Energy Solution.

La recolección de datos implica seleccionar, adaptar o desarrollar métodos o instrumentos según el enfoque del estudio, el planteamiento del problema y los alcances de la investigación; aplicar dichos instrumentos; y preparar los datos obtenidos para su análisis adecuado (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 198)

**Tabla 13 Instrumentos y Técnicas**

Técnica	Instrumento	Finalidad
Entrevista	Cuestionario - Guion	Reunir los datos pertinentes necesarios para realizar un análisis preciso en el desarrollo de la investigación.
Revisión Documental	Ficha de contenido	Recolección de datos numéricos a partir de los registros disponibles.
Análisis ABC	Categorización de listado de materiales	Identificar los materiales más relevantes, lo que exige una adecuada gestión de estos dentro de cada almacén provisional.
Diagrama de Ishikawa	6M	Identificar y analizar las causas principales y secundarias que generan un problema o afectan el desempeño del proceso.

Fuente: Elaboración propia

#### 3.4.1 ENTREVISTA

Mediante la aplicación de esta técnica, se buscó recopilar información clave a través de un cuestionario con los actores involucrados en la gestión de proyectos, tales como la gerencia de proyectos eléctricos y mecánicos, gerencia administrativa, compras y logística, ingenieros de proyectos e ingenieros supervisores. El instrumento utilizado fue extraído de una tesis de posgrado de Chafloque (2024), en la cual se desarrollaron dos cuestionarios enfocados en la gestión de abastecimiento y en las características de los trabajadores en los proyectos. Cabe mencionar que la validez de dicho instrumento fue evaluada por tres expertos, quienes concluyeron que este cumple con los criterios de pertinencia, relevancia y claridad, considerándolo apto para su aplicación.

En este apartado se reconocen algunas limitantes presentadas durante el desarrollo de la investigación, entre ellas el factor tiempo y la baja disponibilidad de respuesta por parte de algunos expertos para la validación del instrumento. No obstante, se recurrió a estrategias complementarias para respaldar dicho proceso, tales como la revisión de literatura especializada y el juicio de expertos. En este sentido, se destaca el acompañamiento del asesor metodológico, Máster José Sorto, quien brindó orientación técnica clave para la validación del cuestionario y la ejecución del plan de recolección de datos. Asimismo, el instrumento fue validado por expertos en investigación estadística y maestrantes en ingeniería civil, y posteriormente revisado y adaptado a la naturaleza específica de la empresa en colaboración con el Ing. Arnold Meza, Gerente General de Energy Solution S. de R.L. El Ing. Meza cuenta con el grado de maestrante en Energías Renovables y es ingeniero electricista industrial, con número de colegiación 3336 en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (Ver anexo 3 y anexo 4).

Adicionalmente, se realizaron dos entrevistas: la primera, con uno de los socios de la empresa, con el objetivo de comprender el contexto organizacional; y la segunda, con el contratista, posterior a las auditorías, para complementar y triangular los resultados obtenidos. Las preguntas formuladas estuvieron orientadas a profundizar en el enfoque cualitativo de la investigación. Es importante destacar que durante este proceso se presentaron algunas limitaciones, tales como la disponibilidad de tiempo, la coordinación con los participantes y la carga operativa de la empresa. No obstante, se contó con el acompañamiento del asesor metodológico, Máster José Sorto, quien brindó orientación técnica clave para la validación de cada guion de entrevista y para la ejecución del plan de recolección de datos.

#### 3.4.2 REVISIÓN DOCUMENTAL

El objetivo de esta técnica fue recopilar información cuantitativa sobre la situación actual del proceso de administración de proyectos en Energy Solution. El instrumento utilizado para la recopilación de esta información fue una ficha de contenido, diseñada con base en los formatos y plantillas de control interno que la empresa Energy Solution S. de R.L. utiliza para la gestión documental de sus proyectos. Esta ficha permitió sistematizar y clasificar los registros generados en cada etapa del ciclo de vida del proyecto, desde la apertura hasta el cierre. Cabe destacar que los datos se almacenan en una nube de Dropbox, organizados por unidad de negocio (eléctrica y

mecánica) y la información relevante desde la etapa de licitación. Además, se mantiene un archivo físico con todos los documentos que respaldan la ejecución de cada proyecto.

La Tabla 14 proporciona un resumen detallado de la documentación generada para cada proyecto ejecutado, destacando los diferentes tipos de registros y reportes que se producen a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

**Tabla 14 Proceso Interno de Gestión de Proyectos Energy Solution**

<i>ETAPA DEL PROYECTO</i>	<i>REGISTRO</i>
Apertura	Apertura, Contrato, Oferta
Planificación	Plan de Administración de Proyectos
Ejecución del proyecto	Planillas de Mano de Obra, Ayudas de Memoria, Reportes Técnicos
Seguimiento y medición del proyecto	Reportes de Avance, Cierres Comparativos (Materiales y mano de obra), Estimaciones al Cliente
Control de cambios	Cambios en Planos, Alcance, Especificaciones, Calidad, Recursos, Tiempo Aprobados
Inspección técnica	Formatos de Inspección que apliquen
Cierre del proyecto	Acta de Recepción, Cierre Elite, Encuestas, Ayuda de Memoria de Cierre y Lecciones Aprendidas

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.3 ANÁLISIS ABC

El propósito de esta herramienta fue identificar la importancia de la lista de materiales que se genera en cada oferta, con el fin de asignar de manera efectiva los esfuerzos, recursos y estrategias diferenciadas en la gestión de abastecimiento y almacenamiento.

#### 3.4.4 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

En el marco de una investigación orientada al desarrollo de un proyecto de mejora continua, el diagrama de causa y efecto puede ofrecer múltiples aplicaciones prácticas, proporcionando una perspectiva más clara sobre las oportunidades actuales de mejora en el proceso.

#### 3.4.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

Este apartado detalla los tipos de fuentes empleadas para la recopilación de datos y la obtención de información esencial para el desarrollo de la investigación.

Según García (2019) define las fuentes de información como herramientas claves para conocer, acceder y buscar datos relevantes. Su objetivo principal es localizar, registrar y difundir la información implícita en diversos formatos. Pueden clasificarse desde distintas perspectivas, aunque cada autor puede proponer su propia categorización según el grado de detalle requerido.

#### 3.4.6 FUENTES PRIMARIAS

- . Entrevistas con el personal clave en el proceso de administración de proyectos.
- Documentación interna cuantitativa.
- Visita de campo
- Bases de datos de la empresa

#### 3.4.7 FUENTES SECUNDARIAS

- Documentos del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC).
- Publicaciones disponibles en Google Académico.
- Libros y artículos académicos relevantes.
- Revistas científicas y especializadas.
- Informes y estadísticas emitidos por entidades gubernamentales.

- Se utilizó Chat GPT “Generative Pre-trained Transformer” como apoyo para redacción, ofreciendo sugerencias, correcciones y generando contenido en diversos formatos.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

En este capítulo se detalla el método empleado para la recolección de datos, el cual incluyó una revisión documental, un proceso de investigación y la realización de entrevistas. Este enfoque metodológico se diseñó para facilitar el análisis y la presentación subsiguiente de los resultados obtenidos a partir de los hallazgos descubiertos.

### **4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **4.1.1. ENTREVISTA INICIAL**

En el mes de agosto de 2024, durante una reunión interna de brainstorming (lluvia de ideas) en Energy Solution S. de R.L., se presentaron propuestas de mejora orientadas a optimizar las operaciones de la empresa. Dada la estructura familiar de la empresa y la limitada cantidad de personal administrativo, se identificó una necesidad de mejorar el control de materiales en los proyectos. Históricamente, la compañía había adoptado una metodología reactiva de "apagar fuegos", sin implementar medidas correctivas a largo plazo que pudieran fortalecer de manera sustancial este proceso.

Ante esta situación, se destacó la importancia de una intervención estratégica y estructurada. La empresa reconoció la oportunidad de aprovechar el conocimiento especializado de una de sus colaboradoras en el rubro de operaciones y logística. Motivados por su expertise, la dirección decidió adoptar un enfoque proactivo, abriendo las puertas a un plan de mejora a largo plazo. Este plan tiene como objetivo desarrollar una cultura robusta y sistemática de gestión de materiales en los proyectos, asegurando así una optimización continua y una mayor eficiencia operativa.

#### **4.1.2. ENTREVISTA INICIAL CON SOCIO**

Para obtener una comprensión más profunda del contexto organizacional de Energy Solution S. de R.L., se realizó una entrevista el 19 de diciembre de 2024 con el Ing. Gustavo Alberto Pino Mairena, quien desempeña roles clave como socio y Gerente de Proyectos en la unidad eléctrica de la empresa ( Anexo 5 ). Esta entrevista abierta permitió explorar en detalle diversos aspectos fundamentales que influyen en la gestión operativa y logística de la compañía.

Durante la sesión, se abordaron temas críticos como los servicios integrales que ofrece la empresa, se identificaron los principales clientes de la empresa, se profundizó en las estrategias empleadas para la planificación y ejecución de las compras, el manejo de materiales y la optimización de los recursos. Adicionalmente, la entrevista incluyó una revisión de la selección y evaluación de proveedores, resaltando los criterios utilizados por la empresa para mantener estándares de calidad y eficiencia.

La información recabada durante la entrevista con el Ing. Gustavo Pino proporciona una base sólida para el análisis de las operaciones y logística de Energy Solution S. de R.L. y ofrece perspectivas valiosas para el desarrollo de estrategias de mejora continua en el manejo de operaciones y recursos de la empresa.

#### 4.1.3. VISITA DE CAMPO

El 25 de noviembre del año 2024 se realizó una visita al proyecto con código 0321-1003-0022 que consiste en instalaciones electromecánicas en Salón de Cooperativa Taulabé ubicado en Taulabé, Comayagua. El proyecto presentaba un avance de ejecución del 75% y se logró revisar las actividades ejecutadas según alcance contratado, el control de materiales/equipo en sitio. (Ver anexo 6)

A partir de los hallazgos obtenidos en el proyecto anterior, el 30 de diciembre de 2024 se llevó a cabo una visita a un segundo proyecto ubicado en la ciudad de San Pedro Sula, Cortés, identificado con el código 0501-1001-0028. El alcance de este proyecto comprende las instalaciones eléctricas en Merendón Place y, en el momento de la visita, presentaba un 85% de avance en su ejecución.

Durante la inspección, se realizó una entrevista al contratista responsable y una prueba piloto para medir el tiempo de búsqueda del personal técnico en el almacén. Posteriormente, se impartió una charla de 20 minutos sobre orden y limpieza, seguida de la reorganización del almacén. Finalmente, el 2 de enero de 2025 se llevó a cabo una segunda medición para evaluar los efectos de las mejoras implementadas. La entrevista realizada al contratista se encuentra disponible en el Anexo 11.

#### 4.1.4. OBSERVACIÓN DIRECTA

Se diseñó una lista de verificación, fundamentada en la teoría presentada en el "Manual de gestión de almacenes" de Sergio Flamarique, para realizar la observación. Esta herramienta facilitó la definición de directrices que orientaron la evaluación y el análisis eficaz del estado del almacén del proyecto Salón Taulabé en Comayagua.

#### 4.1.5. CUESTIONARIO

En las fechas 26 y 27 de diciembre del año 2024, se formularon dos cuestionarios diseñados para evaluar aspectos críticos de la gestión de abastecimiento y las características de los trabajadores involucrados en los proyectos de Energy Solution S. de R.L. La metodología para la recolección de datos aprovechó tecnologías modernas y plataformas accesibles para garantizar una participación amplia y eficiente. (Ver anexo 7)

Los cuestionarios fueron administrados utilizando Google Formularios, una herramienta que permite una recopilación de datos estructurada y el análisis de respuestas en tiempo real. Este método no solo facilitó la organización y el manejo de la información, sino que también aseguró que los datos fueran fácilmente analizables para obtener perspectivas relevantes rápidamente.

Para alcanzar a los participantes de manera efectiva, se distribuyó el enlace de los formularios a través de un grupo colaborativo en WhatsApp Business. Esta estrategia aprovechó la amplia adopción y la facilidad de uso de esta plataforma de mensajería para fomentar una alta tasa de respuesta. Además, al utilizar WhatsApp Business, se logró mantener un canal de comunicación directo y profesional con los participantes, lo que permitió un seguimiento eficaz y la resolución de posibles dudas o problemas durante el proceso de respuesta.

#### 4.1.6. REVISIÓN DOCUMENTAL

Dada la oportunidad de realizar una supervisión al proyecto en construcción de la Cooperativa Taulabé en la ciudad de Comayagua, se determinó evaluar la documentación pertinente del proyecto. El cual consta de contrato por parte del cliente, apertura, alcance aprobado, planos, formato de planificación de administración de proyectos, cronograma, reportes técnicos,

reportes de avance, contrato de mano obra, estimaciones, facturas por servicios de construcción, estado de cuenta por cobrar y pagar, compra de suministros como: materiales, equipo y equipo de protección personal, compra de timbres, solicitud de permisos por instituciones involucradas, encuestas de satisfacción al cliente de avance y final y acta de recepción, entre otros. El anexo 8 respalda el alcance del contrato.

## **4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS**

En esta sección, se describen los resultados obtenidos mediante la implementación de diversas técnicas de análisis, cuyos hallazgos fueron fundamentales para desarrollar conclusiones y proponer soluciones viables a los desafíos actuales de la empresa. En la fase inicial de la investigación, se aplicaron herramientas estadísticas claves para la identificación y resolución de problemas. Entre estas herramientas se incluyen el diagrama de Ishikawa, que ayudó a determinar las causas raíz de los problemas; el análisis ABC, que facilitó la priorización de los ítems de inventario y el diagrama de Pareto, que sirvió para identificar las pocas causas que contribuyen a la mayoría de los problemas.

Posteriormente, en la etapa de análisis de los datos recopilados se consideró la toma de decisiones estratégicas y se apoyó en un análisis de costo-beneficio, que permitió evaluar la viabilidad económica de las soluciones propuestas. Este enfoque meticuloso aseguró que las decisiones tomadas estuvieran bien fundamentadas y alineadas con los objetivos estratégicos de la organización. Por último, se procedió a la verificación de hipótesis para confirmar o refutar las suposiciones iniciales.

### **4.2.1. EVALUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO**

#### **4.2.1.1. PROPUESTA ECONÓMICA – ETAPA DE LICITACIÓN**

El proceso de licitación es el corazón en la gestión de proyectos, dado que es donde la precisión en la planificación puede determinar el éxito o fracaso de un proyecto. Este proceso comienza cuando un cliente potencial extiende a la empresa una invitación para participar en una licitación. Aceptada la invitación por el representante de la empresa, se procede a la recepción de

la documentación necesaria, que generalmente incluye una visita al sitio, especificaciones técnicas, planos, alcance del proyecto y diseño preliminar.

Una vez obtenida toda la información relevante, el proyecto avanza a la etapa de planificación de la propuesta de licitación. Esta etapa es fundamental, ya que implica la preparación y presentación de diversos documentos que demuestren la capacidad de la empresa para llevar a cabo el proyecto. Los documentos requeridos suelen incluir cartas de recomendación de proyectos anteriores similares, el currículum empresarial que resalta la trayectoria y experiencia de la compañía, currículos detallados de los ingenieros asignados al proyecto, garantías de cumplimiento y las especificaciones del material propuesto. Además, se debe elaborar una oferta económica competitiva y detallada.

La Tabla 15 ilustra la estructura de un formato interno utilizado para el análisis de los factores de costos asociados al proyecto. Este formato es esencial para la evaluación económica, ya que permite a los gestores del proyecto determinar la viabilidad financiera del mismo. La evaluación de los costos debe ser meticulosa y considerar todos los factores que puedan influir en el presupuesto final, como los costos directos e indirectos, la mano de obra, los materiales y cualquier otro gasto administrativo o contingente.

**Tabla 15 Estructura de Análisis de Factores de Propuesta Económica**

<b>Análisis de Factores</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
<b>Factores Directos</b>	Tasa de cambio, Factor de materiales, Factor de mano de obra, Costos Herramientas
<b>Factores Indirectos</b>	Costos administrativos, Impuesto Sobre Ventas (ISV), Sobrecosto
<b>Factores de Riesgo</b>	Factor de riesgo de pago
<b>Otros Factores</b>	Factor de accesorios, Factor de utilidad
<b>Análisis de Utilidad</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
<b>Costos Directos</b>	Materiales, Mano de obra
<b>Costos Indirectos</b>	Administrativos
<b>Utilidad</b>	Utilidad Bruta, Utilidad Neta, Utilidad Despues de indirectos
<b>Precio de Venta</b>	Precio usando factor materiales y mano de obra
<b>Resumen Financiero</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
<b>Margen de Utilidad</b>	Margen de utilidad proforma

Fuente: Energy Solution S. de R.L

La Tabla 16 detalla la composición de los costos administrativos y revela una omisión significativa en las etapas preliminares de planificación: la falta de consideración hacia los costos asociados con la vigilancia y el personal de bodega, encargados del control y monitoreo de los materiales durante la fase de construcción.

Esta omisión puede acarrear consecuencias críticas para la gestión del proyecto, pues el seguimiento y control de los materiales son esenciales para evitar pérdidas, robos o mal uso de los recursos, los cuales pueden incrementar significativamente los costos operativos y afectar los márgenes de rentabilidad del proyecto. Además, la vigilancia y la gestión de bodega contribuyen a mantener la integridad de los materiales y aseguran que estos sean utilizados de manera eficiente y conforme a las especificaciones técnicas establecidas.

**Tabla 16 Estructura de Costos Administrativos**

ADMINISTRATIVOS					
GASTOS OPERATIVOS					
No.	ITEM	CANT	C. UNIT	UNIDAD	TOTAL
1	Antecedentes Penales	-	L. 150.00	GLB	L. -
2	Antecedentes Policiales	-	L. 250.00	GLB	L. -
3	Tramite Antecedentes	-	L. 150.00	GLB	L. -
4	Seguro Privado	-	L. 1,700.00	GLB	L. -
5	Examen Físico	-	L. 1,000.00	GLB	L. -
6	Prueba Rápida COVID	-	L. 400.00	GLB	L. -
7	Prueba Hisopado Antígeno	-	L. 700.00	GLB	L. -
8	Prueba Hisopado Tiempo Real	-	L. 1,500.00	GLB	L. -
9	Tarjeta De Salud	-	L. 100.00	GLB	L. -
10	Tipo De Sangre	-	L. 100.00	GLB	L. -
11	Prueba 5 Drogas	-	L. 600.00	GLB	L. -
12	Exámenes Glucosa, Hemograma, Triglicéridos, Colesterol	-	L. 800.00	GLB	L. -
13	Administrativos		L. 8,000.00	MES	L. -

ADMINISTRATIVOS					
GASTOS OPERATIVOS					
No.	ITEM	CANT	C. UNIT	UNIDAD	TOTAL
14	Papelería Para Personal De Seguridad	-	L. 2,000.00	GLB	L. -
15	Señalización De Áreas De Trabajo	-	L. -	GLB	L. -
16	Área De Descanso O Comedor	-	L. 3,500.00	GLB	L. -
17	Alquiler De Baños Portátiles	-	L. -	MES	L. -
18	Atención A Clientes (Gastos Por Representación)	-	L. -	GLB	L. -
19	Certificación De Construcción	-	L. -	GLB	L. -
20	Combustible De Generadores O Rentas	-	L. -	GLB	L. -
21	Consultorías Externas	-	L. -	GLB	L. -
22	Costos De Energía Para El Desarrollo Del Proyecto	-	L. -	MES	L. -
23	Costos De Diseño Interno	-	L. -	GLB	L. -
24	Fianzas, Garantías O Seguros	-	L. -	GLB	L. -
25	Kilometraje Vehículo	-	L. 2,000.00	KMS	L. -
26	Misceláneos	-	L. 5,000.00	GLB	L. -
27	Obra Civil Subcontratada (Topografía - Construcción Imprevista)	-	L. 5,000.00	GLB	L. -
28	Perdida Cambiaria Por Devaluación De La Moneda	-	L. -	GLB	L. -
29	Pruebas E Inspecciones (Solamente Costos De Mano De Obra) - Los Equipos Quedan Costeados En El Apartado De Alquiler	-	L. -	GLB	L. -
30	Tramites De Permisos Con Cliente (ENEE U Otra Institución)	-	L. -	GLB	L. -

Fuente: Energy Solution S. de R.L

#### 4.2.1.2. AUDITORÍA PROYECTO

Durante una visita de campo al proyecto del Salón de Cooperativa Taulabé en Comayagua, se detectaron varios problemas que se reflejan en la lista de verificación en la Tabla 17, entre ellos:

falta de inventario físico, desorden y falta de limpieza en el almacén, ausencia de control en las entradas y salidas de materiales y almacenamiento de materiales directamente sobre el suelo.

**Tabla 17 Lista de Verificación Almacén Salón Taulabé**

Inciso	Lineamiento Principio de Almacenaje	Si	No	Observación
1	Se tiene acceso a los productos almacenados de modo que la manipulación de estos sea mínima.		x	Generalmente el espacio de bodega es compartido con otros proveedores y el personal carece de cultura para organizar accesorios y se desperdicia tiempo
	Método de almacenamiento y gestión de las existencias			
2	Cuenta con algún método de almacenamiento (ordenado o caótico) para ubicar la mercancía entrante a la bodega.		x	En bodega no hay control
	Identificación de las ubicaciones			
3	Los espacios de almacenamiento están debidamente identificados ya sea por medio de ubicaciones o por estantería.		x	Generalmente el material es colocado a nivel de piso y no se categorizan.
	Mecanismos y automatización de los almacenes			
4	Los almacenes emplean mecanismos automatizados de locomoción para realizar las actividades propias del almacén.		x	No existen sistemas automatizados.
	Técnicas de preparación de pedidos			
5	Los empleados utilizan técnicas o modo operativo para la extracción eficiente de mercancía al momento de preparar un pedido		x	No emplean técnicas específicas y preparan los pedidos de manera desorganizada.
	Herramientas tecnológicas			
6	Se utiliza alguna herramienta tecnológica como lectura de códigos de barra al momento de la extracción de mercancía de los almacenes.		x	No se dispone de esta herramienta y se realiza la extracción manualmente.

Fuente: Elaboración Propia basado en (Flamarique, 2019)

Adicionalmente con la revisión documental, con apoyo de la ficha de contenido (Ver anexo 6.1) del proyecto en mención se logró identificar hallazgos críticos como ser:

- \$12,776 por concepto de retrabajo por problemas de calidad de equipos, daños en transformador.
- \$3,000 por concepto de envío de materiales de la ciudad de San Pedro Sula a Comayagua entre ellos: combustible, viáticos, mantenimiento a flota, peajes, multas, entre otros.
- \$990 equivalente al registro de daños en accesorios (Tableros, equipos, breaker) dado al almacenamiento a nivel de piso.

- Se ha identificado una falta de cumplimiento con el proceso de planificación de materiales, evidenciada en la demora de la entrega del objetivo de materiales y el objetivo administrativo entre el ingeniero de proyecto al departamento de compras.

Los resultados proyectaron que la falta de planificación en el modelo de almacenamiento y control de inventarios actual generaba pérdidas económicas y retrasos en el cronograma de trabajo.

