

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL PERÚ**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD  
BAJO LA NORMA ISO 9001:2008 EMPLEANDO LA  
METODOLOGÍA DE LA GUÍA DEL PMBOK PARA UNA  
EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS MODULARES  
DE MATERIAL PREFABRICADO**

Tesis para optar el Título de **Ingeniero Industrial**, que presenta el bachiller:

**Mario Martín Fernández Moscoso**

Asesor: Ing. César Corrales

Diciembre 2016

## RESUMEN

En el presente trabajo se desarrolla la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad que cumpla los requisitos establecidos en la Norma ISO 9001:2008 a través del diseño y organización de los fundamentos de la gestión de proyectos PMBOK para una empresa de construcción de materiales pre-fabricados para diversos emplazamientos.

Con el presente trabajo, buscamos brindarle a la empresa una mejor imagen, en rentabilidad, productividad y competitividad en el mercado en donde se desarrolla, siendo esto de vital importancia en el sector de la minería, en donde los estándares de calidad y gestión de proyectos son los principales pilares para la obtención de proyectos de gran envergadura. Adicionalmente, y como objetivo principal del Sistema de Gestión de Calidad, es lograr obtener la satisfacción de nuestros clientes a través del cumplimiento de los estándares y requisitos establecidos por las condiciones del proyecto.

La satisfacción se logra con el cumplimiento de los objetivos, tanto de clientes internos (todo el personal involucrado en la organización) y de los clientes externos (proveedores y consumidores) con un incremento de hasta en 3 p.p., esto implicará un mejor posicionamiento de la empresa en el mercado nacional, y una mayor rentabilidad, generando proyectos de hasta 3 veces más con respecto al primer año de ejercicios, aumentando su capacidad de producción en 60% y el personal operativo y administrativo en 75%.

Durante el desarrollo de tesis, se presentará como la guía del PMBOK complementa a la norma ISO 9001:2008 para diseñar y organizar a la empresa en análisis, para lograr que ambas se relacionen, se han creado diagramas de flujo, organigramas, perfiles, programas, registros y procedimientos escritos requeridos para lograr, como resultado final, el diseño completo del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa.

Finalmente se demuestra que la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 a través del apoyo de la guía del PMBOK, brinda importantes beneficios a la organización que lo justifica en el último capítulo de esta tesis.

## INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO:.....	2
1.1. Sistema de Gestión de la Calidad y las Normas ISO 9001:2008.....	3
1.1.1. Sistema de Gestión de Calidad .....	3
1.1.2 Norma ISO 9001:2008.....	7
1.1.3 Las ventajas y razones para la aplicación de un SGC:.....	9
1.2. Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK):.....	10
1.3. Herramientas de análisis:.....	11
1.3.1. PHVA .....	12
1.3.2. Guía PMBOK.....	12
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA: .....	21
2.1. Presentación de la empresa .....	21
2.1.1. Sector y actividad económica .....	21
2.1.2. Reseña histórica:.....	21
2.1.3. Visión y Misión:.....	23
2.1.4. Política de Calidad:.....	24
2.1.5. Productos: .....	24
2.2. Organización de la empresa:.....	25
2.3. Descripción de los Procesos:.....	26
2.3.1. Procesos y operaciones .....	26
2.3.2. Procesos de Soporte: .....	35
2.3.3. Ventajas competitivas:.....	37
2.3.4. Diagnóstico General de la empresa.....	37
CAPITULO III: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	39
3.1. Preparación del diagnóstico.....	39
3.1.1. Diagnóstico de la situación actual de la empresa según la Guía del PMBOK	39
3.1.2. Diagnóstico de la situación actual de la empresa según la norma ISO 9001:2008.....	42
3.2. Análisis de los resultados en los procesos.....	44
3.2.1. Análisis de los resultados del Sistema de Gestión de Calidad: .....	44
3.2.2. Análisis de los resultados del Sistema de Gestión de Proyectos: .....	48
3.4. Propuesta de Diseño .....	61

CAPITULO IV: DESARROLLO DEL DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ....	62
4.1. Diseño de Sistema de Gestión de Calidad.....	62
4.1.1. Definición del Sistema de Calidad .....	62
4.1.2. Objetivos de Calidad.....	63
4.1.3. Elaboración de la Documentación .....	64
4.1.4. Asignación de responsabilidad: .....	67
4.1.5. Gestión de los Recursos:.....	68
4.1.6. Realización del Producto: .....	70
4.1.7. Compras:.....	70
4.1.8. Producción y prestación del servicio.....	71
4.1.9. Seguimiento y Medición:.....	72
4.1.10. Control de Producto no Conforme.....	72
4.1.11. Auditorías internas: .....	73
4.1.12. Acciones Correctivas y Preventivas .....	73
4.1.13. Revisión por la dirección: .....	73
4.2. Diseño de Sistema de Gestión de Proyectos – PMBOK .....	74
4.2.1. Elaboración de la Documentación: .....	74
4.2.2 Diseño del Sistema de Documentación.....	75
4.2.2. Proceso de Inicio del Proyecto .....	75
4.2.3. Proceso de Planificación del Proyecto.....	77
4.2.4. Proceso de Ejecución del Proyecto .....	78
4.2.5. Proceso de Seguimiento y Control del Proyecto .....	78
4.2.6. Proceso de Cierre del Proyecto .....	79
4.3. Cronograma de Actividades.....	79
4.4. Programa de Auditorías .....	83
4.4.1. Auditorías internas:.....	83
4.4.2. Auditorías externas.....	93
5.1. Costos de la implementación del SGC:.....	95
5.2. Ganancias de la implementación .....	97
5.3. Balance económico de la implementación .....	98
CAPITULO VI: RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES .....	100
6.1. Conclusiones .....	101
6.2. Recomendaciones.....	102