#### 4.2.1.2.1 HALLAZGOS PRINCIPALES DE CUESTIONARIO I

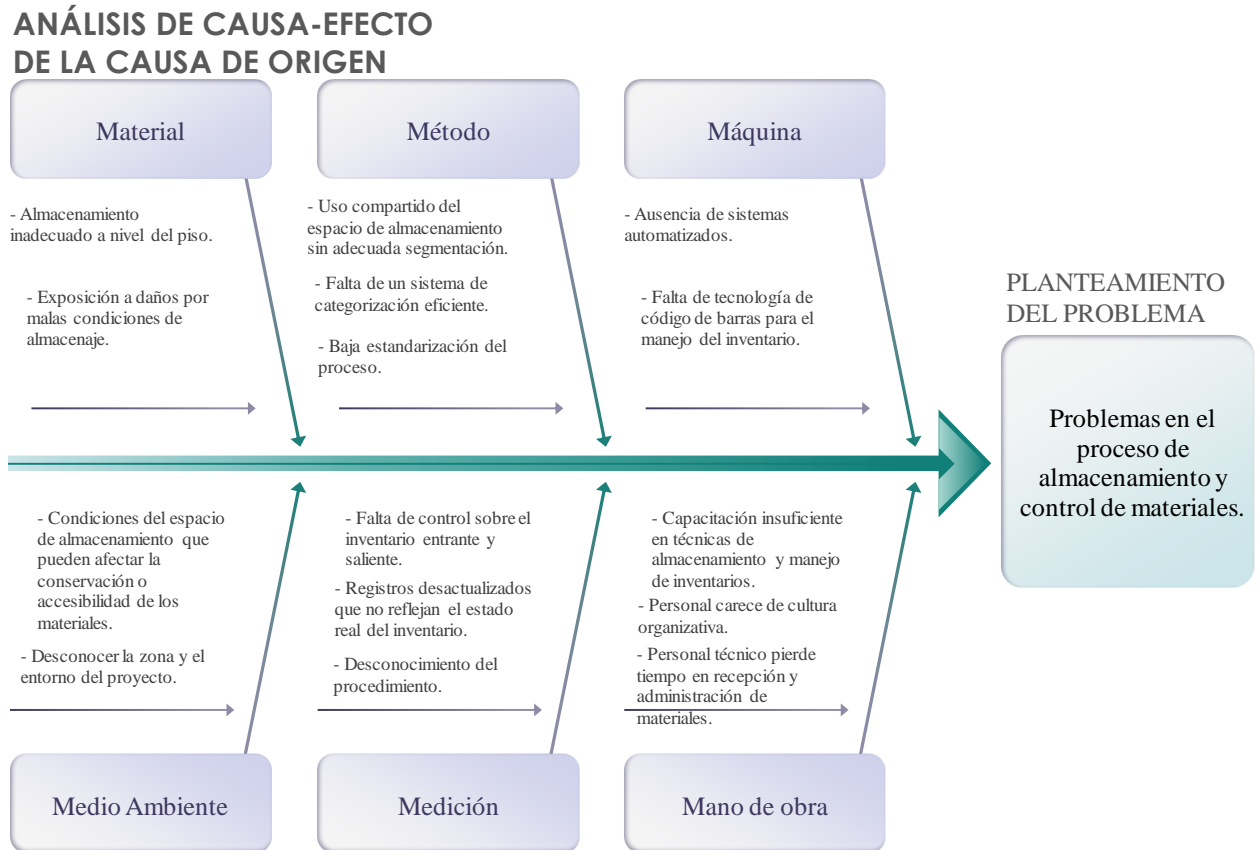
Los hallazgos principales del cuestionario revelan importantes deficiencias en la gestión de los proyectos, especialmente en lo relacionado con los costos y el abastecimiento. El 100% de los trabajadores indicó que nunca se realizan auditorías internas de costos para evaluar las inversiones en abastecimiento, lo que refleja una falta de control financiero. Asimismo, el 75% señaló que no existe supervisión ni control regular del abastecimiento, ni tampoco continuidad en el rol del director encargado de esta área, lo cual compromete la estabilidad de los procesos. Además, el 75% de los encuestados afirmó que no se documentan los costos asociados a la adjudicación de contratos, dificultando la transparencia y el análisis eficiente de los gastos. Estos resultados evidencian la necesidad de implementar controles sistemáticos y fortalecer las prácticas de supervisión y documentación en la gestión de proyectos.

#### 4.2.1.2.2 HALLAZGOS PRINCIPALES DE CUESTIONARIO II

Los hallazgos del cuestionario reflejan que, aunque el 100% de los gerentes asegura la planificación de una cartera de proveedores y la gestión de convenios con apoyo de un asesor legal constante para abordar posibles inconvenientes normativos, persisten áreas de mejora clave. El 66.7% de los gerentes indicó que solo a veces se plantean estrategias de prevención y evaluación para enfrentar aumentos en la demanda o faltantes de materiales de construcción, evidenciando una falta de consistencia en la planificación preventiva. Asimismo, otro 66.7% señaló que, al tomar un proyecto, no siempre se consideran los costos de abastecimiento, lo que podría impactar negativamente en la eficiencia financiera y operativa de los proyectos. Estos resultados subrayan la importancia de reforzar la planificación estratégica y el control de costos en las operaciones.

## 4.2.2 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PLANIFICACIÓN

Con el objetivo de identificar causas potenciales que impactan el desempeño del proceso de almacenamiento y control de materiales se elaboró el diagrama de causa y efecto.



**Figura 11 Diagrama Ishikawa Energy Solution**

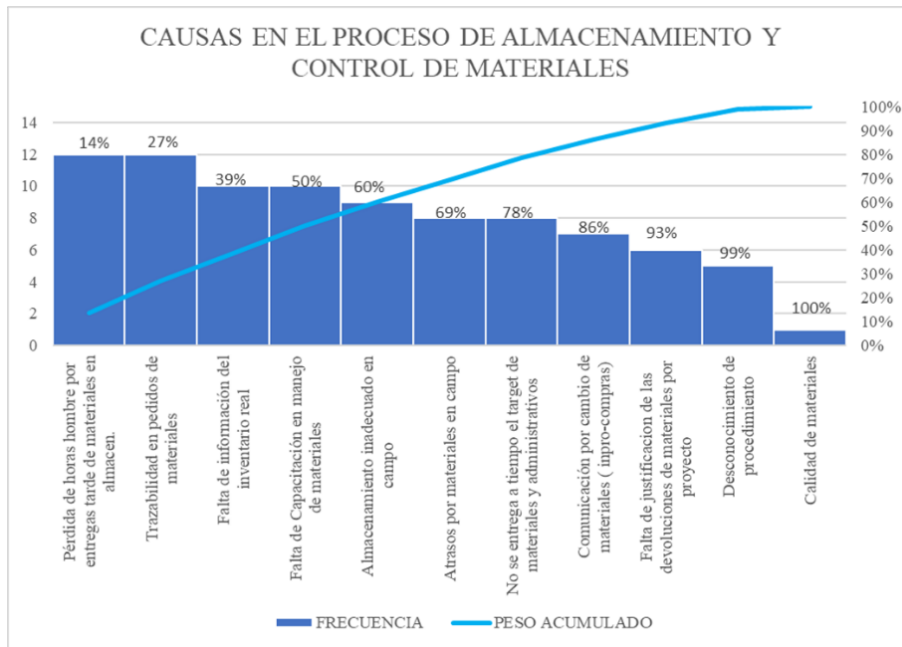
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los factores del diagrama Ishikawa del proceso de almacenamiento y control de materiales en Energy Solution

- **Material:** se identifica una mala práctica de almacenar materiales directamente en el suelo, lo cual puede conducir a daños por humedad, suciedad o manipulación inadecuada y la falta de condiciones adecuadas en el almacenamiento puede llevar a la degradación de los materiales, afectando su calidad.

- Método: uso compartido del espacio de almacenamiento sin adecuada segmentación, lo que puede causar confusión y errores en la localización y recolección de materiales, lo que reduce la eficiencia operativa.
- Máquina: ausencia de sistemas automatizados y falta de tecnología de código de barras para el manejo del inventario.
- Medio Ambiente: las condiciones ambientales inadecuadas, como humedad, temperatura o iluminación, pueden deteriorar los materiales almacenados, así como el desconocer la zona y el entorno del proyecto.
- Medición: la falta de control sobre el inventario entrante y saliente y registros desactualizados que no reflejan el estado real del inventario. La política de control de materiales en proyectos establecida por la empresa no se está aplicando ni cumpliendo.
- Mano de obra: capacitación insuficiente en técnicas de almacenamiento y manejo de inventarios y personal.

En la figura 12 se refleja el análisis del diagrama de pareto, la cual se obtuvo mediante el apoyo de la base de datos de lecciones aprendidas de cierre de proyectos del año 2024, se logró identificar la frecuencia de las principales causas que impactan negativamente el proceso de almacenamiento y control de materiales. Como causas más relevantes, representando el 78% del problema, se incluyen la pérdida de horas hombre por entrega tardía de materiales, la falta de trazabilidad en pedidos, la falta de información del inventario real, la ausencia de capacitación en manejo de materiales, el almacenamiento inadecuado en campo, atrasos por materiales en campo y no se entrega a tiempo el listado de materiales y administrativos.



**Figura 12 Diagrama de Pareto Energy Solution**

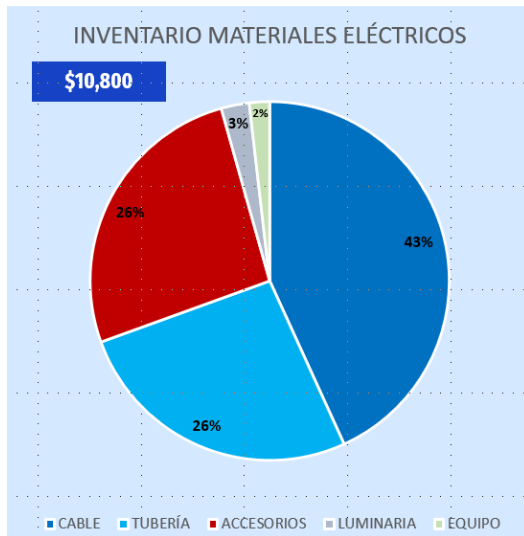
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.3. IMPACTO DE LAS METODOLOGÍAS ABC Y 5S EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Para evaluar el impacto de las metodologías ABC y 5S en la gestión de proyectos, se implementaron pruebas piloto diseñadas para observar y cuantificar los cambios en la eficiencia operativa y la organización del almacén. Estas pruebas permitieron recoger datos concretos sobre la efectividad de cada metodología en el contexto real del entorno de trabajo.

##### 4.2.3.1. ANÁLISIS ABC

Con el objetivo de familiarizar al personal de campo con la metodología, se llevó a cabo un levantamiento del inventario actual en el almacén central, el cual incluyó los sobrantes generados en diversos proyectos. Los detalles de este levantamiento se encuentran en el Anexo 9.



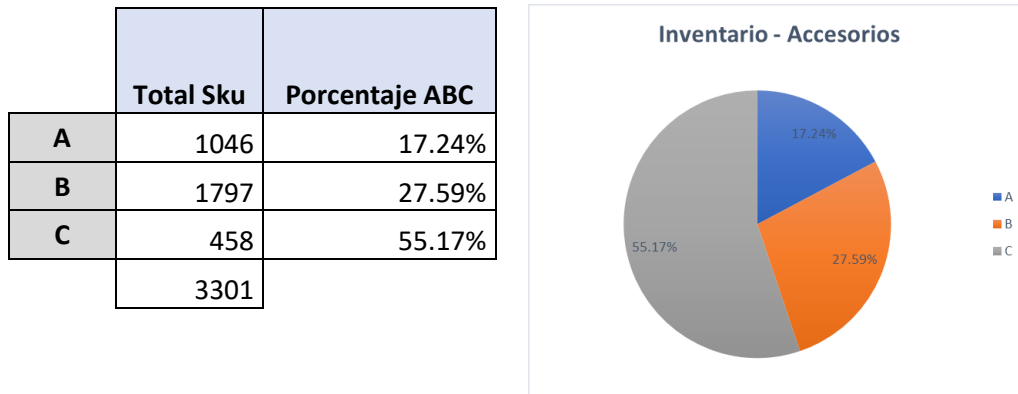
**Figura 13 Inventario de Materiales Eléctricos**

Fuente: Elaboración Propia

La Figura 13 representa la distribución del valor de los materiales eléctricos en inventario, con un total valorado en \$10,800. Lo que indica que:

- Cable: esta categoría representa el segmento más grande del inventario, constituyendo casi la mitad del valor total. Con un 43% del total, los cables representan aproximadamente \$4,644 del inventario. Este alto porcentaje indica que los cables son los de mayor costo unitario en los proyectos de la empresa.
- Tubería: ocupa el segundo lugar en términos de valor dentro del inventario, representando más de una cuarta parte del total. Con el 26%, este segmento suma alrededor de \$2,808. Este porcentaje sugiere una necesidad significativa de tuberías en los proyectos actuales.
- Accesorios: Igualmente con un 26%, los accesorios comparten la segunda posición con la tubería en términos de proporción en el inventario. Este valor indica una variedad de componentes menores que son esenciales para la instalación y funcionamiento de sistemas eléctricos, sumando también aproximadamente \$2,808.

- Luminaria (3%) y Equipo (2%): Estos segmentos son los menos representativos en el inventario, sumando un 5% combinado del total, lo que equivale a aproximadamente \$540. Este bajo porcentaje podría reflejar que estos materiales son típicamente adquiridos según se necesiten debido a su costo elevado o especificaciones particulares.



**Figura 14 Gráfico ABC Inventario Accesorios**

Fuente: Elaboración Propia

Después de categorizar los materiales, se realizó un análisis ABC de cada familia de materiales, revelando que el 26% del inventario de accesorios, valorado en \$2,830, requiere una evaluación detallada. La Figura 14 clasifica los SKUs de inventario en tres categorías: la Categoría A, que incluye accesorios críticos como Curva EMT y Coupling de compresión, representa el 17.24% del total y son de mayor valor; la Categoría B, con artículos como conector tipo copa amarillo y Grapa p/tubo EMT, constituye el 27.59% y tiene un impacto moderado; y la Categoría C, que abarca ítems como Abrazadera 3/4, Conector, pernos y Taco plástico s8+ tornillo goloso, comprende el 55.17%, correspondiente a productos de menor valor. Sin embargo, estos materiales son motivo de preocupación ya que, a pesar de tener inventario existente, se observó en el proceso de compras un sobre costo del 10% por compras de estos accesorios, según se documenta en el Anexo 10. Esto refleja la necesidad de revisar y ajustar el proceso de compras para evitar redundancias y sobre costos.

Adicionalmente, en el levantamiento de inventario presentado en el Anexo 9, se identificaron materiales con un valor de "0" en el campo de precio unitario. Tras una revisión detallada, se determinó que estos corresponden a material dañado en campo por el personal y a material deteriorado debido a prácticas inadecuadas de almacenamiento, los cuales actualmente están catalogados como desperdicio. Esta situación no solo genera ocupación innecesaria de espacio en el almacén, sino que también evidencia la necesidad de mejorar los procedimientos de manejo y conservación de materiales. Además, representa una oportunidad para fomentar una cultura de reciclaje y optimizar la gestión de recursos, reduciendo pérdidas y promoviendo prácticas más sostenibles.

#### 4.2.3.2. METODOLOGÍA 5S

Durante la visita de campo en la ciudad de Comayagua, se identificó la ausencia de los principios de las 5S, evidenciada por el desorden y la falta de limpieza en el almacén. Para profundizar en la situación, se decidió realizar una segunda visita a un proyecto diferente, Merendón Place, ubicado en la ciudad de San Pedro Sula. Los principales hallazgos de esta inspección revelaron la ausencia de un manual o protocolo estandarizado para la organización del almacén. Asimismo, la falta de un encargado específico genera retrasos en la recepción y entrega de materiales, además de pérdidas de tiempo en la búsqueda de insumos debido a la falta de identificación adecuada.

Para evaluar la eficiencia del sistema actual, se consideró pertinente realizar una prueba piloto de medición de tiempos en la búsqueda de materiales dentro del almacén. La Tabla 18 presenta los resultados de dos mediciones realizadas después de una breve limpieza en el área de almacenamiento, permitiendo evidenciar la mejora en los tiempos de búsqueda tras la intervención.

**Tabla 18 Medición de Tiempo de Horas Hombre en búsqueda de material en almacén**

TIEMPOS EN ALMACEN - MATUTINO

Fecha: 30-dic-24

Fecha: 02-ene-25

Hora de inicio 08:09 am  
 Hora de fin 09:42 am

Hora de inicio 08:03 am  
 Hora de fin 09:10 am

Entrada	Tiempo en Almacén	Salida
08:09	00:09	08:18
08:28	00:07	08:35
09:27	00:11	09:38
09:37	00:05	09:42
Total min	00:32	

Entrada	Tiempo en Almacén	Salida
08:03	00:03	08:06
08:15	00:05	08:20
09:03	00:02	09:05
09:09	00:01	09:10
Total min	00:11	

Fuente: Elaboración Propia

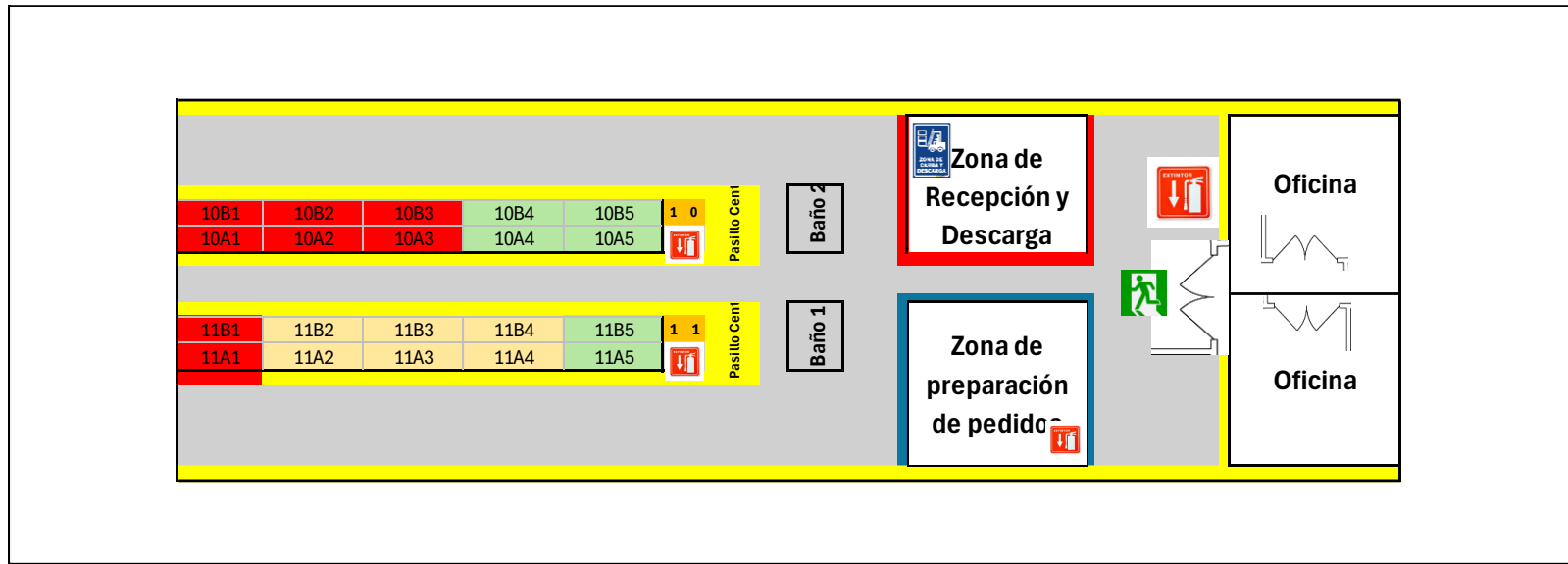
En el almacén central de Energy Solution se implementó la metodología 5S. El Anexo 12 documenta los cambios realizados tras el levantamiento y categorización del inventario, evidenciando el cumplimiento de esta metodología:

- Clasificación (Seiri): se eliminaron materiales obsoletos o en desuso, liberando espacio y reduciendo el desorden en el almacén.
- Orden (Seiton): se estableció un sistema de almacenamiento con etiquetas y contenedores diferenciados para cada categoría de insumos, facilitando la rápida identificación y recuperación de materiales.
- Limpieza (Seiso): se implementaron controles de limpieza y mantenimiento periódico para garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente.
- Estandarización (Seiketsu): se definieron procedimientos y señalizaciones claras para mantener la organización y facilitar el cumplimiento de los nuevos estándares.
- Disciplina (Shitsuke): se promovió la capacitación y concienciación del personal para garantizar la sostenibilidad de las mejoras implementadas.

A través de estas acciones, se logró un aumento en la eficiencia operativa del almacén, alineado con los objetivos de optimización del proceso de administración de proyectos y control de costos en la empresa.

La Figura 15 presenta el layout actual del almacén central de Energy Solution, el cual corresponde a un almacén de producto terminado con un sistema de almacenamiento en estanterías. El espacio está distribuido en dos bloques principales de racks (Banco 1 y Banco 2), que contienen un total de 20 ubicaciones para productos clasificados según su nivel de rotación. Los productos de Clase A (alta rotación) se encuentran representados en color verde y se ubican estratégicamente en posiciones de fácil acceso; los de Clase B (media rotación), en color amarillo; y los de Clase C (baja rotación), en color rojo, ubicados en áreas menos prioritarias.

El layout incluye también una zona de recepción y descarga, ubicada cerca de la entrada principal, y una zona de preparación de pedidos, ambas delimitadas con señalización visible que cumple con los estándares de seguridad ocupacional. Asimismo, se contemplan dos oficinas operativas anexas al almacén, las cuales permiten gestionar documentación, control administrativo y supervisión de operaciones logísticas. Esta distribución responde a un modelo funcional básico, sin embargo, evidencia oportunidades de mejora en cuanto al flujo de materiales, reducción de tiempos de búsqueda y consolidación del orden, aspectos abordados en este estudio mediante la propuesta de implementación de la metodología 5S.



Productos clase A: **Fuerte Rotación**

Productos clase B: **Media Rotación**

Productos clase C: **Baja Rotación**

Total ubicaciones **20**

**Tipo de Almacén:** Almacén de producto terminado.

**Tipo de Almacenamiento:** En Estanterías

**Figura 15 Layout de Situación Actual de Almacén Central de Energy Solution**

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.4. ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO

##### 4.2.4.1. COSTOS ACTUALES

Se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los costos logísticos actuales de Energy Solution, tomando como referencia los estados financieros durante el año 2024. Este ejercicio fue realizado en colaboración con la Lic. Mirian Hernández, contadora de la empresa, para garantizar la precisión de la información financiera.

**Tabla 19 Estructura de costos logísticos**

	2024
<b>Costos de Transporte</b>	<b>L 405,737.00</b>
Flete y transporte terrestre	L 191,580.00
Transporte marítimo	L 4,600.00
Seguro de carga	L 62,267.00
Maniobra de carga y descarga	L 97,290.00
Tiempo de tránsito y demora	L 50,000.00
<b>Costos de Almacenamiento</b>	<b>L 331,967.00</b>
Alquiler de almacén	L 62,267.00
Costo de mantenimiento	L 4,000.00
Seguro de inventario	L 265,700.00
<b>Costos de Gestión de Inventarios</b>	<b>L 2,230,512.64</b>
Costo de adquisición	L 2,172,515.64
Costo por pérdidas	L 57,997.00
<b>Costos de Distribución y Entrega</b>	<b>L 480,476.00</b>
Costo de última milla	L 51,864.00
Coordinación de rutas y despachos	L 3,000.00
Devoluciones y reprocesos	L 425,612.00
<b>Costos Logísticos</b>	<b>L 3,448,692.64</b>

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 19 muestra la estructura de costos que se formuló y la misma quedó dividida en cuatro categorías principales:

- Costos de Transporte: incluyen gastos asociados al movimiento de materiales desde el origen hasta su destino.
- Costos de Almacenamiento: relacionados con la gestión de inventarios y conservación de suministros.
- Costos de Gestión de Inventarios: comprende los costos asociados al manejo y control del inventario.
- Costos de Distribución y Entrega: relacionados con la entrega de materiales en cada proyecto.

El costo logístico total asciende a L 3,448,692.64, lo que evidencia la relevancia de realizar mejoras en el proceso de almacenamiento y control de inventario.

#### 4.2.4.2. COSTOS- BENEFICIO

La Tabla 20 evidencia que una inversión de 311,717.71 lempiras en capacitación y contratación de personal puede generar una reducción del 10% en los costos logísticos actuales, lo que equivale a un ahorro de 344,869.26 lempiras, alcanzando un costo logístico meta de 3,103,823.38 de lempiras. El análisis arroja un Retorno de Inversión (ROI) de L 33,151.55, con un ROI de 1.11 en un periodo de un año, lo que indica que por cada lempira invertido se obtiene un retorno positivo. La relación entre el beneficio total de L 344,869.26 y el costo de inversión de L 311,717.71 muestra la viabilidad del proyecto para optimizar los costos logísticos.

**Tabla 20 Análisis Costo - Beneficio**

<b>Análisis Costo-Beneficio</b>	
<b>Costos actuales</b>	<b>Total</b>
Costo Logístico Actual	L 3,448,692.64
Meta de Reducción	10%
	L 344,869.26
Costo Logístico Meta	L 3,103,823.38
<b>Inversión Propuesta</b>	
Capacitación	L 85,305.35
Contratación	L 165,762.36
Recursos	L 60,650.00
Total inversión	L 311,717.71
<b>Retorno de Inversión (ROI)</b>	<b>L 33,151.55</b>

Beneficio	L 344,869.26
Costo	L 311,717.71
Tiempo	1 año
<b>Retorno de Inversión (ROI)</b>	<b>1.11</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.5 PROPUESTA PLAN DE MEJORA

Continuando con la investigación, se presenta el plan de acción para la implementación de mejoras en el proceso de administración de proyectos, orientado a optimizar la eficiencia operativa y alcanzar los objetivos planteados.

El objetivo principal de esta fase en la Tabla 21 es gestionar de manera integral la contratación de personal capacitado para la administración y control de inventarios, asegurando que las competencias del nuevo colaborador estén alineadas con las necesidades operativas de la organización. Este proceso incluye desde la identificación de las necesidades del almacén, hasta la incorporación e inducción del personal seleccionado, garantizando así una transición eficiente y un impacto positivo en la gestión de los inventarios.

**Tabla 21 Fase 1 Plan de Mejora**

Fase	Etapa	Actividades a realizar	Detalle	Duración
1	Contratación de personal para la gestión y control de inventario.	Diagnóstico de necesidades	Evaluación de la carga de trabajo en el almacén.	1 semana
			Identificación de las competencias requeridas para el puesto.	
		Reclutamiento y selección	Publicación de vacantes	2 semanas
			Recepción y filtrado de aplicaciones.	
			Entrevistas técnicas y prácticas.	
		Contratación	Elaboración de contrato laboral.	1 semana
			Integración del personal seleccionado al equipo.	
Inducción	Brindar contexto de la empresa.	1 semana		

Fuente: Elaboración Propia

Además, se busca que el personal contratado no solo cuente con los conocimientos técnicos necesarios, sino que también esté alineado con los valores y la cultura organizacional, contribuyendo a la sostenibilidad de los procesos logísticos y al cumplimiento de los objetivos estratégicos.

**Tabla 22 Fase 2 Plan de Mejora**

Fase	Etapa	Actividades a realizar	Detalle	Duración	Participantes
2	Fortalecimiento Organizacional	Diagnóstico del clima organizacional	Aplicación de encuestas y entrevistas para identificar oportunidades de mejora en la comunicación y dinámica del equipo.	8 horas	15 colaboradores
		Jornadas de Team Building	S1 - Realizar dinámicas grupales que les permita fomentar el trabajo en equipo, la comunicación efectiva, Liderazgo, generar confianza con sus compañeros aplicando inteligencia emocional para superar las metas.	5 horas	15 colaboradores
			S2 - Dinámicas de comunicación efectiva y resolución	2 horas	15 colaboradores

Fase	Etapa	Actividades a realizar	Detalle	Duración	Participantes
			de conflictos		
			S3 - Ejercicios de liderazgo y toma de decisiones en equipo.	2 horas	15 colaboradores
			S4 - Simulación de roles y trabajo colaborativo en gestión de inventarios.	2 horas	15 colaboradores
		Seguimiento	Aplicación de encuestas post-actividad para medir la mejora en la comunicación y cohesión del equipo.	15 min	15 colaboradores

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 22 desarrolla el objetivo de implementar estrategias de capacitación y desarrollo organizacional para reducir los costos logísticos en un 10%, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la cohesión del equipo de trabajo, asegurando la sostenibilidad y optimización de los procesos.

**Tabla 23 Fase 3 Plan de Mejora**

<b>Fase</b>	<b>Etapa</b>	<b>Actividades a realizar</b>	<b>Detalle</b>	<b>Duración</b>	<b>Participantes</b>
3	Capacitación Técnica en Gestión de Inventarios y Almacenes	Gestión de Inventarios y Métodos de Clasificación	S1/S3 - Introducción a la gestión eficiente de inventarios	36 horas	15 colaboradores
			S4 - Aplicación del análisis ABC para la priorización de insumos	6 horas	8 colaboradores
			S5 - Implementación de controles para reducir desperdicios y pérdidas	5 horas	8 colaboradores
		Metodología 5S para Almacenes	S6 - Conceptos y principios de la metodología 5S	2 horas	15 colaboradores
			S7 - Aplicación práctica en la organización del almacén	3 horas	15 colaboradores
			S8 - Establecimiento de estándares de orden y limpieza	2 horas	15 colaboradores
			S9 - Ejercicios prácticos para la aplicación de los conocimientos adquiridos.	6 horas	15 colaboradores
		Simulación Práctica y Evaluación Final	S-10 - Evaluación del impacto de la capacitación	6 horas	15 colaboradores

<b>Fase</b>	<b>Etapa</b>	<b>Actividades a realizar</b>	<b>Detalle</b>	<b>Duración</b>	<b>Participantes</b>
			en la operatividad del almacén (Toma de tiempos)		

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 23 tiene como objetivo brindar herramientas y conocimientos para la optimización del proceso de almacenamiento, asegurando la correcta clasificación, control y reducción de costos operativos.

#### 4.2.5.1. PLANIFICACIÓN AGREGADA

Según Chiavenato (2016) la planeación táctica implica decisiones sistemáticas con objetivos específicos, de corto plazo y en áreas operativas, generalmente ejecutadas en niveles jerárquicos inferiores dentro de la organización.

Para el desarrollo de esta propuesta se ha utilizado una planificación táctica, ya que se enfoca en traducir las estrategias organizacionales en acciones concretas de mejora dentro del proceso de almacenamiento y control de inventarios, mediante la implementación de metodologías como ABC y 5S. Este nivel de planificación permite alinear recursos, personal y procedimientos en un horizonte de mediano plazo, fortaleciendo la eficiencia operativa y garantizando el cumplimiento de los objetivos definidos.

### 4.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

En este apartado se busca dar respuesta a la hipótesis planteada, la cual ha sido analizada y desarrollada a lo largo de la investigación.

**Hipótesis de investigación (Hi):** La implementación de metodologías de almacenamiento y control de inventario, como ABC y 5S, podrían mejorar la eficiencia operativa, reduciendo desperdicios y optimizando costos logísticos en los proyectos electromecánicos de Energy Solution S. de R.L., obteniendo una relación de costo-beneficio mayor que 1.

**Hipótesis nula (Ho):** La implementación de metodologías de almacenamiento y control de inventario, como ABC y 5S, no tienen impacto en la eficiencia operativa, la reducción de desperdicios y la optimización de costos logísticos en los proyectos electromecánicos de Energy Solution S. de R.L. y no se obtiene una relación de costo-beneficio mayor que 1.

La implementación de las metodologías ABC y 5S en los procesos de almacenamiento y control de inventario en Energy Solution S. de R.L. se consolidó como una estrategia efectiva para mejorar la eficiencia operativa, reducir desperdicios y optimizar los costos logísticos. Con una inversión total de L **311,717.71**, la empresa logró una reducción del **10% en costos logísticos**, equivalente a L **344,869.26**, obteniendo así una **relación beneficio/costo (B/C) de 1.11**, lo que evidencia la viabilidad financiera del proyecto. Asimismo, el retorno de inversión (ROI) positivo de L **33,151.55** en un año demuestra que la estructuración y aplicación de estas metodologías incide directamente en una gestión más eficiente de los materiales y recursos. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se valida la hipótesis de investigación (Hi), confirmando que la aplicación de las metodologías ABC y 5S no solo mejora la operatividad en los proyectos electromecánicos, sino que también garantiza un resultado financiero favorable al obtener una relación de costo-beneficio mayor que uno.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

En función de los objetivos establecidos en nuestra investigación, se puede concluir lo siguiente.

1. Uno de los hallazgos más significativos se encuentra en la etapa de evaluación actual, en el proceso de licitación, denominado como propuesta económica, en las tablas 15 y 16 se puede apreciar la estructura de costos actual, donde se evidenció la omisión de costos asociados a la vigilancia y control de inventario. Lo que conlleva riesgos financieros y logísticos que pueden traducirse en pérdidas económicas considerables por robo, mal uso de materiales o desviaciones en los costos proyectados. En cuanto a la gestión de almacenes y control de materiales, mediante la lista de verificación detallada en la tabla 17, la auditoría realizada en el proyecto del Salón de Cooperativa Taulabé en Comayagua expuso fallas en el manejo del inventario, desorden en los espacios de almacenamiento y una falta de supervisión efectiva. Además, en la ficha de contenido del anexo 6.1, se identificaron pérdidas económicas significativas, como los \$12,776 en retrabajos derivados de fallas en equipos por problemas de calidad que no fueron supervisados al momento de recibir el equipo en el proyecto, adicionalmente \$3,000 en costos de envío de materiales por problemas de comunicación entre proveedor – ingeniero y compras y \$990 por daños en accesorios almacenados de manera inadecuada. Estas deficiencias evidencian la necesidad urgente de fortalecer los controles en la planificación de materiales y mejorar la comunicación y el trabajo en equipo entre los departamentos de ingeniería y compras para evitar retrasos en la entrega de insumos críticos.

2. Los principales factores que afectan la planificación de proyectos fueron detectados a través del diagrama de causa y efecto y el diagrama de Pareto, como se muestra en la figura 11 y 12 respectivamente, en ellos se evidenciaron las principales causas que generan fallas en el proceso de planificación de administración de proyectos. Uno de los hallazgos más relevantes es el manejo inadecuado de los materiales, con una práctica recurrente de almacenamiento en el suelo, lo que incrementa el riesgo de daños por humedad, suciedad y manipulación incorrecta. Además, se identificó el uso compartido del espacio sin una segmentación adecuada, lo que genera confusión

y dificulta la localización eficiente de insumos, afectando la productividad y aumentando los tiempos de espera en la ejecución de proyectos. Otro factor crítico, es el humano ya que ha sido señalado como una debilidad clave en el proceso de planificación, pues se evidenció una capacitación insuficiente del personal en técnicas de almacenamiento y control de inventarios, lo que incrementa el margen de error en el manejo de materiales y en la ejecución de tareas críticas dentro del almacén.

3. Con el fin de estimar el impacto de la implementación de las metodologías ABC y 5S, se realizaron pruebas piloto, incluyendo levantamientos de inventario y mediciones de tiempos de búsqueda de materiales en almacenes provisionales. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la eficiencia del almacenamiento y el control de insumos en proyectos electromecánicos. El análisis de inventario bajo la metodología ABC reveló que los accesorios de Categoría C representan el 55.17% del total de insumos. A pesar de su menor valor unitario, estos han generado un sobrecosto del 10% debido a compras duplicadas, lo que pone en evidencia deficiencias en la planificación de adquisiciones y una gestión ineficiente de los recursos financieros. En cuanto a la aplicación de la metodología 5S, la inspección de los almacenes en Comayagua y San Pedro Sula se identificó un entorno de almacenamiento desorganizado, con acumulación de materiales sin una disposición estructurada y la ausencia de prácticas de orden y limpieza. Tras la implementación de acciones correctivas, la medición de tiempos antes y después de la reorganización evidenció un aumento en la eficiencia operativa, reduciendo el tiempo de búsqueda de materiales y mejorando la productividad del personal encargado de la gestión de almacenes. Adicionalmente, en el almacén central se logró tener una mayor organización, visibilidad y conocimiento del inventario producto de sobrantes en diferentes proyectos.

4. Es posible concluir que las acciones de mejora propuestas son viables, dado que el análisis costo-beneficio presenta un retorno sobre la inversión (ROI) de 1.11, lo que implica que por cada lempira invertido se espera un retorno positivo de 0.11 centavos. El total de inversión asciende a L 311,717.71, destinado a la capacitación del personal, contratación de nuevo talento y adquisición de recursos estratégicos. Como resultado, se proyecta un beneficio anual de L 344,869.26, lo que evidencia la viabilidad financiera de la propuesta y su impacto en la reducción del 10% en los costos logísticos actuales, tal como se muestra en la Tabla 20.

5. Nuestra investigación respalda de manera concluyente la hipótesis de investigación planteada. La implementación de metodologías de almacenamiento y control de inventario, como ABC y 5S, ha demostrado tener un impacto significativo en la eficiencia operativa, la reducción de desperdicios y la optimización de costos logísticos en los proyectos electromecánicos de Energy Solution S. de R.L. Con una inversión de L 311,717.71, la empresa logró una reducción del 10% en costos logísticos, equivalente a L 344,869.26, obteniendo una relación beneficio/costo (B/C) de 1.11 y un retorno sobre la inversión (ROI) positivo de L 33,151.55 en un año. Estos resultados rechazan la hipótesis nula ( $H_0$ ) y confirman la validez de la hipótesis de investigación ( $H_1$ ), demostrando que la aplicación de estas metodologías mejora sustancialmente la gestión de materiales y fortalece la operatividad de la empresa.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

1. De acuerdo con los hallazgos detallados en la sección 4.2.1.1 se recomienda incluir dentro de la propuesta económica (proceso de licitación) una consultoría para evaluar la estructura de costos y determinar el rubro específico para los costos asociados a la vigilancia y control de inventario. Esto permitirá garantizar la seguridad y correcta gestión de los materiales, minimizando riesgos financieros y logísticos.

2. Según los hallazgos en la sección 4.2.1.2. se recomienda a Energy Solution S. de R.L. establecer un plan de auditorías internas periódicas para evaluar los costos operativos y detectar ineficiencias en el proceso de abastecimiento.

3. De acuerdo con los hallazgos detallados en la sección 4.2.1.2.1 y en la sección 4.2.2 en los resultados expuestos en la Figura 11 en la categoría Mano de Obra, se recomienda la creación de un nuevo perfil de puesto denominado Operador de Almacén e Inventario. Este puesto tendrá como objetivo principal optimizar la gestión de materiales, garantizar el adecuado control del inventario y mejorar la organización en los espacios de almacenamiento.

4. En el anexo 6.1 denominado como ficha de contenido, según los hallazgos se recomienda reforzar la supervisión y planificación de compras, con una mejor comunicación entre los departamentos de ejecución de proyectos y compras para prevenir los retrasos y sobrecostos.

5. En la sección 4.2.2 en los resultados expuestos en la Figura 11 en las categorías Mano de obra y Material, se recomienda reforzar la capacitación continua del personal en gestión de abastecimiento, asegurando que los colaboradores cuenten con las competencias necesarias para manipular y registrar adecuadamente los materiales del proyecto.

6. En la sección 4.2.2 en los resultados expuestos en la Figura 11 en la categoría de Método, se recomienda optimizar el espacio de almacenamiento compartido, implementando segmentación clara y un sistema estructurado de clasificación para mejorar la eficiencia operativa.

7. En la sección 4.2.3.1 según los hallazgos detectados en el análisis ABC, se recomienda que Energy Solution S. de R.L. promueva una cultura de reciclaje mediante campañas de sensibilización y clasificación adecuada de materiales, involucrando a todo el personal. Asimismo, se sugiere establecer alianzas estratégicas con empresas de reciclaje para reutilizar o disponer materiales sobrantes, optimizando el espacio en almacenes, reduciendo costos y fortaleciendo su compromiso con la sostenibilidad.

8. De acuerdo con los hallazgos detallados en la sección 4.2.3.2. se recomienda desarrollar y estandarizar un manual que incluya lineamientos claros sobre la organización del almacén, categorización de materiales, etiquetado, almacenamiento y control de inventario.

## **CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD**

En este capítulo, se examinará la viabilidad y el impacto de las acciones de mejora propuestas dentro del entorno específico de la empresa. Se explorará cómo su implementación puede optimizar los procesos operativos, fortalecer la eficiencia organizacional y contribuir al logro de mejores resultados. Además, se analizarán los factores clave que pueden influir en su aplicación y las estrategias para garantizar su éxito.

### **6.1. NOMBRE DE LA PROPUESTA**

Plan de implementación en proceso de administración y control de materiales de la empresa Energy Solution S. de R.L.

### **6.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**

Basándonos en los resultados de nuestra investigación, queda claro que la optimización de la gestión de almacenamiento y control de inventarios es fundamental para mejorar la eficiencia operativa y reducir costos logísticos en Energy Solution S. de R.L. La omisión de costos asociados a la vigilancia y control de inventario, junto con deficiencias en la supervisión de materiales, planificación de compras y segmentación de espacios de almacenamiento, han generado sobrecostos significativos y pérdidas económicas en los proyectos electromecánicos de la empresa.

Las acciones de mejora identificadas, como la implementación de metodologías ABC y 5S, auditorías internas, capacitación del personal y optimización del espacio de almacenamiento, están diseñadas para abordar estos problemas de manera efectiva. Nuestro análisis costo-beneficio respalda estas mejoras, mostrando un retorno sobre la inversión (ROI) de 1.11, lo que implica que, por cada lempira invertido, se espera un retorno positivo de 0.11 centavos, con un beneficio anual proyectado de L 344,869.26.

Proyectamos que, si se implementan estas mejoras, la empresa experimentará una reducción en los costos logísticos en, al menos, un 10%, una mejor comunicación y coordinación entre los departamentos de compras e ingeniería y una mayor eficiencia operativa en la gestión de

materiales. Además, incentivar una cultura de reciclaje contribuirá a la sostenibilidad de la empresa, reduciendo desperdicios y optimizando el uso del espacio en almacenes.

En resumen, nuestros hallazgos y conclusiones respaldan la importancia de implementar un plan estratégico para mejorar la gestión de inventarios y almacenamiento en Energy Solution S. de R.L. La aplicación de estas metodologías y controles fortalecerá la operatividad de la empresa, optimizará el uso de recursos y garantizará una planificación eficiente de materiales, lo que confirma la hipótesis de investigación planteada y valida la viabilidad de la propuesta.

### **6.3. ALCANCE DE LA PROPUESTA**

En esta sección se establece el alcance de la propuesta y se detallan los objetivos generales y específicos que se buscan alcanzar con su implementación.

#### **6.3.1. OBJETIVO GENERAL DE LA PROPUESTA**

Implementar metodologías de almacenamiento y control de inventario (ABC y 5S) en Energy Solution S. de R.L. para optimizar la gestión de materiales, reducir costos logísticos y mejorar la eficiencia operativa en los proyectos electromecánicos.

#### **6.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS DE LA PROPUESTA**

En la búsqueda de una gestión de inventarios más eficiente y un almacenamiento optimizado, se ha diseñado un plan estructurado en cuatro fases que permitirán mejorar el control y la organización de los materiales en la empresa. Desde la identificación de oportunidades de mejora hasta la consolidación de estrategias exitosas, este enfoque integra metodologías probadas como ABC y 5S para optimizar los procesos. A través de una implementación progresiva y un seguimiento continuo, se espera fortalecer la eficiencia operativa, reducir costos y mejorar la disponibilidad de insumos, garantizando así un flujo de trabajo más ágil y efectivo.

##### **Fase 1: Preparación y Planificación**

1. Identificar las áreas de mejora en la gestión de inventarios y almacenamiento.
2. Definir el alcance del proyecto y los recursos necesarios.

3. Establecer indicadores de desempeño para medir el impacto de la implementación.

#### Fase 2: Desarrollo e Implementación

1. Aplicar la metodología ABC para categorizar los materiales y optimizar la planificación de adquisiciones.
2. Implementar la metodología 5S para mejorar el orden, la limpieza y la organización del almacén.
3. Capacitar al personal en buenas prácticas de almacenamiento y control de inventario.
4. Desarrollar un manual de procedimientos para estandarizar la gestión de inventarios en la organización.

#### Fase 3: Seguimiento y Evaluación

1. Monitorear los indicadores de desempeño definidos en la fase 1.
2. Realizar auditorías periódicas en la gestión de inventarios.
3. Evaluar la efectividad de las metodologías implementadas y documentar los resultados.

#### Fase 4: Estandarización del Proceso

1. Ajustar y optimizar las estrategias en función de los resultados obtenidos en la evaluación.
2. Expandir la aplicación de las metodologías a todos los proyectos de la empresa.

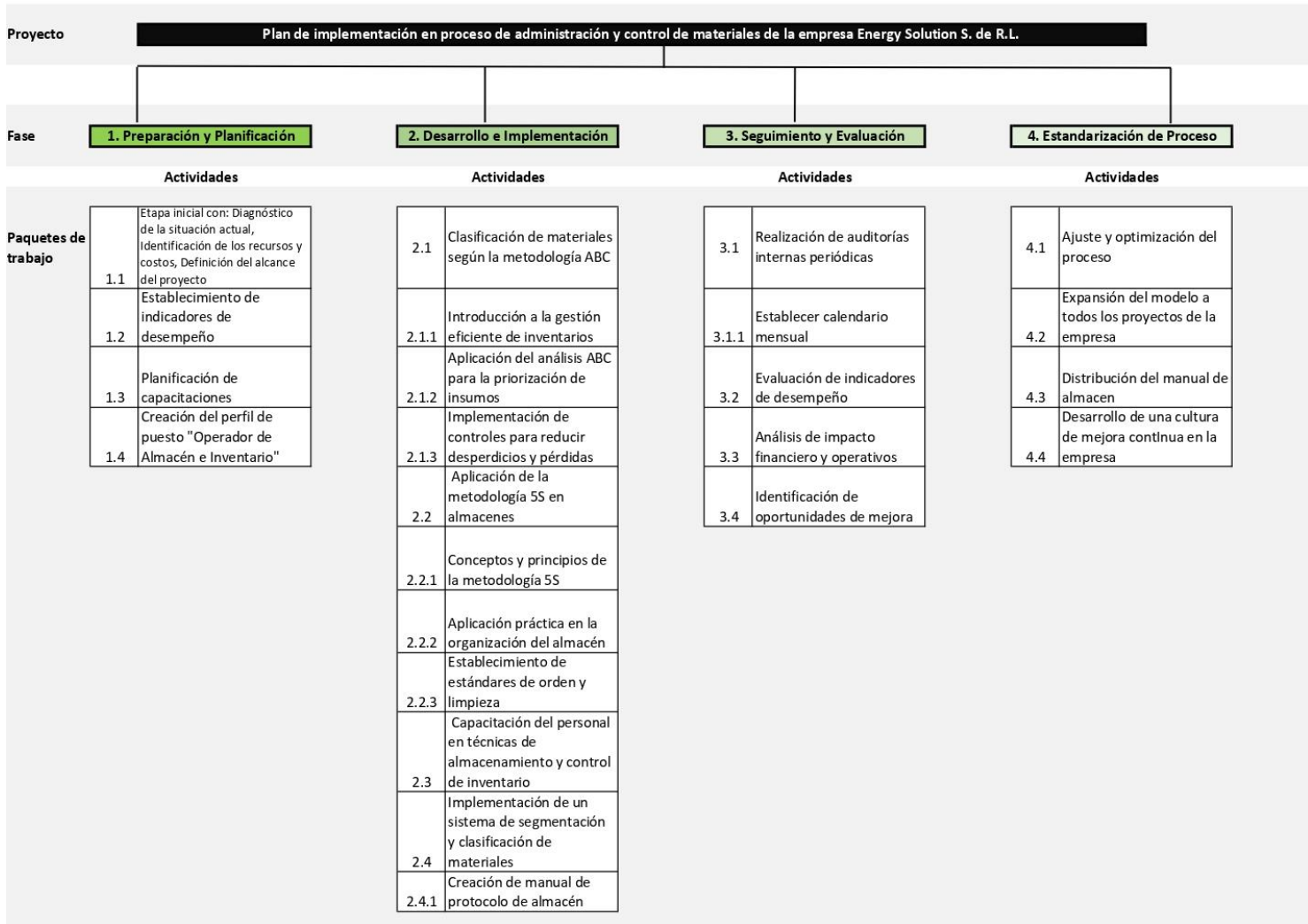
## 6.4. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO

Esta sección expone una propuesta para la aplicación de las metodologías ABC y 5S en la gestión de almacenamiento e inventarios de Energy Solution S. de R.L.

### 6.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Según Sáez (2022) el Work Break Down Structure (WBS) o estructura de desglose del trabajo, es una herramienta clave en la gestión de proyectos que permite estructurar y organizar las actividades y los hitos en una jerarquía, facilitando su cumplimiento en el orden requerido para alcanzar los objetivos establecidos. De acuerdo con el Project Management Institute (PMI), el WBS es una descomposición jerárquica del trabajo a realizar, orientada a los entregables, lo que permite una mejor planificación y ejecución del proyecto.

La Tabla 24 y la Tabla 25 presentan el plan estructurado para la implementación de mejoras en la administración y control de materiales dentro de la empresa Energy Solution S. de R.L., organizándose en cuatro fases principales que abarcan desde la planificación hasta la estandarización del proceso. Mientras que la **Tabla 24** muestra un enfoque progresivo con paquetes de trabajo y actividades específicas, la **Tabla 25** detalla cada fase describiendo qué se hará y cómo se implementará, asegurando la optimización del almacenamiento y la gestión de insumos dentro de la empresa.



**Tabla 24 Estructura de desglose del trabajo**

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 25 Plan de Implementación del Proceso de Administración y Control de Materiales**

Fase	¿Qué se hará?	¿Cómo se implementará?
Preparación y Planificación	<p>Se realizará un diagnóstico inicial para evaluar la situación actual del almacén, identificando los recursos disponibles, costos asociados y alcance del proyecto. Además, se definirán indicadores clave de desempeño y se establecerán roles y responsabilidades para el personal involucrado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se levantará información sobre el estado actual del inventario y los procesos de administración de materiales.</li> <li>* Se establecerán indicadores de desempeño para medir la eficiencia de los cambios.</li> <li>* Se planificarán capacitaciones para el equipo encargado del almacén.</li> <li>* Se creará el perfil del puesto "Operador de Almacén e Inventario", asegurando que el personal tenga roles bien definidos.</li> </ul>
Desarrollo e Implementación	<p>Se aplicarán metodologías de gestión de inventarios, priorizando la clasificación de materiales mediante el análisis ABC y la implementación de 5S en los almacenes para mejorar el orden, la limpieza y la eficiencia en la administración de insumos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se categorizarán los materiales utilizando ABC, priorizando los insumos esenciales.</li> <li>* Se establecerán controles de pérdidas y desperdicios.</li> <li>* Se aplicará la metodología 5S para ordenar, limpiar y estandarizar el almacén:</li> <li>* Se eliminarán materiales obsoletos (Seiri).</li> <li>* Se organizarán los insumos con etiquetas y señalización (Seiton).</li> <li>* Se establecerán estándares de limpieza (Seiso).</li> <li>* Se documentarán procesos y normas (Seiketsu).</li> <li>* Se implementará un programa de auditorías y formación continua (Shitsuke).</li> <li>* Se capacitará al personal en técnicas de almacenamiento y control de inventario.</li> </ul>

Fase	¿Qué se hará?	¿Cómo se implementará?
		<p>* Se desarrollará un manual de protocolo de almacén con procedimientos claros para la administración de materiales.</p>
Seguimiento y Evaluación	<p>Se medirán los resultados de la implementación mediante auditorías internas, evaluación de indicadores de desempeño y análisis de impacto financiero y operativo.</p>	<p>* Se realizarán auditorías internas periódicas para monitorear el cumplimiento de los nuevos procedimientos.  * Se establecerá un calendario mensual para el seguimiento de la metodología 5S.  * Se medirán los indicadores de desempeño para evaluar la eficiencia del nuevo sistema.  * Se analizará el impacto financiero y operativo de la implementación.  * Se identificarán oportunidades de mejora para ajustar y optimizar el proceso.</p>
Estandarización de Proceso	<p>Se consolidará y optimizará el proceso de administración y control de materiales, expandiendo el modelo a otros proyectos de la empresa y promoviendo una cultura de mejora continua.</p>	<p>* Se realizarán ajustes y optimización del proceso según los hallazgos de la fase de seguimiento.  * Se replicará el modelo de gestión de inventarios en otros proyectos de la empresa.  * Se distribuirá el manual de almacén a todo el personal involucrado.  * Se fomentará una cultura de</p>

Fase	¿Qué se hará?	¿Cómo se implementará?
		mejora continua, asegurando que las metodologías implementadas sean sostenibles en el tiempo.

Fuente: Elaboración Propia

## 6.4.2 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

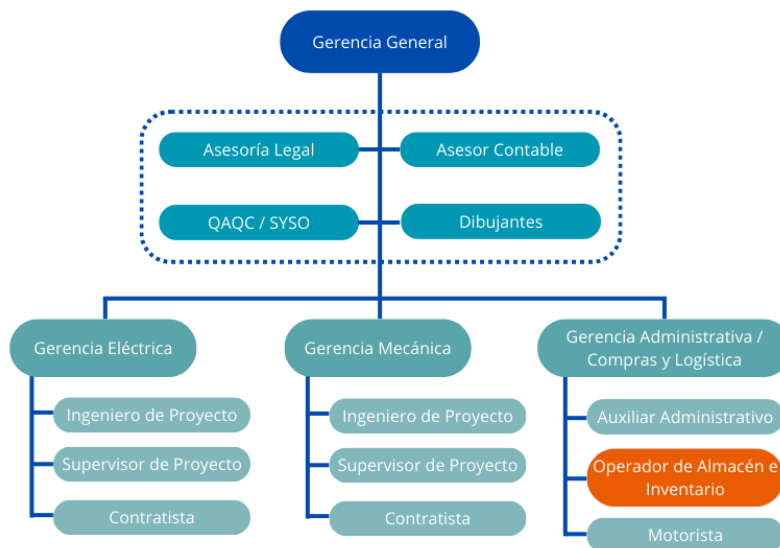
Del análisis del Plan de Implementación del Proceso de Administración y Control de Materiales de Energy Solution S. de R.L.

### 6.4.2.1. NUEVA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La Figura 16 representa la nueva estructura organizacional propuesta, en la cual se incorpora el puesto de Operador de Almacén e Inventario dentro de la Gerencia Administrativa / Compras y Logística. Este puesto es clave para optimizar la gestión de materiales, mejorar el control del inventario y garantizar la organización eficiente de los espacios de almacenamiento.

El Operador de Almacén e Inventario estará ubicado bajo la Gerencia Administrativa / Compras y Logística, trabajando en conjunto con el Auxiliar Administrativo y el Motorista, asegurando el flujo eficiente de materiales dentro de la empresa.

Esta modificación busca fortalecer los procesos logísticos y operativos, alineándose con las mejores prácticas en gestión de almacenes y asegurando un mayor control y eficiencia en el manejo de inventarios.



**Figura 16 Estructura organizacional propuesta para la empresa Energy Solution S. de R.L.**

Fuente: Elaboración Propia

La **Tabla 26** presenta el costo de contratación para la vacante de Operador de Almacén e Inventario, detallando los componentes salariales y las contribuciones patronales asociadas. Por otro lado, la Tabla 5 proporciona información sobre la rama de actividad de la empresa y la estructura del salario mínimo aprobado por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, permitiendo contextualizar la remuneración del puesto en función de la normativa vigente.

**Tabla 26 Costo de Contratación**

<b>Puesto: Operador de almacén e inventario</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Costo (mensual)</b>
Salario	L 16,000.00
Seguro Social Patrono 5%	L 800.00
RAP Techo (1.5%)	L 240.00
<b>Total</b>	<b>L 17,040.00</b>
Total, salarios anuales	L 204,480.00
Décimo cuarto salario	L 16,000.00
Décimo tercer salario	L 16,000.00
<b>Costo Total</b>	<b>L 236,480.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 6.4.2.2. METODOLOGÍA ABC

##### 6.4.2.2.1 PROCESO ETAPA LICITACIÓN

En esta etapa se recomienda incluir en la propuesta económica un apartado específico para los costos asociados a la vigilancia y control de inventario. La correcta gestión de los materiales es fundamental para minimizar riesgos financieros y logísticos, asegurando la eficiencia operativa. Para fortalecer este proceso, se propone llevar a cabo una auditoría de la estructuración de costos, permitiendo evaluar la adecuación y pertinencia de los recursos destinados a este rubro. En este sentido, en el Anexo 14 se presenta una propuesta de consultoría especializada, orientada a optimizar la administración del inventario y garantizar una mayor transparencia en los costos asociados.

#### 6.4.2.2.2 PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS

En esta etapa del proceso, se trabaja con una plantilla en Excel que contiene diversas hojas de cálculo, entre ellas: Alcance, Materiales, Factores, Comparativo de precios, Fichas, Base de Datos con precios de insumos, Costos administrativos, Seguros y Garantías, entre otras. Este formato constituye un entregable clave para la integración y análisis de costos en los diferentes procesos. Dado su impacto en la gestión de materiales y control financiero, se considera fundamental incluir una hoja de cálculo con la definición de criterios de clasificación ABC, lo que permitirá priorizar los insumos según su valor y rotación, optimizando la planificación y el control de inventario. Se puede plantear de la siguiente manera:

- Categoría A: Materiales de alto valor económico y uso frecuente (ej. cemento, acero, maquinaria especializada).
- Categoría B: Materiales de costo intermedio y uso moderado (ej. tuberías, cables eléctricos).
- Categoría C: Materiales de bajo costo y alta disponibilidad (ej. tornillos, clavos, adhesivos).

Adicionalmente, una vez el ingeniero de proyecto ha generado el listado de material final, en conjunto con compras categorizar el listado para definir los tiempos de entrega y las compras de los insumos.

#### 6.4.2.3. METODOLOGÍA 5S

La implementación de la metodología 5S en los proyectos de Energy Solution se desarrollará en la etapa de ejecución de proyectos en dos fases.

La Fase 1: Diagnóstico Inicial y Sensibilización: comenzará con una evaluación del estado actual de los espacios de trabajo para identificar áreas críticas donde la falta de orden y limpieza afecte la eficiencia operativa. Además, se capacitará al personal sobre la metodología 5S y sus beneficios, generando conciencia sobre cómo el desorden impacta en la seguridad y productividad.

La Fase 2: Implementación de las 5S por etapas, se aplicará cada uno de los principios de la metodología. En Seiri (Clasificación), se identificarán los elementos esenciales en cada proyecto,

separando y gestionando la disposición de los innecesarios mediante etiquetado rojo. En Seiton (Orden), se establecerán ubicaciones específicas para herramientas y materiales, implementando señalización y listas de verificación para asegurar su correcta disposición, en el anexo 15 se presenta una propuesta de formato. La fase de Seiso (Limpieza) incluirá la asignación de responsabilidades diarias de mantenimiento y la implementación de inspecciones periódicas, en el anexo 16 se propone un formato. Luego, en Seiketsu (Estandarización), se documentarán y comunicarán las mejores prácticas a través de checklist, auditorías y materiales visuales en obra, se propone en el anexo 17 un formato. Finalmente, en Shitsuke (Disciplina), se consolidará la metodología 5S como parte de la cultura organizativa mediante reuniones de seguimiento, reconocimiento del cumplimiento y su integración en las evaluaciones de desempeño.

#### 6.4.2.3.1 COSTOS DE METODOLOGÍA 5S

La **Tabla 27** presenta los recursos necesarios para iniciar la Fase 1: Diagnóstico Inicial y Sensibilización. En esta etapa, se busca obtener una visión clara de los costos asociados a los materiales requeridos para capacitaciones, incluyendo tableros, marcadores, papel bond, separadores, entre otros insumos esenciales.

**Tabla 27 Costo de Implementación 5S Fase 1: Diagnóstico Inicial y Sensibilización**

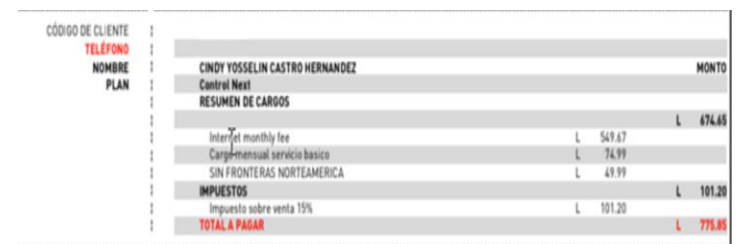
Fase 1: Diagnóstico Inicial y Sensibilización			
Descripción	Costo	Proveedor	Cotización
Tablero Tamaño Carta	L 59.23	ÚTILES DE HONDURAS	<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/tablero-officeone-t-c/">https://utilesdehonduras.com/producto/tablero-officeone-t-c/</a>
Separador	L 53.48		<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/hoja-plastica-transp-t-c-pq-20/">https://utilesdehonduras.com/producto/hoja-plastica-transp-t-c-pq-20/</a>
Archivador	L 165.49		<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/archivador-negro-t-oficio-leitz/">https://utilesdehonduras.com/producto/archivador-negro-t-oficio-leitz/</a>
Marcadores permanentes	L 334.10		<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/marcador-sharpie-brush-blt8-&lt;br/&gt;colores-surtidos/">https://utilesdehonduras.com/producto/marcador-sharpie-brush-blt8- colores-surtidos/</a>
Marcadores acrílico	L 142.80		<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/marcador-expo-con-borrador-e-&lt;br/&gt;iman-bl4-surtidos/">https://utilesdehonduras.com/producto/marcador-expo-con-borrador-e- iman-bl4-surtidos/</a>
Lapiz grafito	L 5.40		<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/lapiz-grafito-mirado-negro-paper-&lt;br/&gt;mate/">https://utilesdehonduras.com/producto/lapiz-grafito-mirado-negro-paper- mate/</a>
Borrador para pizarra	L 67.14		<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/borrador-para-pizarra-expo/">https://utilesdehonduras.com/producto/borrador-para-pizarra-expo/</a>
Cinta Adhesiva	L 36.18		<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/tape-transparente-3-4-x-36-yds-&lt;br/&gt;scotch/">https://utilesdehonduras.com/producto/tape-transparente-3-4-x-36-yds- scotch/</a>

Fase 1: Diagnóstico Inicial y Sensibilización			
Descripción	Costo	Proveedor	Cotización
Dispensador de Tape Negro	L 72.74		<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/dispensad-tape-3-4x36-ngro-abel/">https://utilesdehonduras.com/producto/dispensad-tape-3-4x36-ngro-abel/</a>
Hules	L 37.43		<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/hule-n33-1-4-libra-alliance/">https://utilesdehonduras.com/producto/hule-n33-1-4-libra-alliance/</a>
Bandeja	L 322.17		<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/bandeja-metalica-3-depositos-negro-officeone/">https://utilesdehonduras.com/producto/bandeja-metalica-3-depositos-negro-officeone/</a>
Papel bond tamaño Carta	L 119.89		<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/papel-bond-tamano-carta-eclipse/">https://utilesdehonduras.com/producto/papel-bond-tamano-carta-eclipse/</a>
Tachuelas	L 17.42		<a href="https://utilesdehonduras.com/producto/tachuela-push-pins-cj-100/">https://utilesdehonduras.com/producto/tachuela-push-pins-cj-100/</a>
<b>Total Costo Fase 1</b>	<b>L 1,433.47</b>		

Fuente: Elaboración Propia

La **Tabla 28** detalla los recursos de la Fase 2: implementación de la metodología 5S en los proyectos de Energy Solution, se requieren diversos recursos, cada uno con un propósito específico dentro de cada etapa. En Seiri (Clasificación), los archiveros y bandejas permitirán organizar documentos y eliminar elementos innecesarios, mientras que los separadores facilitarán la categorización de información. En Seiton (Orden), se utilizarán cinta adhesiva, dispensadores de tape y etiquetas para señalización, asegurando la correcta identificación y disposición de herramientas y materiales, complementados con organizadores para mantener un entorno estructurado. En Seiso (Limpieza), se incluirán hules para proteger áreas y productos de limpieza que garanticen la higiene de las estaciones de trabajo y el mantenimiento de herramientas y equipos. Para Seiketsu (Estandarización), las pizarras y el papel para stickers permitirán documentar procedimientos, cronogramas y listas de verificación visuales, reforzando el cumplimiento de la metodología. Finalmente, en Shitsuke (Disciplina), el material destinado a auditorías y control de cumplimiento facilitará la evaluación periódica de los estándares implementados, asegurando la aplicación continua de 5S y fomentando la mejora constante en la organización y eficiencia operativa.

**Tabla 28 Costo de Implementación 5S Fase I1: Implementación de las 5S**

Fase 2: Implementación de las 5S			
Descripción	Costo	Proveedor	Cotización
Escritorio	L 4,800.00	Office Depot	<a href="https://www.officedepot.com.hn/officedepotHN/en/Escritorios/ESCRITORIO-PERSONAL-MIST-CON-GAVETAS-4TUNE/p/1101000103">https://www.officedepot.com.hn/officedepotHN/en/Escritorios/ESCRITORIO-PERSONAL-MIST-CON-GAVETAS-4TUNE/p/1101000103</a>
Papel para Sticker	L 199.00		<a href="https://www.officedepot.com.hn/officedepotHN/en/Uncategorized/PAPEL-FOTOGRAFICO-ULTRA-BRILLANTE-4X6-A-PRUEBA-DE-AGUA-KLIPX-60-HOJAS/p/1201000377">https://www.officedepot.com.hn/officedepotHN/en/Uncategorized/PAPEL-FOTOGRAFICO-ULTRA-BRILLANTE-4X6-A-PRUEBA-DE-AGUA-KLIPX-60-HOJAS/p/1201000377</a>
Pizarra	L 1,499.00		<a href="https://www.officedepot.com.hn/officedepotHN/en/Uncategorized/PIZARRON-RED-TOP-MIXTO-60X90/p/1215000042">https://www.officedepot.com.hn/officedepotHN/en/Uncategorized/PIZARRON-RED-TOP-MIXTO-60X90/p/1215000042</a>
Pizarra Semanal	L 769.00		<a href="https://www.officedepot.com.hn/officedepotHN/en/Uncategorized/PIZARRON-SEMANAL-OFFICE-DEPOT/p/1215000043">https://www.officedepot.com.hn/officedepotHN/en/Uncategorized/PIZARRON-SEMANAL-OFFICE-DEPOT/p/1215000043</a>
Computador a portátil	L 19,995.00	JETSTERE O	<a href="https://www.jetstereo.com/product/laptop-2en1-r5-s5000-8gb-512ssd-dell-inspiron14-5415-r5">https://www.jetstereo.com/product/laptop-2en1-r5-s5000-8gb-512ssd-dell-inspiron14-5415-r5</a>
Impresora	L 11,295.00		<a href="https://www.jetstereo.com/product/multifuncional-epson-ecotank-l5590-impepsl5590">https://www.jetstereo.com/product/multifuncional-epson-ecotank-l5590-impepsl5590</a>
Plan de Internet + Celular	L 9,310.20	CLARO	 <p>The screenshot shows a bill for CINDY YOSSELIN CASTRO HERNANDEZ. It includes a 'RESUMEN DE CARGOS' section with the following items: 'Internet monthly fee' (L 549.67), 'Carga mensual servicio basico SIN FRONTERAS NORTEAMERICA' (L 74.99), and 'L 49.99'. The 'IMPUESTOS' section includes 'Impuesto sobre venta 15%' (L 101.20). The 'TOTAL A PAGAR' is L 775.85.</p>
<b>Total Costo Fase 2</b>	<b>L 47,867.20</b>		

Fuente: Elaboración Propia

#### 6.4.2.4. COSTOS DE CAPACITACIÓN

En esta etapa, es fundamental considerar la inversión en capacitación para el personal de campo, incluyendo al ingeniero de proyectos, ingeniero supervisor, contratista, motorista y operario de almacén. Estas formaciones garantizarán que todos los involucrados comprendan y apliquen correctamente la metodología ABC y 5S, optimizando la eficiencia y el orden en la ejecución de los proyectos. La Tabla 29 y **Tabla 30** muestran los costos asociados.

**Tabla 29 Costo Total de Capacitación**

Descripción de capacitación	Horas de entrenamiento	Costo
Capacitación de Trabajo en Equipo	4	L 17,500.00
Capacitación del personal en técnicas de almacenamiento y control de inventario	30	L 55,000.00
Implementación de un sistema de segmentación y clasificación de materiales	4	L 10,000.00
<b>Costo Total de Capacitación</b>		<b>L 82,500.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 30 Costo de Capacitación Interna**

Descripción de capacitación	Horas de entrenamiento	Costo
Costo de horas de entrenamiento	34	L 65,000.00
Material didáctico		L 3,800.00
Refrigerio y almuerzo		L 2,500.00
Alquiler de local		L 2,000.00
Alquiler de mesas y sillas		L 750.00
Alquiler de retroproyector		L 500.00
<b>Costo Total de Capacitación Interna</b>		<b>L 74,550.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 6.4.2.4.1. SOSTENIBILIDAD DEL MODELO PROPUESTO

La implementación del modelo de estandarización logística basado en las metodologías 5S y clasificación ABC requiere el acompañamiento y supervisión constante del departamento de control interno. Este ente juega un papel fundamental en la sostenibilidad del modelo, al ser el encargado de velar por el cumplimiento de los procesos y procedimientos establecidos, conforme a las políticas organizacionales y normativas legales.

De acuerdo con Serrano (2014), el control interno es un sistema compuesto por una estructura organizacional y un conjunto de normas, acciones, principios y mecanismos de verificación que garantizan que todas las actividades de la empresa se ejecuten correctamente. En el contexto de Energy Solution S. de R.L., la debilidad en el control interno ha contribuido a incidencias logísticas,

como la pérdida de materiales, reprocesos y sobrecostos en proyectos electromecánicos, especialmente por la falta de seguimiento al almacenamiento y uso de inventarios en obra.

El nuevo modelo propuesto incluye un conjunto de medidas y controles que deben ser supervisados por el área de control interno, tales como:

- Verificación del cumplimiento de las 5S en los almacenes.
- Revisión periódica de las listas de verificación y formatos de control implementados.
- Auditorías internas al sistema de clasificación ABC y puntos de reorden.
- Evaluación del cumplimiento de los indicadores de desempeño logístico definidos.

Estas funciones permitirán anticipar y mitigar riesgos operativos, reducir pérdidas económicas y garantizar que el modelo de gestión propuesto no solo se implemente, sino que permanezca funcional en el largo plazo. Además, fortalecerán la trazabilidad de los procesos logísticos, facilitando una toma de decisiones más informada por parte de la alta gerencia.

#### 6.4.2.4.2. CONTROL DE CALIDAD EN LA PROPUESTA

La variable “Control de Calidad Total” fue incorporada desde la fase de formulación del proyecto, específicamente en la operacionalización de variables descrita en el Capítulo III, donde se definieron indicadores y procedimientos orientados a su evaluación. Esta inclusión permitió que los instrumentos diseñados, tales como encuestas y listas de verificación, integraran estándares de calidad aplicables tanto a los procesos logísticos como a los resultados obtenidos. Posteriormente, en el Capítulo IV de Resultados, se evidenciaron deficiencias significativas en la gestión logística, tales como el desorden en los almacenes, la falta de inventarios físicos actualizados y la ausencia de mecanismos de control, lo cual refleja una gestión de calidad deficiente. Para analizar las causas de estas fallas, se emplearon herramientas clave como el Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto, comúnmente utilizadas en auditorías de calidad. En respuesta a estos hallazgos, el Capítulo VI propone una serie de medidas de control alineadas con los principios del control de calidad, entre ellas la implementación de listas de verificación (Anexo 15), formatos de control de limpieza

y mantenimiento (Anexo 16), y auditorías internas integradas en las disciplinas Seiketsu y Shitsuke del modelo 5S. Finalmente, se definieron indicadores clave de desempeño orientados al monitoreo continuo de los resultados derivados del rediseño del proceso logístico, como parte integral del sistema propuesto para la empresa, asegurando así la sostenibilidad de las mejoras y el cumplimiento permanente de los estándares de calidad.

#### 6.4.2.4.3. PROPUESTA DE MANUAL DE CONTROL DE MATERIALES

### **MANUAL DE CONTROL DE MATERIALES**

#### **ENERGY SOLUTION S. de R.L.**

##### I. INTRODUCCIÓN

Este manual establece las directrices para el adecuado control de materiales en proyectos, asegurando una gestión eficiente, minimización de pérdidas y cumplimiento de estándares de calidad.

##### II. OBJETIVOS

1. Optimizar el uso de materiales en proyectos.
2. Mejorar la trazabilidad y control de inventarios.
3. Reducir desperdicios y pérdidas.
4. Asegurar el cumplimiento de las normas de almacenamiento y conservación.

##### III. ALCANCE

Este manual aplica a todas las áreas involucradas en la gestión de materiales, incluyendo compras, almacén principal, bodega provisional, supervisión de obra y administración.

##### IV. CLASIFICACIÓN DE MATERIALES

Para facilitar la gestión, los materiales se clasificarán en:

1. Materiales Críticos: Aquellos esenciales para la continuidad del proyecto (ejemplo: conductores eléctricos, tuberías, paneles de control).
2. Materiales de Consumo: Elementos utilizados en el día a día (ejemplo: tornillos, abrazaderas, cintas adhesivas).
3. Materiales de Seguridad: Equipos de protección personal (ejemplo: cascos, guantes, lentes de seguridad).
4. Herramientas y Equipos: Elementos de uso recurrente en la ejecución de trabajos (ejemplo: taladros, esmeriladoras, llaves ajustables).

## V. CONTROL DE MATERIALES POR UBICACIÓN

### a. BODEGA PROVISIONAL EN PROYECTO

Objetivo: Servir como punto de almacenamiento temporal para materiales de uso inmediato en el proyecto.

#### Normas de Control:

1. Los materiales almacenados deben contar con identificación clara y registro de entrada y salida.
2. Solo el personal autorizado podrá solicitar materiales.
3. Se establecerá un sistema de kardex para controlar existencias.
4. Se realizará un inventario semanal para verificar stock y detectar posibles pérdidas o daños.
5. El almacenamiento debe cumplir con normas de seguridad (evitar apilamientos inestables, humedad, exposición al sol, etc.).

6. Se limitarán los tiempos de permanencia en bodega para evitar acumulación innecesaria.

#### b. ALMACÉN PRINCIPAL

Objetivo: Centralizar y gestionar el stock de materiales para todos los proyectos.

#### Normas de Control:

1. Todo ingreso de material debe registrarse con una orden de compra y documento de recepción.
2. Se llevará un control de inventario mediante software o registros físicos.
3. Se aplicará la metodología ABC para la categorización de materiales según su importancia y frecuencia de uso.
4. Se implementará la metodología 5S para garantizar un almacenamiento eficiente y ordenado.
5. Se realizarán auditorías mensuales para verificar inventario físico contra registros.
6. El acceso al almacén estará restringido solo a personal autorizado.
7. Se establecerán protocolos de devolución de material sobrante de los proyectos al almacén principal.

### VI. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

#### a. SOLICITUD DE MATERIALES

1. Toda solicitud de materiales deberá realizarse mediante un formato de requisición.
2. El encargado de bodega deberá verificar disponibilidad antes de autorizar la entrega.
3. Se registrará toda salida de material con firma del solicitante.

## b. RECEPCIÓN DE MATERIALES

1. Al recibir materiales, se verificará cantidad y calidad contra la orden de compra.
2. Si hay discrepancias, se informará a compras para gestionar devoluciones.
3. Se registrará el ingreso en el sistema de inventario.

## c. CONTROL DE EXCEDENTES Y DEVOLUCIONES

- Todo material sobrante de un proyecto debe ser inventariado antes de su devolución al almacén principal.
- En caso de deterioro, se gestionará su disposición según procedimientos internos.
- Se analizará la posibilidad de reasignar excedentes a otros proyectos.

## VII. RESPONSABILIDADES

- Gerencia de compras: gestionar adquisiciones con proveedores certificados.
- Operador de almacén: supervisar inventario y garantizar un almacenamiento eficiente Y controlar el flujo de materiales en obra.
- Ingeniero supervisores de proyecto: validar el correcto uso de materiales en campo.
- Contratistas y técnicos: cumplir con los procesos establecidos en este manual.

## VIII. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTÍNUA

- Se realizarán revisiones periódicas del control de materiales.
- Se implementarán mejoras según los resultados de auditorías e inspecciones.

- Se fomentará la capacitación continua del personal en buenas prácticas de almacenamiento y gestión de inventarios.

Fecha de Revisión: \_\_\_\_\_

## 6.5. MEDIDAS DE CONTROL

La **Tabla 31** presenta los indicadores de control para el seguimiento del plan de implementación en el proceso de administración y control de materiales en Energy Solution S. de R.L. La **Tabla 32** presenta una propuesta de nuevos indicadores, ya que permitirán evaluar el desarrollo y efectividad de la propuesta, asegurando su correcta ejecución y optimización.

**Tabla 31 Indicadores de Control de Propuesta**

Indicador	Fórmula	Objetivo	Meta esperada
Índice de Cumplimiento 5S	Índice de cumplimiento 5s: $\frac{\text{Número de auditorías con cumplimiento satisfactorio}}{\text{Número total de auditorías realizadas}} \times 100$	Evaluar el grado de adopción y mantenimiento de la metodología 5S en los almacenes y áreas de trabajo.	Lograr un cumplimiento del 90% en auditorías internas de la metodología 5S dentro del primer año.
Porcentaje de Reducción de Costos de Almacenamiento y Logística	Reducción de costos (%): $\frac{\text{Costos antes de la implementación} - \text{Costos después de la implementación}}{\text{Costos antes de la implementación}} \times 100$	Evaluar el impacto financiero de la implementación del plan en términos de ahorro en almacenamiento, logística y optimización del inventario	Reducir los costos logísticos en al menos un 10% en el primer año.

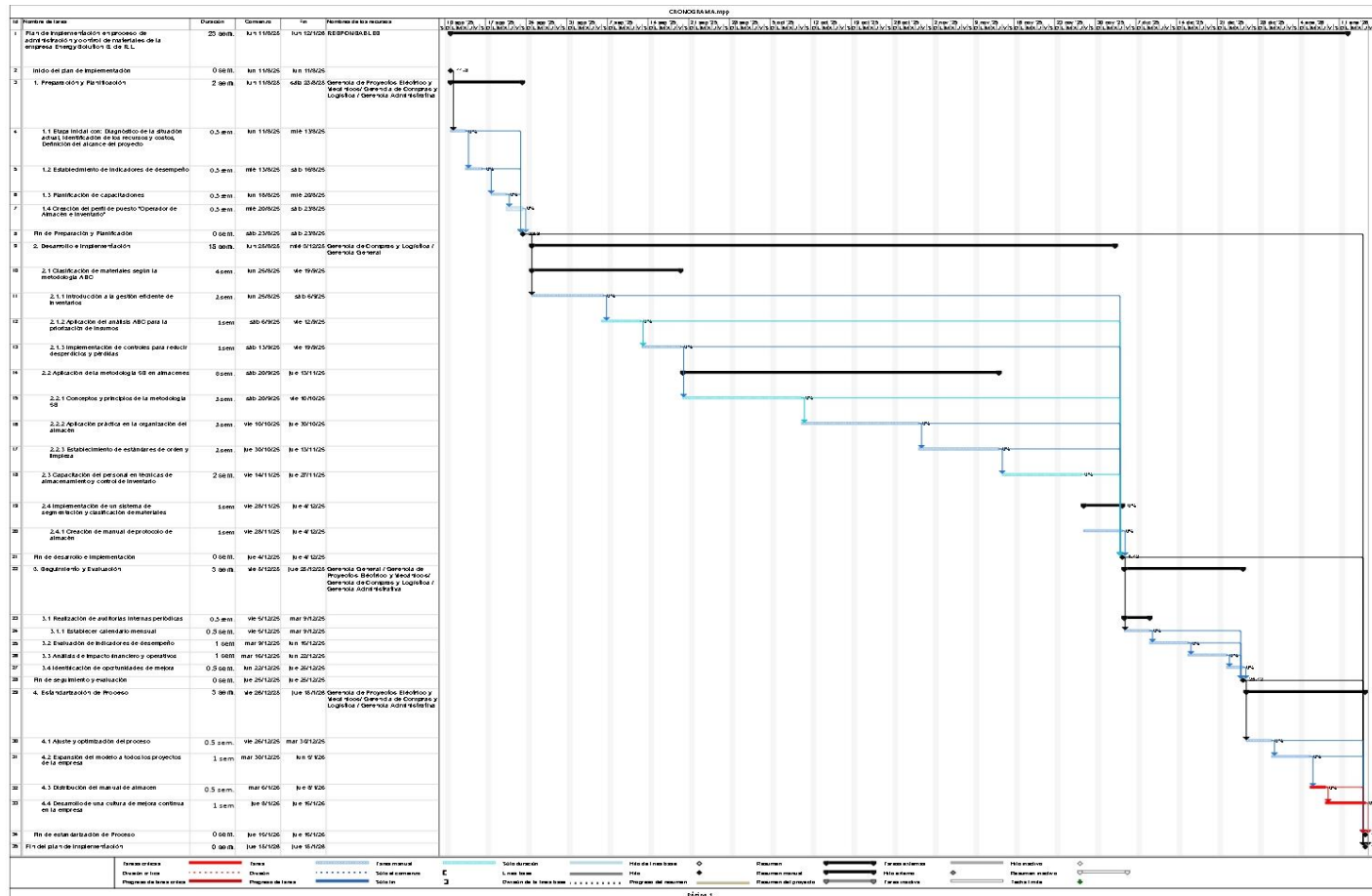
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 32 Indicadores Propuestos**

Indicador	Métrica	Frecuencia de Evaluación
Reducción de tiempos de búsqueda de herramientas	% de mejora en tiempo	Mensual
Disminución de desperdicio de materiales	% reducción de pérdidas	Trimestral
Cumplimiento de estándares de orden y limpieza	Auditoría interna (%)	Mensual
Cumplimiento de inspecciones de seguridad	% de mejora en cumplimiento	Trimestral
Nivel de satisfacción del equipo en organización del área	Encuesta de percepción	Bimestral

Fuente: Elaboración Propia

## 6.6. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO



En la Figura 17 se detalla el cronograma de trabajo de la propuesta del proyecto donde se determina que este tendrá una duración de 23 semanas.

La Tabla 33 presenta la inversión requerida para la implementación de las mejoras en la gestión de almacenes e inventarios. El costo más significativo corresponde a la contratación de un operador de almacén e inventario (L 236,480.00), seguido de la capacitación interna (L 74,550.00) y la implementación de la metodología 5S (L 47,867.20). Además, se incluyen los costos asociados a la estructuración de costos bajo la metodología ABC (L 50,000.00) y la capacitación en trabajo en equipo (L 17,500.00). En total, la propuesta requiere una inversión de L 427,830.67, reflejando el compromiso con la optimización de procesos logísticos y operativos.

**Tabla 33 Presupuesto de la Propuesta**

<b>Descripción actividad</b>	<b>Costo Total</b>
Costo de contratación de Operador de almacén e inventario	L 236,480.00
Costo de Metodología ABC: Estructuración de costos	L 50,000.00
Costo de implementación 5s: Fase 1: Diagnóstico Inicial y Sensibilización	L 1,433.47
Costo de implementación 5s: Fase 2: Implementación de las 5S	L 47,867.20
Costo de capacitación de Trabajo en Equipo	L 17,500.00
Costo de capacitación Interna	L 74,550.00
<b>Costo Total</b>	<b>L 427,830.67</b>

Fuente: Elaboración Propia

## 6.7. CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA

En la **Tabla 34** se establece la relación entre los principales hallazgos de la investigación y la propuesta de mejora presentada. A través del análisis de datos y la aplicación de metodologías como ABC y 5S, se evidencian las oportunidades de optimización en la gestión de inventarios y almacenes, validando la viabilidad de las acciones correctivas.

**Tabla 34** Concordancia de los segmentos de la tesis con la propuesta

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías/Metodologías de sustento	Variab les	Poblaci ones	Técni cas	Conclusi ones	Nombr e de la propues ta	Objetiv os propues ta
Estandarización logística para la prevención de pérdidas en proyectos electromecánicos con modelo basado en 5S Y ABC.	Rediseñar el proceso de planificación de administración del proyecto enfocado a estandarizar el proceso de almacenamiento y control de inventario en la obra con metodologías ABC y 5S.	1. Evaluar la situación actual del proceso de planificación de administración del proyecto.	Mejora Continua De Procesos	Construcción sin pérdidas	Conjunto de documentos generados durante el proceso de planificación de administración de proyectos que totalizan 18,186 documentos.	Entrevista / Cuestionario	La evaluación del proceso de licitación (propuesta económica) reveló la omisión de costos asociados a la vigilancia y control de inventario (Tablas 15 y 16), generando riesgos financieros y logísticos. La auditoría del proyecto	Plan de implementación en proceso de administración y control de materiales de la empresa Energy Solution S. de R.L.	Fase 1: Preparación y Planificación 1. Identificar las áreas de mejora en la gestión de inventarios y almacenamiento. 2. Definir el alcance del proyecto y los recursos necesarios. 3. Establecer indicado

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías/ Metodologías de sustento	VARIABLES	POBLACIONES	TÉCNICAS	CONCLUSIONES	NOMBRE de la propuesta	Objetivos propuestos
							en Taulabé (Tabla 17) evidenció deficiencias en la gestión de almacenes, incluyendo desorden, falta de supervisión y pérdidas económicas (\$12,776 en retrabajos, \$3,000 en costos de envío y \$990 por daños en almacenamiento inadecuado, según Anexo 6.1). Estos hallazgos subrayan la necesidad de mejorar los		res de desempeño para medir el impacto de la implementación.

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías/ Metodologías de sustento	VARIABLES	POBLACIONES	TÉCNICAS	CONCLUSIONES	Nombre de la propuesta	Objetivos propuestos
							controles en la planificación de materiales y fortalecer la comunicación entre ingeniería y compras para evitar retrasos y pérdidas.		
		2. Identificar los factores que influyen de manera negativa y positiva en el proceso de planificación de administración de proyectos.	Gestión De Inventarios	Cadena de Abastecimiento		Estudios de tiempos y movimiento	El análisis con diagramas de causa y efecto y Pareto (Figuras 11 y 12) identificó fallas clave en la planificación de proyectos. Destacan el manejo inadecuado de materiales, con		Fase 2: Desarrollo e Implementación 1. Aplicar la metodología ABC para categorizar los materiales y optimizar la planificación de adquisiciones. 2. Implementar la

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías/ Metodologías de sustento	VARIABLES	POBLACIONES	TÉCNICAS	CONCLUSIONES	Nombre de la propuesta	Objetivos propuestos
							almacenamiento en el suelo y uso compartido del espacio sin segmentación, aumentando riesgos y tiempos de espera. Además, la falta de capacitación en almacenamiento y control de inventarios afecta la ejecución de tareas críticas, evidenciando la necesidad de mejorar la formación del personal y optimizar la		metodología 5S para mejorar el orden, la limpieza y la organización del almacén. 3. Capacitar al personal en buenas prácticas de almacenamiento y control de inventario. 4. Desarrollar un manual de procedimientos para estandarizar la gestión de inventarios en la organización.

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías/ Metodologías de sustento	VARIABLES	POBLACIONES	TÉCNICAS	CONCLUSIONES	Nombre de la propuesta	Objetivos propuestos
							organización del almacén.		
		3. Estimar el impacto de la implementación de metodologías ABC y 5S en el proceso de planificación de administración de proyectos	Gestión y Control De Almacenaje	Costos Logísticos	Todos los colaboradores de Energy Solution S. de R.L, compuesta por 47 colaboradores	Revisión documental	Las pruebas piloto de las metodologías ABC y 5S evidenciaron mejoras en eficiencia operativa y control de insumos en proyectos electromecánicos. El análisis		Fase 3: Seguimiento y Evaluación 1. Monitorear los indicadores de desempeño definidos en la fase 2. 2. Realizar auditorías periódicas en la gestión de inventarios.

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías/ Metodologías de sustento	VARIABLES	POBLACIONES	TÉCNICAS	CONCLUSIONES	Nombre de la propuesta	Objetivos propuestos
							ABC mostró que los accesorios de Categoría C (55.17% del total) generaron un sobrecosto del 10% por compras duplicadas, reflejando deficiencias en la planificación. La inspección de almacenes en Comayagua y San Pedro Sula reveló desorden y ausencia de prácticas de 5S, afectando tiempos de búsqueda y		3. Evaluar la efectividad de las metodologías implementadas y documentar los resultados.

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías/ Metodologías de sustento	VARIABLES	POBLACIONES	TÉCNICAS	CONCLUSIONES	NOMBRE de la propuesta	Objetivos propuestos
							productividad. Tras la implementación de acciones correctivas, se optimizó la organización, visibilidad y control del inventario en el almacén central.		
		4. Evaluar la relación costo-beneficio del nuevo proceso de planificación de administración de proyectos.		Control de Calidad Total		Diagrama Ishikawa	El análisis costo-beneficio demuestra la viabilidad de las mejoras propuestas, con un ROI de 1.11, reflejando un retorno positivo de 0.11 por cada lempira invertido. La inversión		Fase 4: Estandarización del Proceso 1. Ajustar y optimizar las estrategias en función de los resultados obtenidos en la evaluación. 2. Expandir la

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías/ Metodologías de sustento	VARIABLES	POBLACIONES	TÉCNICAS	CONCLUSIONES	Nombre de la propuesta	Objetivos propuestos
							total de L 311,717.71, destinada a capacitación, contratación y adquisición de recursos, proyecta un beneficio anual de L 344,869.26. Esto respalda la reducción del 10% en costos logísticos actuales (Tabla 20), validando el impacto financiero positivo de la propuesta.		aplicación de las metodologías a todos los proyectos de la empresa.

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías/ Metodologías de sustento	VARIABLES	POBLACIONES	TÉCNICAS	CONCLUSIONES	Nombre de la propuesta	Objetivos propuestos
		5. Proponer un plan de implementación de la mejora del proceso de planificación de administración de proyectos.				Auditoría	La investigación confirma la hipótesis planteada, demostrando que la implementación de ABC y 5S mejora la eficiencia operativa, reduce desperdicios y optimiza costos en Energy Solution S. de R.L. Con una inversión de L 311,717.71, se logró una reducción del 10% en costos logísticos (L 344,869.26), obteniendo un		

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías/ Metodologías de sustento	VARIABLES	POBLACIONES	TÉCNICAS	CONCLUSIONES	Nombre de la propuesta	Objetivos propuestos
							B/C de 1.11 y un ROI de L 33,151.55 en un año. Estos resultados rechazan $H_0$ y validan $H_1$ , evidenciando mejoras en la gestión de materiales y fortaleciendo la operatividad empresarial.		

Fuente: Elaboración Propia

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, L. (1997). *Lean Construction*. (C. U. School of Engineering, Ed.) Santiago, Chile: Balkema, Rotterdam.
- Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J., & Aldavert, X. (2018). *5S Para la mejora continua*. España: ALDA TALENT S.L.
- Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J., & Aldavert, X. (2018). *5S para la mejora continua: La base del Lean*. España: ALDA TALENT S.L.
- Alomía Castro, D. S., & Ortega Castro, J. C. (Febrero de 2021). Manejo y control de bodegas de construcción en función de su cronograma de obra. Caso de estudio: Edificios residenciales de la ciudad de Azogues. *Dominio de las Ciencias*, 7(1).
- Andreu, C. T. (1970). Propuesta para una reforma educativa en Honduras educar para vivir. (Mario Membreño). Tegucigalpa, Honduras.
- Argandoña Misari, M. A. (2012). EL CONTROL INTERNO DE INVENTARIOS Y LA GESTIÓN EN LAS EMPRESAS DE FABRICACIÓN DE CALZADO EN EL DISTRITO DE SANTA ANITA. 1. Lima, Perú: UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES.
- Banco Central de Honduras. (2023). *Producto Interno Bruto IV Trimestre*. Sección de Estadísticas de Coyuntura.
- Banco Central de Honduras. (2024). *Tipo de Cambio de Compra y Venta*. Obtenido de Banco Central de Honduras: <https://www.bch.hn/estadisticas-y-publicaciones-economicas/tipo-de-cambio-nominal>
- Banco Centroamericano de Integración Económica. (2023). *Estrategias de país Honduras 2022-2026*.
- Banco Mundial. (2022). *DIAGNÓSTICO DEL SECTOR PRIVADO DE PAÍS CREANDO MERCADOS EN HONDURAS*.
- Banco Mundial. (7 de Octubre de 2024). *Honduras: panorama general*. Obtenido de Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/country/honduras/overview>
- Barajas, N. P. (2017). Una mirada a la sostenibilidad en la gestión de proyectos. *Daena: International Journal of Good Conscience.*, 329-332.
- Barillas, M. R. (2024). Midiendo la realidad: El papel de las variables en la investigación científica. *Revista Docencia Universitaria*, 5(2).
- Barleta, E., Pérez, G., Sanchez, R., & Izarra, P. (2019). La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0. *Boletín Facilitación, Comercio y Logística en America Latina y El Caribe - CEPAL*(7), 2.
- BCIE, B. C. (2022). *Estrategia de País Honduras*.
- Beltrán, D. M. (2013). *Administración de Inventarios y Almacenes*. Mazatlán, Mexico.

- BID. (2019). Honduras Un enfoque territorial para el desarrollo. (E. Marques Almeida, J. Prat, J. C. Vargas-Moreno, & M. C. Acevedo, Edits.)
- Bley, A. S., & Alarcón, L. C. (2001). *Planificación y Control de Proyectos*. Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Cañadas, P. L. (2015). Gestión para el desarrollo municipal: Propuesta de modelo para la integración de las TICS. (*Tesis Doctoral*). Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa.
- Castañeda, M. M., & Sanchez, J. P. (2016). Gestión del riesgo como eje articulador de un sistema de gestión integrado en las pymes. *Signos*, 7(1), 130. doi:<https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2016.0002.06>
- Chafloque Rodriguez, C. (2024). Gestión de abastecimiento de materiales de construcción en la calidad de un proyecto. (*Tesis de posgrado*). Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/140280>
- Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2016). *Planeación Estratégica: Fundamentos y aplicaciones* (Tercera ed.). México: Mc Graw Hill .
- CHICO. (2024). *Transformando Honduras*. Boletín Estadístico, Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción, Tegucigalpa.
- Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras. (Mayo de 2024). *CIMEQH*. Obtenido de <https://www.cimeqh.org/empresassolventes>
- Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras. (2024). *CIMEQH*. Obtenido de <https://www.cimeqh.org/>
- Contreras Zabala, G., & Pavón Gómez, O. M. (2024). Propuesta de un layout del almacén de productos congelados que optimice la operación de Progarne. (*Tesis de Postgrado*). Universidad, San Pedro Sula.
- Diario La Prensa. (16 de Enero de 2023). Precio por metro de construcción se duplica por falta de mano de obra. San Pedro Sula, Honduras. Obtenido de <https://www.laprensa.hn/sanpedro/precio-metro-construccion-duplica-falta-mano-obra-honduras-CA11776756#image-1>
- Díaz Corrales, A. V., & Pedroza Pacheco, M. E. (2018). Indicadores de impacto en la investigación científica. *Revista Científica Estelí*(25). doi:<https://doi.org/10.5377/farem.v0i25.5683>
- Dirección General de Salarios. (2024). *Honduras: Mercado Laboral en el Sector de la Construcción 2021-2023*. Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, Sección Económica Dirección General de Salarios, Tegucigalpa.
- Enríquez, M. (Agosto de 2024). *ENAE INTERNATIONAL BUSINESS SCHOOL*. Obtenido de [https://www.enaes.com/blog/los-desafios-de-la-logistica-y-la-cadena-de-suministro-nivel-global?\\_adin=02021864894](https://www.enaes.com/blog/los-desafios-de-la-logistica-y-la-cadena-de-suministro-nivel-global?_adin=02021864894)

- Erazo Calvopiña, R. M., & Salguero Barba, N. G. (2021). Mejora continua en las organizaciones a partir de la satisfacción de los stakeholders internos. *Revista Enfoques*, 7. doi:<https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v5i18.113>
- Expert Market Research. (Noviembre de 2024). *Construcción mediante impresión 3D*. Obtenido de MarketResearch: <https://www.marketresearch.com/Global-Industry-Analysts-v1039/3D-Printing-Construction-38690437/>
- Expert Market Research. (Junio de 2024). *Informe y pronóstico del mercado de la construcción comercial en Alemania 2024-2032*. Obtenido de Expert Market Research: <https://www.marketresearch.com/Expert-Market-Research-v4220/Germany-Commercial-Construction-Forecast-37498731/>
- FEM, F. E. (2019). *The Global Competitiveness Report*. Foro Económico Mundial.
- Ferrer, S. F. (2024). *Manual de Gestión de Almacenes*. Barcelona: Marge Books.
- Figuroa, J. C. (2000). Como implementar Kaizen en una empresa constructora. ( *Tesis de Maestro en Ciencias con Especialidad en Ingeniería y Administración de la Construcción*). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey.
- Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes*. Barcelona: Marge Book.
- García, M. A. (2019). Fuentes de información. *Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 8(15). doi:<https://doi.org/10.29057/icea.v8i15.4864>
- Gavilanes, J. C. (2017). Modelo de mejora continua basado en procesos y su impacto en la calidad de los servicios que perciben los clientes de la empresa de servicios ServiFreno de la ciudad de Quito – Ecuador. (*Tesis Doctoral*). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Quito.
- González, M. E. (3 de Noviembre de 2016). *Riesgos en la administración del inventario*. Obtenido de MeetLogistics: <https://meetlogistics.com/demand-planning/riesgos-en-la-administracion-del-inventario/>
- Gutierrez, Pulio, H., & De la Vara Salazar, R. (2009). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*. Distrito Federal, México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta edición ed.). Distrito Federal, México: McGraw Hill Interamericana.
- Hurtado, J. S. (10 de Noviembre de 2022). *IEBS Biztech School*. Obtenido de Work Breakdown Structure: ¿Qué es y cómo hacer un WBS?: <https://www.iebschool.com/blog/work-breakdown-structure-wbs-agile-scrum/>
- IKA Minería. (Noviembre de 2024). *¿Por qué es indispensable mantener la continuidad operacional?* Recuperado el 2024, de ika.cl: <https://www.ika.cl/noticias/por-que-es-indispensable-mantener-la-continuidad-operacional/>
- Investigadores, técnicos de plantas y otros profesionales que participan en el área de Construcción, Ciencia y Tecnología de Materiales. (2007). *EL CICLO PHVA PLANEAR-HACER-VERIFICAR-ACTUAR*. Obtenido de Blog: <http://www.blog-top.com/el-ciclo-phva-planear-hacer-verificar-actuar/>

- Larios, S. (Junio de 2024). *Innovación y Planificación: Claves para la Infraestructura del Futuro*. 12. (C. H. Construcción, Entrevistador) Tegucigalpa.
- Lefcovich, M. L. (2024). *Kaizen La Mejora Continua*. Paraná. Obtenido de [https://www.academia.edu/33334184/Kaizen\\_La\\_Mejora\\_Continua?nav\\_from=fe304733-cd20-4db8-a471-615554d24949](https://www.academia.edu/33334184/Kaizen_La_Mejora_Continua?nav_from=fe304733-cd20-4db8-a471-615554d24949)
- León, N. T. (2016). *Población y Muestra*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- London, K., & Kenley, R. (2000). The development of a neo-industrial organisation. *8th Annual*. Brighton, UK.
- Lozano Serna, S., Patillo Galindo, I., Gómez Cabrera, A., & Torres, A. (2018). Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia. *Ingeniería y Ciencia*. doi:10.17230/ingciencia.14.27.6
- Macías Acosta, R., León Resendiz, A., & Limón Lozano, L. C. (2018). Análisis de la cadena de suministro por clasificación ABC: el caso de una empresa mexicana. *Revista Academia & Negocios*, 4, 86.
- Montes, J. L. (2014). *UF0476-Gestión de inventarios*. Editorial Elearning, SL.
- Mora García, L. A. (2010). *Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimientos*. Bogotá: Ecoe Ediciones. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/96908>
- Mora García, L. A. (2011). *Gestión logística integral*. Marge Books. Obtenido de <https://elibro.net/es/lc/unitechn/titulos/188314>
- Mordor Intelligence. (2024). *Mercado de la construcción en Honduras crecimiento, tendencias, impacto de Covid-19 y pronósticos (2024-2029)* Source: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/honduras-construction-market>. Obtenido de <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/honduras-construction-market>
- Mukuka, M., Aigbavboa, C., & Thwala, W. (2015). Effects of construction projects schedule overruns: A case of the Gauteng Province, South Africa. *Procedia Manufacturing*, 3, 1690-1695. doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.989>
- Nogueras, A. (5 de Mayo de 2022). *EALDE Business School*. (A. Nogueras, Editor) Obtenido de EALDE Business School Web Site: <https://www.ealde.es/principales-metodologias-agiles/>
- Ortega, K. (29 de Mayo de 2024). *Saint Leo University*. Obtenido de <https://worldcampus.saintleo.edu/blog/cuales-son-los-retos-de-la-logistica-internacional>
- Osorio, I. M. (2024). Las prácticas de sostenibilidad en las empresas industriales y su relación con el desempeño exportador. *Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Pontificia Universidad Javeriana*, 8.
- Oyarzún, B. R. (2018). La Logística 4.0. *Revista de Marina*(964), 44.
- Palacios, S. P. (2014). *Manual de Investigación Cualitativa*. México: Distribuciones Fontamara.

- Paredes Ortiz, L. N., Solís Zúñiga, J. A., & Arroyo Obregón, A. G. (2023). *LOGÍSTICA EN OBRA. (Tesis de Pregrado)*. Universidad Del Pacifico, Buenaventura.
- Pastor, A. F. (Junio de 2024). Planificación Pública en Infraestructura: Imprescindible para el Desarrollo Sostenible en Honduras. 13. (C. H. Construcción, Entrevistador) Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras.
- Poirier, Poirier, C., & Reiter, S. (1996). *Supply Chain Optimization: Building the Strongest Total Business Network*. San Francisco: Berrett Koheler.
- Psico-smart, E. d. (2024). *Psico Smart*. Obtenido de <https://psico-smart.com/articulos/articulo-integracion-de-metodologias-agiles-con-herramientas-de-analisis-de-productividad-171450>
- Ranea, F. (23 de Enero de 2024). *Eficiencia operativa en proyectos de construcción*. Obtenido de LinkedIn Bilderit: <https://es.linkedin.com/pulse/eficiencia-operativa-en-proyectos-de-construcci%C3%B3n-bilderit-jh47f>
- Reguant Alvarez, M., & Martínez-Olmo, F. (2014). Operacionalización de conceptos/variables. *Dipòsit Digital de la UB*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/2445/57883>
- Rendón, Ó. H. (2001). La Matriz de Congruencia: Una Herramienta para Realizar Investigaciones Sociales. *Economía y Sociedad*, 6(10).
- Rodríguez Guevara, E. G., García Bonilla, D. A., & Pineda Ospina, D. L. (2024). Prácticas de gestión sostenible en las cadenas de suministro. *Desarrollo Geerencial*. doi:doi.org/10.17081/dege.16.1.6788
- Rosales Cruz, A. S., & Murillo Ordoñez, G. Y. (2023). Herramientas para la planificación y manejo de inventarios en Constructora López Rivera. *(Tesis de postgrado)*. Universidad Tecnológica Centroamericana, San Pedro Sula, CORTES, HONDURAS.
- Sacristán, R. (2020). *Las 5S: orden y limpieza en el puesto de trabajo*. FC Editorial. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/273702?page=15>
- Salazar Calvo, J. (2018). *Los flujos de efectivo como herramienta de planeación en los proyectos de construcción en Colombia*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Sánchez Carlessi, H., & Reyes Meza, C. (2015). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima: Business Support Anneth SRL.
- Sarli, R., & González, S. (2015). Análisis FODA. Una herramienta necesaria. *Revista de la Facultad de Odontología*.
- Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. (2025). *ACUERDO EJECUTIVO No. SETRASS-109-2025*. Tegucigalpa.
- Serpell, A. (2023). *Administración de Operaciones de Construcción*. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Serrano, A. T. (2014). *Control interno y sistema de gestión de calidad : guía para su implementación en empresas públicas y privadas*. (Segunda ed.). Ediciones de la U.

- Serrano, P. (16 de Agosto de 2024). *¿Cuáles son las tendencias en construcción en 2024?* Obtenido de Calor y Frio: <https://www.caloryfrio.com/construccion-sostenible/tendencias-construccion-2024.html>
- Torres Jimenez, L. A., & Valdéz Florian, A. J. (2021). METODOLOGÍAS ÁGILES EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN CON LA FINALIDAD DE REDUCIR LOS TIEMPOS EN EDIFICIOS MULTIFAMILIARE. (*Tesis de Pregrado*). Universidad Ricardo Palma, Lima.
- Trade Map. (2023). *Importaciones de Suministros Eléctricos a Honduras*. Obtenido de International Trade Centre: <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- Vega, M. D. (Septiembre de 2019). Muestra Probabilística Y No Probabilística. México: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE ECONOMÍA .
- Vera Pérez, B. L., & Ortiz, S. L. (2016). Matriz de consistencia metodológica. *Ciencia Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla*, 4(8). doi:<https://doi.org/10.29057/esh.v4i8.318>

# ANEXOS

## ANEXO 1 CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

### CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

San Pedro Sula, Cortés

17 octubre 2024

Ing. Arnold Meza  
Gerente General  
ENERGY SOLUTION S. DE R.L.  
Col. Los Álamos 14 calle 15 ave

Estimado Señor(a): Arnold Meza

Reciba un cordial y atento saludo. Por medio de la presente deseamos solicitar su apoyo, dado que somos alumnos de UNITEC y nos encontramos desarrollando el Trabajo de Tesis previo a obtener nuestro título de maestría en Gestión de Operaciones y Logística.

Hemos seleccionado como tema **Estandarización logística para la prevención de pérdidas en proyectos electromecánicos con modelo basado en 5S y ABC**, por lo que estaríamos muy agradecidos de contar con el apoyo de la empresa que usted representa para poder desarrollar nuestra investigación. En particular, dicha solicitud se circunscribe a petitionar que se nos autorice a realizar: Análisis de la situación actual por medio de visitas de campo, revisión documental, análisis de estudio y movimiento, indicadores de desempeño y otros necesarios para los propósitos educativos.

A la espera de su aprobación, me suscribo de Usted.

Atentamente,

Cindy Yosselin Castro Hernández

No. de cuenta: 22253041

Por este medio, ENERGY SOLUTION S. DE R.L.

Autoriza la realización dentro de sus instalaciones el proyecto de investigación de Tesis de Postgrado antes mencionado.

Arnold Walberto Meza Hernandez

(Nombre y sello del Director / Gerente)



*Arnold Meza*

# ANEXO 2 INSTRUMENTO: RETROALIMENTACIÓN

**GEPRO**  
**GEAD / GEICOD**  
Cuestionario de gestión de abastecimiento

2  
1

5      4      3      2      1  
Siempre    Casi siempre    A veces    Casi nunca    Nunca

**Items**

N	Items	5	4	3	2	1
	<b>Características en construcción</b>					
1	Existe una evaluación previa, para identificar los tipos de materiales y satisfacer su requerimiento en el proyecto. <i>Rank</i>					
2	Realizan una constante evaluación, para determinar la demanda constante de materiales de construcción. <i>OK</i>					
3	Realizan una investigación previa para identificar los tipos de materiales de construcción para emplear. <i>OK</i>					
4	Realizan estrategias para poder disponer de material de construcción, en situaciones imprevistas. <i>OK</i>					
5	Planifican, una cartera de proveedores de materiales de construcción, para manejar costos y métodos de compra.					
6	Gestionan convenios de proveedor y comprador, cuando tomar un proyecto de edificación. <i>siempre con</i>					
7	El personal asignado a gestión de abastecimiento, tienen conocimientos previos sobre logística.					
8	El personal encargado y contratado, para la gestión de abastecimiento, cuenta con las competencias necesarias.					
9	El personal encargado de la gestión de abastecimiento, realiza la toma de decisiones necesarias para la cadena de suministro.					
10	Se realizan contratos para el abastecimiento de materiales de construcción, previos a la iniciación del proyecto.					
11	Planifican estrategias de prevención para aumento de demanda o si falta materiales de construcción.					
12	Se cuenta con un asesor legal constante, para intervenir, en caso se presente un inconveniente normativo con el proyecto.					
13	La organización aprovecha convenios institucionales para adquirir materiales de construcción, al realizar un proyecto de edificación.					
14	La organización, para tomar un proyecto de edificación, presenta un plan presupuestal competitivo, teniendo en cuenta los costos de abastecimiento. <i>ALANCE</i>					
15	Se contrata personal competente para realizar las actividades de gestión de abastecimiento.					
16	El personal encargado de la gestión de abastecimiento, tiene estrategias de prevención cuando existe interrupción en el abastecimiento de materiales. <i>THREE INTERESTIONS</i>					
17	El personal encargado de la gestión de abastecimiento, tiene estrategias de prevención cuando existe demora en el abastecimiento de materiales.					
18	El personal encargado de la gestión de abastecimiento, tiene estrategias de prevención cuando existe cambio de costos para el abastecimiento de materiales.					

Gracias por su colaboración

**INPRO / INSUPRO**  
Cuestionario de proyectos de edificación

5

5      4      3      2      1  
Siempre    Casi siempre    A veces    Casi nunca    Nunca

**Items**

N	Items	5	4	3	2	1
	<b>Características de los trabajadores</b>					
1	Se contrata el personal de abastecimiento, teniendo en cuenta las actividades de logística a realizar. <i>Aparto en el proyecto</i>					
2	Se realiza un análisis previo, para identificar los ciclos de vida del proyecto y cada actividad realizada. <i>OK</i>					
3	Se toma en cuenta la gestión de abastecimiento, para la gestión temprana de los riesgos. <i>OK</i>					
4	Se incluye un equipo para la dirección del proyecto con experiencia laboral, profesional y preventivo. <i>Experiencia, org de apoyo, canales de com.</i>					
5	Se incorpora un marco sólido de gobernanza de procesos y estructuras del proyecto para establecer líneas claras de responsabilidad.					
6	El equipo de gestión, tiene en cuenta los criterios de un director o encargado de la gestión de abastecimiento para tomar decisiones de forma sistemática.					
7	Al diseñarse el proyecto, se tiene en cuenta la demanda y oferta, para el abastecimiento de materiales de construcción. <i>OK</i>					
8	Se tiene en cuenta la continuidad del director o encargado de la gestión de abastecimiento, durante el proyecto.					
9	Se presenta en la documentación los costos del abastecimiento de materiales, para adjudicarse un contrato. <i>PER TEXTO DE COSTO</i>					
10	Se ejecuta de manera constantes una supervisión y control de la gestión de abastecimiento.					
11	Se realizan auditorías internas de costos invertidos, para la gestión de abastecimiento. <i>+</i>					
12	Se realizan estrategia de asunción de posibles riesgos presentados con la gestión del abastecimiento.					
13	Se realiza una evaluación y verificación de los materiales de construcción empleados, y si cumplen con los parámetros de calidad necesarios para las instalaciones, montajes y sistemas de la construcción. <i>OK</i>					
14	Al culminar el proyecto, se realiza un informe para poder identificar los costos generados por el abastecimiento.					
15	Se realiza una regulación e identifica los costos innecesarios o no planificados por el abastecimiento de materiales. <i>Generación / operativa</i>					

Gracias por su colaboración

## ANEXO 3 INSTRUMENTO: ENCUESTA I

### Cuestionario de proyectos en orientación al abastecimiento

Este cuestionario tiene como objetivo evaluar las prácticas de gestión de abastecimiento en proyectos de construcción, identificando la planificación, ejecución y supervisión de procesos relacionados con el suministro de materiales. Agradecemos su colaboración, ya que sus respuestas serán clave para mejorar los procesos.

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

#### Criterios de Respuesta:

		5	4	3	2	1				
		Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca				
		Items				5	4	3	2	1
N	Items									
	<b>Características de los trabajadores</b>									
1	Se contrata el personal de apoyo, teniendo en cuenta las actividades de logística a realizar en función a gestión de abastecimiento									
2	Se realiza un análisis previo, para identificar los ciclos de vida del proyecto y cada actividad realizada									
3	Se toma en cuenta la gestión de abastecimiento, para la gestión temprana de los riesgos									
4	Se incluye un equipo de apoyo para la dirección del proyecto con experiencia laboral, profesional y preventivo									
5	Se incorpora un marco sólido de canales de comunicación de procesos y estructuras del proyecto para establecer líneas claras de responsabilidad									
6	El equipo de gestión, tiene en cuenta los criterios de un director o encargado de la gestión de abastecimiento para tomar decisiones de forma sistemática									
7	Al diseñarse el proyecto, se tiene en cuenta la demanda y oferta, para el abastecimiento de materiales de construcción									
8	Se tiene en cuenta la continuidad del director o encargado de la gestión de abastecimiento, durante el proyecto									
9	Se presenta en la documentación los costos del abastecimiento de materiales, para adjudicarse un contrato									
10	Se ejecuta de manera constantes una supervisión y control de la gestión de abastecimiento									
11	Se realizan auditorías internas de costos invertidos, para la gestión de abastecimiento									
12	Se realizan estrategia de asunción de posibles riesgos presentados con la gestión del abastecimiento									
13	Se realiza una evaluación y verificación de los materiales de construcción empleados, y si cumplen con los parámetros de calidad necesarios para las instalaciones, montajes y sistemas de la construcción.									
14	Al culminar el proyecto, se realiza un cierre para poder identificar los costos generados por el abastecimiento									
15	Se realiza una regulación e identifica los costos innecesarios o no planificados por el abastecimiento de materiales									

## ANEXO 4 INSTRUMENTO: ENCUESTA II

### Cuestionario de Gestión de Abastecimiento

Este cuestionario tiene como objetivo evaluar las prácticas de gestión de abastecimiento en proyectos de construcción, identificando la planificación, ejecución y supervisión de procesos relacionados con el suministro de materiales. Agradecemos su colaboración, ya que sus respuestas serán clave para mejorar los procesos.

Nombre : \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

#### Criterios de Respuesta:

		5	4	3	2	1
		Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
N	Items	5	4	3	2	1
		<b>Generalidades en construcción</b>				
1	Existe una planificación previa, para identificar los tipos de materiales y satisfacer su requerimiento en el proyecto.					
2	Realizan una constante evaluación, para determinar la demanda constante de materiales de construcción.					
3	Realizan una investigación previa para identificar los tipos de materiales de construcción para emplear.					
4	Realizan estrategias para poder disponer de material de construcción, en situaciones imprevistas.					
5	Planifican, una cartera de proveedores de materiales de construcción, para manejar costos y métodos de compra					
6	Gestionan convenios de proveedor y comprador, cuando se adjudican un proyecto electromecánico.					
7	El personal asignado a gestión de abastecimiento, tienen conocimientos previos sobre logística					
8	El personal encargado y contratado, para la gestión de abastecimiento, cuenta con las competencias necesarias					
9	El personal encargado de la gestión de abastecimiento, realiza la toma de decisiones necesarias para la cadena de suministro					
10	Se realizan contratos para el abastecimiento de materiales de construcción, previos a la iniciación del proyecto					
11	Plantean estrategias de prevención para aumento de demanda o si falta materiales de construcción					
12	Se cuenta con un asesor legal constante, para intervenir, en caso se presente un inconveniente normativo con el proyecto					
13	La organización aprovecha convenios institucionales para adquirir materiales de construcción, al realizar un proyecto electromecánico					
14	La organización, para tomar un proyecto de edificación, presenta un plan presupuestal competitivo, teniendo en cuenta los costos de abastecimiento					

	5	4	3	2		1		
	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca		Nunca		
N	Items			5	4	3	2	1
	<b>Generalidades en construcción</b>							
15	Se contrata personal competente para realizar las actividades de gestión de abastecimiento							
16	Las partes interesadas en la ejecución del proyecto, tienen estrategias de prevención cuando existe interrupciones en el abastecimiento de materiales							
17	Las partes interesadas en la ejecución del proyecto, tienen estrategias de prevención cuando existe demora en el abastecimiento de materiales							
18	Las partes interesadas en la ejecución del proyecto, tienen estrategias de prevención cuando existe cambio de costos para el abastecimiento de materiales							
19	Se realiza una regulación e identifica los costos innecesarios o no planificados por el abastecimiento de materiales							

*Gracias por su colaboración*

## **ANEXO 5 ENTREVISTA CON SOCIO**

### **ENTREVISTA INICIAL**

Este cuestionario está diseñado para recopilar datos esenciales sobre el proceso actual de gestión de inventarios y control de almacenes provisionales en la obra que actualmente utiliza la empresa Energy Solution S. de R.L.

*Instrucciones: Por favor, conteste las preguntas a continuación de forma objetiva, proporcionando información precisa.*

Nombre: Gustavo Alberto Pino Mairena

Cargo: Socio / Gerente de proyectos eléctricos

Correo: energysolutionhn@outlook.com

Fecha: 19 de diciembre 2024

#### **Preguntas:**

##### **1. ¿Cuáles son los tipos de servicios que Energy Solution realiza?**

R// Diseños electromecánicos y construcción de edificios de condominios, proyectos habitacionales y residenciales, centros y plazas comerciales, naves industriales, plantas industriales, centros de control de motores e instrumentación, sistemas de generación y subestaciones eléctricas asociadas, sistemas de distribución de energía en alto, media y bajo voltaje, instalaciones especiales para centros de cómputo, sistemas de redes, voz y datos, montaje de equipo industrial, estudios de calidad de energía y eficiencia energética, mantenimientos eléctricos en sistemas de media y baja tensión, elaboración de presupuestos para proyectos electromecánicos.

##### **2. ¿Quiénes son sus clientes actualmente y donde se ubican?**

R// Finca San Jorge – El Progreso, Yoro

COYSOSA, San Pedro Sula

DEPROELECTRIC, San Pedro Sula

EMBOTELLADORA DE SULA, San Pedro Sula

R Y V CONSTRUCTORES S. DE R. L, San Pedro Sula

Taller de Arquitectura Sanchez Honduras S.L.P. – Santa Rosa de Copán

Cooperativa Taulabé

### **3. ¿Como capturan los requerimientos del cliente?**

R// Levantamiento inicial, se prepara el diseño y presupuesto bajo las especificaciones del cliente y las leyes reglamentarias, posteriormente se adjudica el proyecto se procede a firma del contrato y se obtienen las especificaciones del cliente.

### **4. ¿Quiénes son sus proveedores?**

- Empresa Nacional de Energía Eléctrica
- SEL
- PELTS
- Distribuidora Industrial
- Greentec Solution
- Comercel
- Schneider Electric
- CYME
- ELECON
- Equipos Industriales

### **5. ¿Cuáles son los Indicadores de desempeño actuales?**

R// Si, algunos son de: Satisfacción al cliente, Compras, Estimaciones, CXC, CXP, SYSO,

### **6. ¿Se requiere algún permiso legal para operar?**

R// - Sistema de Facturación del SAR

- Permiso de Operación
- Ingenieros colegiados ante el CIMEQH
- Permisos de la ENEE / PNRP
- Permisos municipales

### **7. Describa el proceso actual de gestión de inventarios y compras en la empresa**

R// El proceso de gestión de materiales para un proyecto comienza con una fase crítica conocida como análisis de información. En este primer paso, se recopilan y evalúan minuciosamente las especificaciones técnicas, el alcance del proyecto, los contratos y los cronogramas establecidos. Esta etapa es esencial para comprender a fondo los requerimientos específicos del proyecto y así definir de manera precisa las necesidades de materiales y recursos. Una vez que la información ha sido asimilada y las necesidades claramente establecidas, se procede a la Planeación. Esta etapa involucra la programación detallada de compras y requisiciones, asegurando que la adquisición de materiales esté perfectamente alineada con el cronograma de ejecución del proyecto. Es un juego de precisión donde cada detalle cuenta para mantener el flujo de trabajo sin interrupciones. Posteriormente, se realiza un análisis comparativo de las diferentes cotizaciones evaluadas y las decisiones tomadas. Aquí se emiten las órdenes de compra necesarias para adquirir los materiales seleccionados, basándose siempre en las mejores ofertas y en línea con el análisis y la planificación previos. Esta fase también implica asegurar que los recursos financieros estén disponibles para cumplir con las obligaciones de pago. Una vez realizadas las compras, la Administración toma un rol activo en la Gestión de Crédito y Anticipos. En este punto, se manejan los pagos a proveedores, incluyendo la coordinación de posibles anticipos y créditos que faciliten el proceso de adquisición, asegurando una fluidez en las transacciones financieras y manteniendo relaciones saludables con los proveedores.

Los materiales adquiridos son entonces recibidos en el almacén provisional del proyecto o en las instalaciones, dependiendo el sitio del proyecto. Aquí se gestionan la entrada y salida de materiales, su registro en el sistema Kardex y su correcto almacenamiento.

**8. ¿Qué herramientas o software utiliza actualmente para la gestión de inventarios?**

R// Formatos de control, Excel, sistema Kardex.

**9. ¿Cómo se realiza el seguimiento y control de los niveles de stock?**

R// los materiales adquiridos son gestionados en el almacén. Esto incluye la entrada y salida de materiales, el registro en el sistema Kardex y su correcto almacenamiento, garantizando el control y la trazabilidad.

**10. ¿Existen desafíos específicos que enfrenta con el sistema de inventario actual?  
Si es así, ¿cuáles?**

R// En ocasiones no hay coordinación con el cronograma de proyecto y la entrega de materiales en el sitio. Se han presentado robo de materiales en campo y en ocasiones no coincide el dato de compras vrs. El control de bodega. En accesorios no hay control y se realizan compras y en ocasiones si está en sitio, pero no hay visibilidad en bodega. En un proyecto en Danlí, la logística fue un reto dado a materiales que sobraron posterior a inaugurar tienda y la mayoría fueron recompras por no tener control en el sitio.

**11. ¿Qué métodos se emplean para prever la demanda y planificar el reabastecimiento?**

R// Queda a criterio del ingeniero de proyectos, contratista y gerente de proyecto.

**12. ¿Cómo se evalúan y seleccionan los proveedores?**

R// Al cierre de cada proyecto, de acuerdo al volumen de compra por cada proveedor, las estrategias comerciales (créditos, devoluciones, descuentos y flete) se envía una evaluación con las oportunidades de mejora y para una nueva solicitud del servicio se evalúa la última evaluación. Para un nuevo proveedor manejamos unas políticas que el proveedor debe cumplir.

**13. ¿Cuáles son los criterios clave para la aprobación de compras en el departamento?**

R// Crédito, Calidad, Tiempo de respuesta y entrega en sitio.

**14. ¿Se enfrenta a desafíos en el proceso de compra? Detalle.**

R// Generalmente los tiempos de respuesta por correo o llamada, son lentos y se debe realizar lobby con el proveedor.

**15. Explique cómo se gestionan y controlan los materiales en los sitios de proyectos.**

R// Cuando los materiales llegan al sitio del proyecto, se verifica que correspondan con las especificaciones de la orden de compra, incluyendo la cantidad, calidad y tipo. Este control se realiza mediante listas de verificación y se compara contra los documentos de envío y facturas. Cada material recibido se registra en un sistema de control de inventario, un sistema Kardex. Esto

incluye detalles sobre el código del material, la descripción, la cantidad recibida, la ubicación específica en el almacén y la fecha de ingreso. Este registro permite un seguimiento preciso y una trazabilidad completa. Generalmente este control es llevado por el contratista y auditado por el ingeniero de proyecto, posteriormente los materiales son almacenados en bodega en el espacio asignado.

**16. ¿Cómo se manejan las devoluciones o cambios de materiales defectuosos o incorrectos?**

R// En caso de que los materiales no cumplan con los estándares o se identifiquen como excedentes, se gestionan devoluciones o se reubican según sea necesario. También se implementan medidas para manejar y reducir los desperdicios, reciclando materiales cuando sea posible.

**17. ¿Se implementan medidas de seguridad para proteger los materiales en los sitios de construcción? Detalle.**

R// No, hemos tenido problemas de daño de accesorios y cable por no proteger adecuadamente.

**18. ¿Qué desafíos enfrenta en el control de materiales?**

R// Poco control, en temas de escasas auditorías, generalmente no queda tiempo de realizarlas y el control de materiales en campo, no hay cultura de organizar el material.

**ANEXO 6 VISITA DE CAMPO**

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN SALÓN COOPERATIVA TAULABE**



## 6.1 ANEXO FICHA DE CONTENIDO DOCUMENTOS DEL PROYECTO

<b>FICHA DE CONTENIDO</b>	
<b>FECHA:</b>	25 de noviembre del año 2024
<b>PROYECTO</b>	SALÓN DE COOPERATIVA TAULABÉ ELEC
<b>CÓDIGO</b>	0321-1003-0022
<b>UBICACIÓN</b>	Taulabé, Comayagua
<b>HALLAZGOS</b>	<p>* Durante la ejecución de este proyecto, se enfrentó un desafío significativo al detectarse problemas de calidad en un transformador. Este incidente no solo causó retrasos operativos sino también un impacto económico. Cuando el proveedor realizó la entrega en el sitio del proyecto, el transformador presentó averías, las cuales lamentablemente no fueron identificadas de inmediato. La revisión del transformador se llevó a cabo el día en que ya se había coordinado la instalación del mismo, contando con la autorización previa de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), lo cual complicó aún más la situación.</p> <p>Este error resultó en un retrabajo, con un costo adicional de \$12,776. Para mitigar la interrupción del proyecto y mantener los tiempos de entrega, se tuvo que proceder con la adquisición de un nuevo transformador de otro proveedor mientras se gestionaba la reclamación de garantía con el proveedor original. Este imprevisto no solo representó un gasto directo, sino que también implicó la movilización de recursos adicionales y la reprogramación de actividades, afectando la planificación y los costos operativos del proyecto.</p> <p>Actualmente, se están llevando a cabo negociaciones con el primer proveedor para resolver el tema de garantía y se están revisando los protocolos internos para evitar que incidentes similares ocurran en el futuro, reforzando los procesos de inspección y recepción de equipos críticos</p>
	* El proyecto totalizó un costo operativo de combustible, mantenimiento, viáticos, entre otros de \$3000, presentando un desfase en el target administrativo, dado a que se realizaban viajes a diario para la movilización de materiales de S.P.S – Comayagua.
	* Se registra un daño de accesorios (Tableros, equipos, breaker) totalizado en \$990.
	* Se detecta que la documentación del proyecto no está actualizada: Cronogramas y planos desactualizados, reportes de avance no reflejan realidad del campo.
	* Adicionalmente se presenta un reclamo del cliente por faltas de respeto por parte del contratista mecánico, ya que no respeta la autoridad del supervisor por parte del cliente.
	* Se presentaron problemas de calidad con luminarias, pero el proveedor resolvió inmediatamente.
	* Se detectaron atrasos en la entrega de materiales, esto por no cumplir con el procedimiento inicial de establecer una reunión entre ingeniero de proyectos y el departamento de compras.
	* Encuesta de avance indica que el cliente tiene una satisfacción del 75% dado a los atrasos por falta de insumos en el proyecto.

CONSOLIDACIÓN DE MATERIALES EN SAN PEDRO SULA PARA MOVILIZAR  
MATERIALES A TAULABÉ, COMAYAGUA



ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN OBRA EN CONSTRUCCIÓN



# ANEXO 7 FORMULARIOS EN GOOGLE

## CARACTERÍSTICAS DE LOS TRABAJADORES

Este cuestionario tiene como objetivo evaluar las prácticas de gestión de abastecimiento en proyectos de construcción, identificando la planificación, ejecución y supervisión de procesos relacionados con el suministro de materiales. Agradecemos su colaboración, ya que sus respuestas serán clave para mejorar los procesos.

Botones: [Siguinte](#) | [Copiar vínculo para la persona que responde](#) | [Borrar formulario](#)

Marca temporal	Se contrata el personal de apoyo, teniendo en cuenta las actividades de logística a realizar en función a gestión de abastecimiento.	Se realiza un análisis previo, para identificar los ciclos de vida del proyecto y cada actividad realizada.	Se toma en cuenta la gestión de abastecimiento, para la gestión temprana de los riesgos.	Se incluye un equipo de apoyo para la dirección del proyecto con experiencia laboral, profesional y preventivo	Se incorpora un marco sólido de canales de comunicación de procesos y estructuras del proyecto para establecer líneas claras de responsabilidad.	El equipo de gestión, tiene en cuenta los criterios de un director o encargado de la gestión de abastecimiento para tomar decisiones de forma sistemática.	Al diseñarse el proyecto de abastecimiento se debe tener en cuenta la forma de construcción.
12/26/2024 9:04:31	2	5	2	5	5	5	4
12/26/2024 9:34:51	3	5	4	5	5	5	4
12/26/2024 11:26:13	4	5	3	5	5	5	4
12/27/2024 10:07:51	3	5	2	5	4	5	3

## GENERALIDADES EN CONSTRUCCIÓN

Este cuestionario tiene como objetivo evaluar las prácticas de gestión de abastecimiento en proyectos de construcción, identificando la planificación, ejecución y supervisión de procesos relacionados con el suministro de materiales. Agradecemos su colaboración, ya que sus respuestas serán clave para mejorar los procesos.

Botones: [Siguinte](#) | [Copiar vínculo para la persona que responde](#) | [Borrar formulario](#)

Marca temporal	Existe una evaluación previa, para identificar los tipos de materiales y satisfacer su requerimiento en el proyecto.	Realizan una constante evaluación, para determinar la demanda constante de materiales de construcción.	Realizan una investigación previa para identificar los tipos de materiales de construcción para emplear.	Realizan estrategias para poder disponer de material de planificación, en situaciones imprevistas.	Planifican, una cartera de proveedores de materiales de construcción, para manejar costos y métodos de compra.	Gestionan convenios de proveedor y comprador, cuando tomar un proyecto de edificación.	El personal asignado a abastecimiento, tienen conocimientos previos logística.
12/27/2024 10:05:09	5	2	1	3	5	5	5
12/27/2024 22:12:35	5	3	5	4	5	5	5

# ANEXO 8 ALCANCE COOPERATIVA TAULABE

PROYECTO: COOPERATIVA TAULABE  
 DUENO: VICTOR LOPEZ / R Y V CONSTRUCTORES S.R.L  
 FECHA: 15 DE JULIO DEL 2024



	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT	TOTAL		OBSERVACIONES
				C. UNIT	TOTAL	
<b>PLAZA TAULABE</b>						
<b>SALON</b>						
<b>EQUIPOS</b>						
179.00	1.00	Suministro e instalación de transformador monofásica 75KVA, 19.9KV-120/240V	Unidad	1	L 166,355.27	L 166,355.27
180.00	2.00	Suministro e instalación de breaker de caja moldeada en caja Nema 1, 350AMP, 2P, 240V	Unidad	1	L 52,102.80	L 52,102.80
181.00	3.00	Instalación de transferencia automática, 400AMP, 240V, 2P, Nema 1	Unidad	1	L 892.15	L 892.15
182.00	4.00	Instalación de generador encerrado, Nema 3R, 75KW, 2P, 240/120V	Unidad	1	L 16,705.12	L 16,705.12
183.00	5.00	Suministro e instalación de breaker de caja moldeada en caja Nema 1, 350AMP, 2P, 240V	Unidad	1	L 52,102.80	L 52,102.80
184.00	6.00	Suministro e instalación de panel principal PP-ST, barras de 400A, con main 400AMP, 2P, 240V, 3ØE. Con breakers: 11 2P100A 11 2P50A Supresor de transientes	Unidad	1	L 158,914.88	L 158,914.88
185.00	7.00	Suministro e instalación de panel principal PFI-ST, barras de 225A, sin main, 2P, 240V, 4ØE. Con breakers: 25 1P20A 2 2P52A 1 2P50A	Unidad	1	L 17,052.72	L 17,052.72
<b>ACOMETIDAS</b>						
186.00	8.00	Suministro e instalación de acometida secundaria desde transformador hasta Main Breaker 350AMP, 2x(2x2)0=1x1(O/N) en tubería DMC 2x2"	ML	50	L 2,830.24	L 141,512.06
187.00	9.00	Suministro e instalación de alimentador desde Main Breaker hasta transferencia 400AMP, 2x(2x2)0=1x1(O/N+GT) en tubería EMT 3"	ML	7	L 2,636.89	L 18,458.25
188.00	10.00	Suministro e instalación de alimentador desde Main Breaker hasta transferencia 400AMP, 2x(2x2)0=1x1(O/N+GT) en tubería DMC 2x2"	ML	35	L 2,742.03	L 95,971.08
189.00	11.00	Suministro e instalación de alimentador desde transferencia 400AMP hasta Main Breaker 350A, 2x(2x2)0=1x1(O/N+GT) en tubería EMT 3"	ML	10	L 2,695.85	L 26,958.50
190.00	12.00	Suministro e instalación de alimentador desde Main Breaker 350A hasta panel PP-ST, 2x(2x2)0=1x1(O/N+GT) en tubería EMT 3"	ML	5	L 2,655.05	L 13,275.23
191.00	13.00	Suministro e instalación de alimentador desde panel PP-TS Hasta Panel PFI-ST, 2x2=1x4N+8T en tubería EMT 1-1/4"	ML	5	L 798.18	L 3,990.89
<b>ILUMINACION</b>						
192.00	14.00	Suministro e instalación de salida para iluminación con cable 2x12+1x14T en tubería EMT 1/2"	Unidad	118	L 919.06	L 110,808.59
193.00	15.00	Suministro e instalación de Spot LED, 18W, 120V, 1250L, 6500	Unidad	44	L 331.18	L 14,573.01
194.00	15.50	Suministro e instalación de Spot LED, 14W, 120V, 2250L, 6500	Unidad	10	L 503.71	L 5,037.10
195.00	16.00	Suministro e instalación de lámpara led, 2x4, Empotrada, LED, 120V, 6500K	Unidad	43	L 1,514.23	L 65,111.89
196.00	17.00	Suministro e instalación de emergencia LED, 120V, 2x5.4w	Unidad	15	L 588.60	L 8,829.07
197.00	18.00	Suministro e instalación de reflector cuadrada 80W, 100-240V, 6500K	Unidad	6	L 1,825.51	L 10,953.07

PROYECTO: COOPERATIVA TAULABE  
 DUENO: VICTOR LOPEZ / R Y V CONSTRUCTORES S.R.L  
 FECHA: 15 DE JULIO DEL 2024



	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT	TOTAL		OBSERVACIONES
				C. UNIT	TOTAL	
198.00	19.00	Suministro e instalación de interruptor sencillo, 15A, 120V	Unidad	4	L 181.70	L 726.81
199.00	20.00	Suministro e instalación de interruptor dimmer 15A, 120V	Unidad	5	L 1,404.92	L 7,024.59
<b>FUERZA</b>						
200.00	21.00	Suministro e instalación de tomacorriente 120V, 15Amp, Nema 5-15, incluye salida con cable 2x12+1x14T en tubería EMT 1/2"	Unidad	20	L 1,140.18	L 22,803.52
201.00	22.00	Suministro e instalación de tomacorriente 208V, 15Amp, Nema 6-50, incluye salida con cable 2x8+1x12T en tubería EMT 3/4"	Unidad	1	L 3,785.88	L 3,785.88
<b>DATOS</b>						
202.00	23.00	Suministro e instalación de acometida de datos con tubería EMT 2x2"	ML	32	L 366.57	L 11,730.25
203.00	24.00	Suministro e instalación de gabinete de datos de 9U	Unidad	1	L 7,291.20	L 7,291.20
204.00	25.00	Suministro e instalación de bandeja tipo escalerilla similar al cablefil 8'x4"	ML	47	L 713.64	L 33,541.31
205.00	26.00	Suministro e instalación de salida para datos con Cable UTP Cat6, en tubería PVC/EMT 3/4"	Unidad	9	L 2,195.62	L 19,760.57
206.00	27.00	Suministro e instalación de salida para CCTV con Cable UTP Cat6, en tubería PVC/EMT 3/4"	Unidad	9	L 2,195.62	L 19,760.57
<b>AIRE ACONDICIONADO</b>						
207.00	28.00	Suministro e instalación de salida eléctrica para aire acondicionado con cable 2x10+1x12T en tubería EMT 3/4"	Unidad	1	L 5,227.38	L 5,227.38
208.00	29.00	Suministro e instalación de salida eléctrica para aire acondicionado con cable 2x8+1x10T en tubería EMT 3/4"	Unidad	13	L 6,655.32	L 86,519.19
<b>PRIMARIO</b>						
209.00	31.00	Suministro e instalación de acometida con cable XLPE 1/0=6THDN en tubería DMC/PVC cedula 40 3", incluye pruebas, mita y accesorios	GBL	1	L 52,399.45	L 52,399.45

NOTAS	No incluye obras en primario aereo, esto dependera de las exigencias de la ENEE.
	No incluye tramite con la ENEE.

**TOTAL** L 1,250,174.20

## ANEXO 9 INVENTARIO ACTUAL MATERIAL ELECTRICO Y ACCESORIOS POR CONSTRUCCIÓN

Item	DESCRIPCIÓN	UM	CANTIDAD	PU	TOTAL
1	Abrazadera 3/4	Un	122	1.31712	160.68864
2	Abrazadera power strut de 1 1/4"	Un	76	10.17632	773.40032
3	Abrazadera power strut de 1/2"	Un	150	4.89216	733.824
4	Abrazadera de 1- 1/2"	Un	16	2.14816	34.37056
5	Abrazadera power strut de 2 1/2"	Un	72	18.816	1354.752
6	Abrazadera power strut de 2"	Un	87	11.94032	1038.80784
7	Aditivo para junta concreto	Un	3	0	0
8	A/C usado 18 BTU y compresor	Un	1	0	0
9	Alambre galvanizado #18	Lb	8	0	0
10	Base de acero tipo reja color verda	Un	65	0	0
11	Braker termomagnético de enchufar QO120 1P,10K	Un	7	133.28	932.96
12	Braker sencillo	Un	2	133.28	266.56
13	Bolsas de emprocal	Un	2	0	0
14	Bombillos	Un	3	0	0
15	Cable 1/0 THHN	ft	196.80	47.04	9257.472
16	Cable 4/0 THHN	ft	648.78	91.55	59394.67002
17	Cable THHN #10 Blanco	ft	1338.24	4.86	6504.916992
18	Cable THHN #10 Verde	ft	656.00	4.86	3188.6848
19	Cable #19 Azul	ft	157.44	0.00	0
20	Cable THHN #12 Blanco	ft	354.24	3.06	1083.124224
21	Cable THHN # 2 Blanco	ft	328.00	30.76	10088.07296
22	Cable THHN # 2 Negro	ft	157.11	30.76	4832.186948
23	Cable THHN # 4 Verde	ft	49.20	19.99	983.6064
24	Cable THHN # 4 Blanco	ft	137.76	19.99	2754.09792

Item	DESCRIPCIÓN	UM	CANTIDAD	PU	TOTAL
25	Cable THHN # 6 Blanco	ft	157.44	12.50	1968.755712
26	Cable THHN # 8 Blanco	ft	157.44	7.88	1240.501248
27	Cable THHN # 8 Negro	ft	289.62	7.88	2282.005421
28	Cable THHN # 8 Rojo	ft	1869.60	7.88	14730.95232
29	Cable THHN # 8 Verde	ft	105.68	7.88	832.6864627
30	Cadena 1/8"	MTS	93	4.704	437.472
31	Caja de breaker de 6	Un	1	274.4	274.4
32	Caja 2x4 3/2	Un	39	21.8736	853.0704
33	Caja de registro galvanizada 8 x 8 x 4"	Un	1	182.29568	182.29568
34	Caja de registro octagonal agujero 1/2	Un	23	28.42	653.66
35	Caja de registro 4X4"x2-1/2 con agujero de 1/2	Un	3	30.45056	91.35168
36	Caja metalica 10"x10	Un	1	215.992	215.992
37	Caja metalica 8"x8	Un	1	182.29568	182.29568
38	1/4 de caja de tornillos y arandelas varias	Un	1	0	0
39	Camisa de comprensión EMT de 1- 1/2	Un	9	41.52848	373.75632
40	Camisa de comprensión EMT de 1- 1/4	Un	4	34.73904	138.95616
41	Camisa de comprensión EMT de 2	Un	2	68.06688	136.13376
42	Camisa PVC ced. 40 de 2"	Un	9	17.9928	161.9352
43	Camisa PVC ced. 40 de 3"	Un	4	34.85664	139.42656
44	Camisa PVC Ced. 40 1/2"	Un	2	3.8416	7.6832
45	Cinta de fibra de vidrio scotch #27	Un	57	0	0
46	Cinta de hule scotch #23	Un	1	105.84	105.84
47	Aislador de suspensión 52-9	Un	6	155.2	931.2
48	Conector 1-1/2"	Un	1	22.32832	22.32832
49	Conector de Pin 2	Un	6	150	900
50	Conector 2"	Un	3	27.44	82.32
51	Conector curvo para BX c/f de 1 1/4	Un	3	81.1048	243.3144
52	Cascos de seguridad amarillo	Un	2	0	0
53	Perno de maquina 5/8 x 10	Un	4	28.37	113.48
54	Conector PVC C40 de 2"	Un	2	37.75744	75.51488
55	Conector PVC C40 de 3/4"	Un	20	8.72592	174.5184
56	Conector recto para BX c/f de 1 1/4	Un	1	38.416	38.416
57	Conector romex 3/4"	Un	25	9.604	240.1
58	Conector romex 3/8"	Un	58	4.10032	237.81856
59	Conector tipo copa amarillo	Un	600	1.764	1058.4
60	Conector 2 polos, 30A,220 bobina	Un	7	509.6	3567.2
61	Coupling de comprensión EMT 1/4"	Un	1	0	0
62	Coupling de comprensión EMT 1/2"	Un	80	9.86272	789.0176
63	Coupling de comprensión EMT 1 1/2"	Un	143	41.52848	5938.57264

Item	DESCRIPCIÓN	UM	CANTIDAD	PU	TOTAL
64	Coupling de comprensión EMT 2"	Un	110	68.06688	7487.3568
65	Coupling de comprensión EMT 2 1/2"	Un	13	150.08896	1951.15648
66	Coupling de comprensión EMT 3/4"	Un	356	15.92304	5668.60224
67	Contramarcos madera	Un	2	0	0
68	Curva EMT de 2"	Un	2	259.36288	518.72576
69	Curva EMT de 1 1/2"	Un	7	152.07248	1064.50736
70	Curva EMT de 1-1/4"	Un	3	97.57664	292.72992
71	Curva EMT de 2 1/2"	Un	14	414.1872	5798.6208
72	Curva PVC Ced. 40 de 3/4"	Un	16	12.88112	206.09792
73	Curva PVC Ced. 40 de 2"	Un	1	116.20448	116.20448
74	Curva PVC 3x3"	Un	6	176.4	1058.4
75	Cubeta ultra SPCC Ext Benjamin	Un	1	0	0
76	Espansor metalico con tuerca	Un	139	0	0
77	Grapa p/tubo EMT de 3/4"	Un	500	1.31712	658.56
78	Luminara de emergencia LED marca Silvana 120-277, 2x70LM,180min de autonomía	Un	1	274.4	274.4
79	Luminara de emergencia industrial marca Segurimax LM2200,12/140V, 3 horas de autonomía	Un	2	509.6	1019.2
80	Luminaria tipo cobra 150w Lightec	Un	1	3018.4	3018.4
81	Panel Sylvana LED 2X2 40W	Un	4	666.4	2665.6
82	Pala de madera	Un	1	0	0
83	Madera Playbock 3/8	Un	4	0	0
84	Puertas de madera	Un	4	0	0
85	Pinturas protecto trafico para parqueo	Un	2	0	0
86	Riel strut 1-5/8 alto	Un	30	211.68	6350.4
87	Rollo tuberia bx 1 1/4	Un	1	548.8	548.8
88	Rollo de poliducto completo	Un	2	0	0
89	Rollo steel band 19x0.76mmx30m	Un	1	0	0

Item	DESCRIPCIÓN	UM	CANTIDAD	PU	TOTAL
90	Sargento para sujetar rosca a canaleta	Un	150	27.44	4116
91	Reductor PVC 1/2"	Un	110	0	0
92	Reductor PVC 3/4"	Un	1	0	0
93	Sujetador 3/4	Un	71	0	0
94	Taco metalico M6	Un	12	2.94	35.28
95	Taco metalico M8	Un	125	4.704	588
96	Taco metalico M10	Un	13	7.056	91.728
97	Taco plastico s8+ tornillo goloso	Un	50	0.91336	45.668
98	Tapa ciega para caja octagonal	Un	23	7.252	166.796
99	Tapa para caja octagonal , troquel de 1/2"	Un	25	7.252	181.3
100	Tapadera para tomacorriente doble plastico	Un	7	2.352	16.464
101	Tapadera para tomacorriente doble metalico	Un	19	3.136	59.584
102	Tapadera para LM ducto metalico galvanizado 06x06x08 c-22	Un	3	0	0
103	Tapadera canaleta electrica 2.35mts	Un	38	0	0
104	Tapadera de caja de registro 10"x10	Un	2	0	0
105	Tapadera de caja de registro 8"x8	Un	2	0	0
106	Tapaderas sencillas plasticas para tomacorriente	Un	6	2.352	14.112
107	Tapadera braker sencillo	Un	5	0	0
108	Tee galvanizada de 6" para ducto cuadrado	Un	1	254.8	254.8
109	Terno IPS 10°	Un	11	0	0
110	Tomacorriente doble de empotrar 125v,20A,2P,3w, 877 de eagle	Un	7	0	0
111	Tomacorriente sencillo 1876V	Un	7	0	0
112	Tornillo 2 1/2"	Un	30	0	0
113	Tubería conduit EMT de 2 1/2"x10	Un	8	454.72	3637.76
114	Tubo EMT 1/2"X10	Un	49	66.64	3265.36
115	Tubo EMT 1-1/4"X10	Un	86	235.984	20294.624
116	Tubo EMT 3/4"X10	Un	198	109.76	21732.48
117	Tubo EMT 2-1/2"X2	Un	1	454.72	454.72
118	Tubo EMT 2"X10	Un	4	286.16	1144.64
119	Tubo EMT 1-1/4"X10	Un	4	235.984	943.936

Item	DESCRIPCIÓN	UM	CANTIDAD	PU	TOTAL
120	Tubo PVC C40 1/2"	Un	5	76.3616	381.808
121	Tubo PVC C40 1"X10	Un	51	144.16192	7352.25792
122	Tubo PVC C40 2"X10	Un	22	241.08784	5303.93248
123	Tubo PVC C40 3"X10	Un	2	591.33984	1182.67968
124	Tubo PVC C40 4"X10	Un	4	1014.496	4057.984
125	Tubo PVC C40 3"X5	Un	1	0	0
126	Tubo PVC C40 3"X6	Un	1	0	0
127	Varilla polo a tierra 5/8"x8	Un	3	223.44	670.32
128	Varilla roscada de 3/8x10	Un	151	121.52	18349.52

## ANEXO 10 FACTURA DE COMPRA

**EQUIPOS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.**

Oficina Principal: Boulevard Central America, Frente a JSA, Estrada Col. Kennedy, Carretera a Puerto Viejo, Tapachula, Chiapas, México. C.P. 59000000. Tel: 962-230228-2300. ventas\_ip@equipoind.com

Sucursal Central: Calle La Florida, Blvd. Central America, Esquina No. 101, Tapachula, Chiapas, México. C.P. 59000000. Tel: 962-230228-2300. ventas\_cp@equipoind.com

Sucursal San Pedro Sula: Blvd. San Pedro Sula, Esq. 2 y 4 Avenida, 27 Calle del Sur, Centro al Sur de España, S.P.S. San Pedro Sula, Cortes, Honduras, C.A. Tel: 909-2201120. ventas\_ls@equipoind.com

Sucursal Chignahuasteca: Boulevard Misionero Ochoa, Colonia Interiores, 70 mts al norte del documento una cuadra y media. P.O. Box 254, 2768-1300. Tel: 962-230228-2300.

www.equipoindustriales.com

No. DEL CLIENTE: 515771      RTN: 05019021270055      **FECHA: 08-01-2025**

NOMBRE: ENERGY SOLUTION S. DE R.L.      CONDICIONES: Pago al contado

TELEFONO: 9532-9309      FORMA DE PAGO: Contado

DIRECCION:      FECHA DE VENC.: 08-01-2025

VENDEDOR: Alejandro Jahir López Godoy      REFERENCIA SAP: 903366006

ORD. DE COMPRA:      PEDIDO SAP: 878128

INCOTERMS:      **ORIGINAL**

**FACTURA No. 002-002-01-00126830**

R.T.N.: 0601299348788 RASDO AUTORIZADO DEL 002-002-01-00117501 AL 002-002-01-00127009  
C.A.I.: 566885-ccc295-804999-9F5E85-06FAF3-07. Fecha límite de emisión: 19.06.2025

Producto	Cant/Und	Descripción	Precio unitario	Descuentos y rebajas otorgados	Total
HYA.03.056	3 UND	Aislador De Suspension 52-9 ANSI_52-9 1100	155.20	0.00	465.60
EAT.01.093	1 UND	Pararrayo 27kv PDV-100 HD OPTIMA 10ka 213272-7224 1100	1,354.24	0.00	1,354.24
CAB.06.027	2 UND	Conector De Compresion 1/0-1/0 ACSR GAL4 YC25A25 1100	15.17	0.00	30.34
CAB.06.034	4 UND	Conector De Compresion 2-2 ACSR YC2A2 1100	11.96	0.00	47.84
CAB.06.040	7 UND	Conector De Compresion 3/0-3/0 Acsr YC25A25 1100	25.77	0.00	180.39
CAB.12.061	1 UND	Grapa P/Varilla Polo Tierra S/BGC 1100	23.34	0.00	23.34
CAB.06.071	4 UND	Conector De Pin 2/0 Acsr YC2BR-00 1100	148.42	0.00	593.68
CAB.06.070	2 UND	Conector De Pin 2 Acsr (PC571) YE2R-25 1100	39.17	0.00	78.34
HYA.03.182	1 UND	Perno De Cjo 3/8 X 10 Oval FW9410 1100	76.93	0.00	76.93
HYA.03.162	6 UND	Perno De Maquina 5/8 X 10 FW28510 1100	28.70	0.00	170.22
HYA.03.262	1 UND	Varilla Polo A Tierra Cobre 5/8 X 8 S/BGC_CU 1100	155.81	0.00	155.81
CAB.06.133	1 UND	Estribo Para Linea En Frio 1/0 LEB-60 1100	99.31	0.00	99.31

Observaciones: =====

**TOTAL 3,279.04**

Total descuentos y rebajas otorgados: 0.00

Importe exonerado	L.	0.00
Importe exento	L.	0.00
Importe gravado 15%	L.	3,279.04
Importe gravado 18%	L.	0.00
ISV 15%	L.	491.88

PAGADO CAJA SPS

Pág 1/2

## ANEXO 11 ENTREVISTA CONTRATISTA

### Entrevista a Contratista

Nombre: Manuel Ramírez

Lugar de proyecto: Merendón Place

Fecha: 30 de Diciembre 2024

Preguntas:

**1. ¿Cuál es el principal problema observado en el entorno del almacén que provoca atrasos cuando los técnicos solicitan materiales?**

R// En este proyecto, inicialmente contábamos nuestro propio contenedor, pero fue removido a mitad del proyecto. En la actualidad compartimos espacio con el contratista civil y esto ha afectado el orden y la organización dentro del almacén de obra. Además, en los espacios compartidos se debe respetar los horarios establecidos para la entrega de materiales. Otro problema es que a veces el encargado del almacén no está presente, lo que se me convierte en atrasos mientras esperamos su llegada. También reconozco que no hemos tenido el cuidado de mantener limpio y ordenado los materiales. No se lleva un inventario de lo eléctrico, al ingeniero se le entregan las facturas cuando el proveedor hace la entrega.

**2. ¿En qué áreas se necesita mejorar para optimizar el proceso de entrega de materiales?**

R// Lo ideal sería tener un encargado de materiales cuando ya ingresa lo crítico, como cables, tuberías y equipo de medición. Tener mejor vista de los materiales, más aquellos accesorios para no perder tiempo en buscar. En ocasiones desconozco el pedido del ingeniero y es difícil tener a mano el listado de materiales, a veces se guardan esos papeles en la bodega y ha tocado que vienen a dejar material y el bodeguero no está entonces se pierden tiempo en avanzar en la ejecución del contrato de mano de obra por recibir material y verificar cantidades, generalmente se recibe, se cuenta y si está el ingeniero en proyecto el se encarga. Hay material que se recibe y cuando ya se va hacer uso nos damos cuenta que no cumple con lo que el cliente pidió y se le reporta al ingeniero.

**3. ¿Qué factores contribuyen a la demora en la recepción de los materiales?**

R// -Identificar que materiales se necesitan, y en ocasiones hay cola de los civiles esperando su material. Cuando se recibe material del proveedor, es desgastante estar contando accesorio por accesorio. Luego el cliente exige avance.

**4. ¿Se cuenta con un manual o protocolo establecido para la organización del almacén?**

R// No, una vez recibimos una capacitación, pero es casi imposible cumplir.

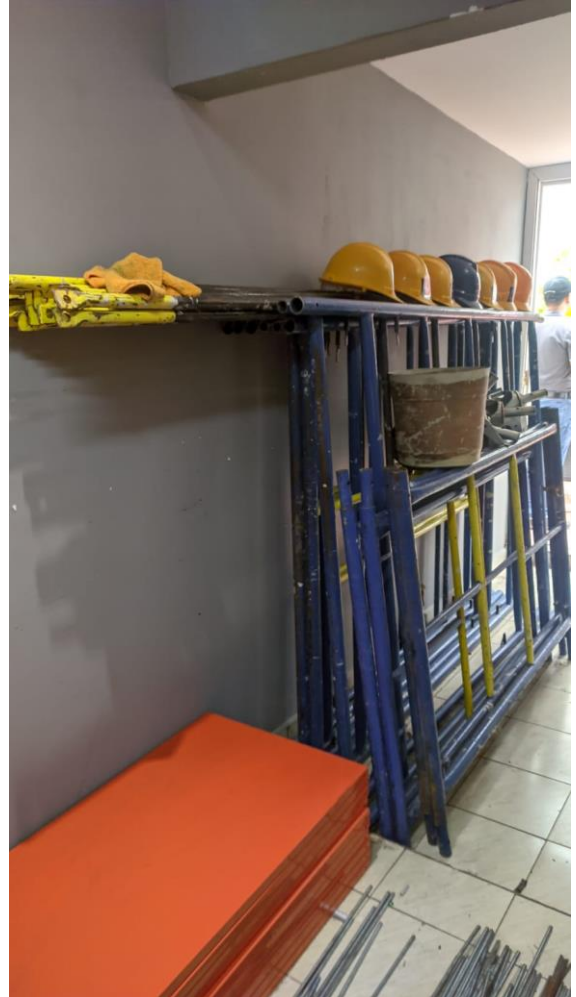
**5. ¿Cuáles son los problemas más significativos que se enfrenta al momento de organizar el almacén?**

R// El espacio que nos asignan es limitado y en ocasiones tenemos problemas con los carretes de cable o tuberías y estar recibiendo material.

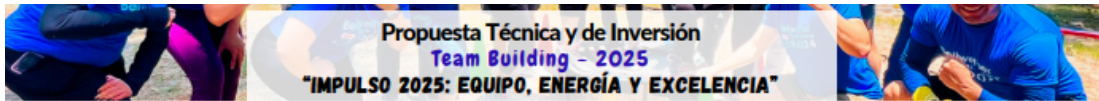
**ANEXO 12 IMPLEMENTACIÓN 5S EN ALMACEN CENTRAL**







## ANEXO 13 COTIZACIÓN DE CAPACITACIÓN TRABAJO EN EQUIPO



Departamento solicitante: Recursos Humanos  
 Empresa: Energy Solution  
 RTN: No definido  
 Fecha de hoy: 11 de febrero de 2025  
 Vigente al: 19 de febrero de 2025

Fecha cotizada : Por definir en 2025  
 Total de personas: 15 participantes  
 País: Honduras  
 Ciudad: San Pedro Sula  
 Lugar de trabajo: No definido

Detalle	Descripción de lo incluido en la cotización
04 Horas	Nuestro programa combina de manera ideal el entrenamiento experiencial con un enfoque híbrido único que integra tanto el entorno del salón como la energía del campo abierto. Con una variedad de ejercicios, retos de bajo impacto y dinámicas cuidadosamente seleccionadas, nos enfocamos en fortalecer los objetivos clave del equipo y abordar las necesidades específicas identificadas, creando una experiencia transformadora que impulsa el rendimiento y la cohesión del grupo
01 Programa	Elaboramos un programa de capacitación personalizado, meticulosamente ajustado a las necesidades específicas y urgentes de su empresa. Nuestro enfoque se fundamenta en la retroalimentación obtenida mediante herramientas de análisis exhaustivas, asegurando que cada sesión formativa sea precisa, relevante y altamente efectiva.
01 Experta	Facilitadora y coach experta en desarrollo de equipos, con un récord de más de 17 años de experiencia en la industria, habiendo capacitado un promedio de 204,000 colaboradores en diversos sectores. Con más de 48,960 horas de formación impartidas y un dominio en más de 32 temas especializados en el desarrollo de Habilidades Blandas en el Talento Humano, su enfoque ha sido integral y transversal, atendiendo las necesidades de desarrollo de equipos en múltiples rubros.
02 Apoyos	Un Co-facilitador de apoyo y un asistente de logística, quienes estarán a cargo de garantizar el éxito de la actividad, apoyará en la moderación, coordinación de dinámicas y el seguimiento al grupo durante la capacitación, mientras que el asistente de logística se encargará del armado, organización y atención a los detalles técnicos y operativos, asegurando un servicio eficiente y de calidad para el equipo que se va a capacitar.
100% Materiales	Para garantizar una experiencia de capacitación de alto nivel, proporcionamos todos los materiales de trabajo necesarios, así como herramientas técnicas avanzadas que incluyen un sistema de sonido profesional JBL, ideal tanto para interiores como para exteriores, micrófonos de alta calidad, un datashow para presentaciones claras y dinámicas, y una cámara aérea profesional para capturar cada momento importante. Además, nos encargamos de toda la asistencia técnica y logística durante el evento, asegurando que cada detalle esté cubierto para que la capacitación se desarrolle de manera fluida y efectiva.
01	Diploma de reconocimiento en físico por participante e informe de retroalimentación grupal.

**POR FAVOR LEER ESTA INFORMACIÓN IMPORTANTE:**

- **Confirmación y Vigencia:** Se requiere confirmación de la cotización dentro del periodo de vigencia especificado.
- **Reservación y Pago:** La reserva de la fecha se realiza mediante un anticipo del 100%. Se aceptan pagos mediante transferencia bancaria o cheque empresarial.
- **Cálculo de Precios:** Los precios se determinan según la cantidad de personas, la ubicación del evento (con gastos de viaje) y la duración del mismo. Cualquier cambio en estos datos requerirá una nueva cotización.
- **Cambios y Devoluciones:** No hacemos devoluciones, pero se pueden realizar cambios de fechas según la disponibilidad de nuestra agenda.
- **Servicios No Incluidos:** La cotización no cubre gastos como alimentación, alquiler del lugar, camisetas u otros accesorios personalizados para los participantes. La empresa contratante es responsable de gestionar estos aspectos por separado.

**Total neto por servicios:**  
**L.17,500**  
 Valor neto, no aplica para ISV

## ANEXO 14 COTIZACIÓN CONSULTORÍA

**MAE. Ana Elizabeth Silva**  
**Ciencias Económicas**  
San Pedro Sula, Cortés, Honduras  
Teléfono: 3361-4397  
Email: anaesilva198127@gmail.com

### Propuesta de Consultoría

Por este medio le expreso mi más cordial saludo, asimismo de acuerdo con lo dialogado, le presento los servicios especializados de consultoría en finanzas y Administración estratégica. Considerando que la estructuración de costos es esencial para la sostenibilidad y rentabilidad de cualquier organización, su gestión eficiente permite optimizar los recursos, mejorando la toma de decisiones y competitividad.

#### 1. Objetivo

Desarrollar mejoras competitivas a través de la estructuración de los costos

#### 2. Metodología de trabajo

Durante la consultoría, se hará reuniones previas, para indagar sobre la naturaleza de la empresa y de las operaciones diarias, para desarrollar herramientas que permita la revisión y análisis de los costos en que incurre la empresa en la entrega de los producto y servicios.

#### 3. Productos para entregar

- Evaluación de los estados financieros actual de la empresa.
- Análisis de la situación financiera actual de la empresa
- Informe del diagnóstico financiero 2024.
- Estructuración de los ingresos.
- Estructuración de los gastos.
- Estructuración de los costos.
- Estados financieros proyectado al 2025 (Resultado de resultado, Balance General, Flujo de efectivo).
- Plan anual.

#### 4. Propuesta Económica

Meses	Honorario Mensual
Marzo 2025	25,000.00
Abril 2025	25,000.00
Total	50,000.00

# ANEXO 15 PROPUESTA DE LISTA DE VERIFICACIÓN



## FORMATO DE LISTA DE VERIFICACIÓN – SEITON (ORDEN)

Proyecto: \_\_\_\_\_ Código del proyecto: \_\_\_\_\_  
 Ubicación: \_\_\_\_\_ Responsable: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Supervisor: \_\_\_\_\_

### 1. CATEGORIZACIÓN Y UBICACIÓN DE ELEMENTOS

Elemento	Ubicación Asignada	Código o Identificación	Estado (✓ Correcto / X Pendiente)	Observaciones
Herramientas manuales (destornilladores, llaves, etc.)				
Equipos eléctricos (taladros, sierras, etc.)				
Materiales eléctricos (cables, conectores, etc.)				
Materiales mecánicos (tubos, válvulas, etc.)				
Equipos de seguridad (cascos, guantes, etc.)				
Otros (especificar)				

### 2. SEÑALIZACIÓN Y ORGANIZACIÓN

Elemento Evaluado	Criterio	Estado (✓ Correcto / X Pendiente)	Observaciones
Herramientas y materiales tienen un lugar específico asignado	Sí / No		
Se cuenta con etiquetas o señalización clara en cada ubicación	Sí / No		
Se utilizan colores o códigos para facilitar la identificación	Sí / No		
Los pasillos y áreas de trabajo están libres de obstrucciones	Sí / No		
Los estantes, gabinetes o paneles de herramientas están organizados	Sí / No		

### 3. REVISIÓN Y SEGUIMIENTO

¿Se ha realizado la verificación de orden y señalización correctamente?

Sí  No (Especificar acciones correctivas)

Acciones correctivas requeridas: \_\_\_\_\_

Fecha programada para corrección: \_\_\_\_\_

Firma del Responsable: \_\_\_\_\_

# ANEXO 16 PROPUESTA DE FORMATO DE CONTROL DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO



## FORMATO DE CONTROL DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO (SEISO - LIMPIEZA)

Proyecto: \_\_\_\_\_ Código del proyecto: \_\_\_\_\_  
 Ubicación: \_\_\_\_\_ Responsable de limpieza: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Supervisor: \_\_\_\_\_

### 1. ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES DIARIAS

Área / Elemento	Responsable	Frecuencia	Estado (✓ Correcto / X Pendiente)	Observaciones
Estaciones de trabajo		Diario / Semanal		
Herramientas manuales		Diario		
Equipos eléctricos		Diario / Semanal		
Materiales y almacén temporal		Diario / Semanal		
Vehículos y maquinaria		Diario / Semanal		
Áreas comunes (comedor, baños, oficinas)		Diario		
Otros (especificar)				

### 2. INSPECCIÓN PERIÓDICA DE LIMPIEZA

Elemento Evaluado	Criterio	Estado (✓ Correcto / X Pendiente)	Observaciones / Acción Correctiva
Herramientas y equipos limpios y en buen estado	Sí / No		
Áreas de trabajo libres de residuos y polvo	Sí / No		
Materiales almacenados correctamente sin obstrucciones	Sí / No		
Equipos de seguridad limpios y en buen estado	Sí / No		
Eliminación de desperdicios según protocolo	Sí / No		

### 3. REVISIÓN Y SEGUIMIENTO

¿ Se ha realizado la limpieza y mantenimiento según lo establecido?

Sí  No (Especificar acciones correctivas)

Acciones correctivas requeridas: \_\_\_\_\_

Fecha programada para corrección: \_\_\_\_\_

Firma del Responsable: \_\_\_\_\_

# ANEXO 17 PROPUESTA DE FORMATO DE ESTANDARIZACIÓN Y AUDITORÍA (SEIKETSU - ESTANDARIZACIÓN)



## FORMATO DE ESTANDARIZACIÓN Y AUDITORÍA (SEIKETSU - ESTANDARIZACIÓN)

Proyecto: \_\_\_\_\_ Código del proyecto: \_\_\_\_\_  
 Ubicación: \_\_\_\_\_ Responsable: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Supervisor: \_\_\_\_\_

### 1. DOCUMENTACIÓN Y COMUNICACIÓN DE MEJORES PRÁCTICAS

Práctica Estandarizada	Medio de Comunicación (Checklists, Manuales, Infografías, etc.)	Ubicación en Obra	Estado (✓ Correcto / ✗ Pendiente)	Observaciones
Procedimientos de limpieza y orden				
Organización de herramientas y materiales				
Mantenimiento preventivo de equipos				
Uso correcto de Equipos de Protección Personal (EPP)				
Manejo de residuos y reciclaje				
Protocolo de seguridad en obra				
Otros (especificar)				

### 2. AUDITORÍA DE CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES

Área / Elemento	Criterio	Cumplimiento (✓ Sí / ✗ No)	Acción Correctiva / Observaciones
Estaciones de trabajo	Orden, Limpieza, Materiales etiquetados correctamente		
Almacenes temporales	Señalización, Espacio libre de obstrucciones		
Herramientas y Equipos	Ubicación asignada, Buen estado, Mantenimiento al día		
Equipos de seguridad	EPP en uso, Disponibilidad de repuestos		
Áreas comunes	Orden y Limpieza		

### 3. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

¿Se cumplen los estándares documentados?  
 Sí  No (Especificar acciones correctivas)

Acciones correctivas requeridas: \_\_\_\_\_

Fecha programada para corrección: \_\_\_\_\_

Firma del Responsable: \_\_\_\_\_