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mejora continua del sistema de gestión de la calidad .....	8
Figura 2: Etapas del ciclo de vida de un proyecto .....	10
Figura 3: Valor ganado, valor planificado y costos reales .....	17
Figura 4: Organigrama de la empresa .....	26
Figura 5: Mapa de Procesos .....	27
Figura 6: Diagrama de flujo de la gestión comercial e ingeniería del producto .....	28
Figura 7: DOP del proceso de fabricación de módulos .....	33
Figura 8: Diagrama de recorrido de la empresa .....	33
Figura 9: Diagrama de recorrido de la empresa .....	33
Figura 10: Diagrama de recorrido de la empresa .....	43



## IINDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de probabilidad e impacto .....	20
Tabla 2: Matriz FODA.....	38
Tabla 3: Análisis General de la Gestión de Proyectos.....	40
Tabla 4: Leyenda de Cuestionario ISO 9001:2008.....	42
Tabla 5: Resultados de la evaluación ISO 9001:2008 .....	44
Tabla 6: Relación entre ISO 9001 y PMBOK.....	51
Tabla 7: Valor de criterio de aceptación .....	57
Tabla 8: Identificación de documento .....	58
Tabla 9: Valor ponderado entre criterios y documentos de evaluación.....	60
Tabla 10: Plan de sistema de gestión de calidad.....	64
Tabla 11: Cronograma de Implementación.....	82
Tabla 12: Inversión por rubro .....	87
Tabla 13: Deuda vs inversión.....	94
Tabla 14: inversión por año .....	95
Tabla 15: Penalizaciones .....	95
Tabla 16: Inversión por rubro .....	96
Tabla 17: Depreciaciones/Amortizaciones.....	97
Tabla 18: Amortización de la deuda.....	98
Tabla 19: Estado de ganancias y pérdidas.....	98
Tabla 20: Flujo de caja .....	99
Tabla 21: Flujo de caja .....	99
Tabla 22: VAN/TIR.....	99

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario del Diagnóstico ISO 9001:2008.....	108
Anexo 2: Procedimiento de Control de Documentos y Registros.....	114
Anexo 3: Procedimiento de Producto no Conforme .....	142
Anexo 4: Procedimiento de Auditorías Internas.....	154
Anexo 5: Procedimiento de Acciones correctivas y Preventivas.....	164
Anexo 6: Manual de Gestión de Proyectos.....	171
Anexo 7: Procedimiento Gestión de Compras .....	195
Anexo 8: Procedimiento de Gestión de Despacho .....	209
Anexo 9: Plan de Mantenimiento.....	218



# INTRODUCCIÓN

La presente Tesis tiene como objetivo tomar la Guía de Gestión de Proyectos del PMBOK como herramienta para ordenar todos los procesos de la empresa para hacer frente a los diversos proyectos de construcción en diversos emplazamientos, para luego desarrollar una propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008.

Para comenzar esta propuesta de implementación, en el Capítulo 1, será necesario realizar un estudio de los conocimientos teóricos relacionados con la Calidad, el Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 y la Guía de Gestión de Proyectos del PMBOK que se utilizará.

En el Capítulo 2, se hará una descripción profunda de la empresa en la cual se desea realizar primero el ordenamiento de sus procesos a través del PMBOK para luego lograr la implementación del Sistema de Gestión de Calidad,

Con el análisis de la empresa, en el Capítulo 3, se realizará un diagnóstico de la empresa, que nos ayudará a determinar como se encuentra la empresa frente a los requisitos de la Guía del PMBOK y de la Norma ISO 9001:2008 en sus procesos.

Al conocer el estado en que se encuentra la empresa frente a la guía del PMBOK y la Norma ISO 9001:2008, en el Capítulo 4, se podrá establecer el plan de trabajo detallado y las acciones requeridas para ejecutar la relación entre la guía y la norma ISO, para luego pasar al diseño de la implementación. De la misma manera, será necesario seguir el orden y los lineamientos del plan de trabajo detallado para el desarrollo de la propuesta.

En adición, en el Capítulo 5, se propondrá la posibilidad de realizar una Certificación del Sistema de Gestión de Calidad efectuado, debido a que es una herramienta opcional del resultado de la implementación de la Norma ISO 9001:2008. Además, se incluirá la respectiva evaluación de los costos y ganancias incurridos en la implementación.

# CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO:

La calidad posee diversos conceptos y perspectivas que han sido desarrolladas a lo largo del tiempo. Irwin Bross señala, por ejemplo, que «La calidad es el objeto de los estudios de las preferencias de los consumidores consiste en ajustar el producto al público, y no, como en la publicidad, ajustar el público al producto». Asimismo, para el autor Crosby (1994) «La Calidad es la estructura ósea de una organización; las finanzas son su nutrición; y las relaciones son el espíritu. Todo esto se combina en lo que yo he llamado *completeness*». Juran (2010) por su parte, formula la siguiente definición.

Calidad significa aquellas características del producto que se ajustan a las necesidades del cliente y que por tanto le satisfacen. En ese sentido, el significado de calidad se orienta a los ingresos. El objetivo de una calidad tan alta es proporcionar mayor satisfacción al cliente e incrementar los ingresos. No obstante, proporcionar más y mejores características de calidad requiere normalmente una inversión, lo que en consecuencia implica aumento de costes. En este sentido, la calidad de nivel más alto normalmente cuesta más<sup>1</sup>.

Por otro lado, la norma ISO 9000:2005 indica que «la Calidad es la totalidad de las características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas»<sup>2</sup>. Finalmente, la Norma ISO 9001:2008 define a la calidad como «el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos»<sup>3</sup>.

A partir de lo mencionado, se puede definir calidad como el cumplimiento de las necesidades básicas del cliente asegurando la satisfacción de sus expectativas, obteniendo como resultado un potencial consumidor fidelizado que muestre preferencia ante otros productos similares del mercado.

---

<sup>1</sup> JURAN, J. M. *Manual de calidad de Juran/A. Blanton Godfrey*. Quinta edición. Madrid, McGraw-Hill, 2001, p. 2.2.

<sup>2</sup> ISO. *Norma ISO 9000:2005 Sistemas de gestión de la calidad – fundamentos y vocabulario*. Primera edición. Ginebra, ISO, 2005, P. 6.

<sup>3</sup> ISO. *Norma ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad – fundamentos y vocabulario*. Ginebra, ISO, 2008, P. 6.

La calidad es un trabajo en equipo, involucra a cada miembro de todas las áreas de una organización, pues no solamente dependen de los esfuerzos realizados durante los procesos de producción sino también durante las tareas administrativas y gerenciales, considerando la calidad como parte fundamental de las políticas y objetivos de la empresa.

## **1.1. Sistema de Gestión de la Calidad y las Normas ISO 9001:2008**

La norma ISO 9001:2008 es una norma apoyada por un gran número de organizaciones, está respaldada por unos fundamentos para los Sistemas de Gestión de la Calidad que dan sentido al desarrollo e implantación del estándar en organizaciones de diferente tipología

### **1.1.1. Sistema de Gestión de Calidad**

Un Sistema de Gestión de la Calidad es una serie de actividades coordinadas llevadas a cabo sobre un conjunto de elementos (Recursos, Procedimientos, Documentos, Estructura organizacional y Estrategias) para lograr la calidad de los productos o servicios ofrecidos al cliente. Esto incluye, planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyan en la calidad de un producto o servicio y en el logro de resultados deseados por la organización. Por ello, la empresa deberá contar con una estructura operacional de trabajo y mantener una información bien documentada e integrada a las especificaciones técnicas y gerenciales, de forma que pueda guiar las acciones de la fuerza de trabajo, maquinaria, equipos y la información de la organización de manera práctica y coordinada para asegurar la satisfacción del cliente.

Lo importante en lo que se basa un Sistema de gestión de calidad es:

- Impulsar la excelencia de las organizaciones y mejorar su competitividad, incrementando su proyección internacional.

- Pretende promocionar la autoevaluación como elemento clave para el diagnóstico y mejora de las organizaciones.
- Ser un referente de cómo las organizaciones deben de definirse y organizarse para alcanzar la excelencia.
- Basarse en el concepto de Calidad Total.
- Gira alrededor de la siguiente premisa: 'la satisfacción de clientes y empleados y el impacto en la sociedad se consiguen mediante un liderazgo que impulse la política y estrategia, la gestión del personal, los recursos y los procesos hacia la consecución de la excelencia en los resultados de las organizaciones'.
- Tiene como objetivo ayudar a las organizaciones a conocerse mejor a sí mismas y, en consecuencia, a mejorar su funcionamiento.
- La idea básica del modelo es proporcionar a las organizaciones una herramienta de mejora de su sistema de gestión. La herramienta no es normativa ni prescriptiva: no dice cómo hay que hacer las cosas, respetando así las características de cada organización y la experiencia de sus miembros.
- Facilita la autoevaluación, conforme a las pautas establecidas en el modelo. De esta manera identificamos el posicionamiento de nuestra organización frente al modelo de excelencia y comprobamos cómo de cerca o de lejos estamos de la misma.
- Para mejorar es necesario conocer primero la situación actual y para ello es útil tener una guía que nos lleve a examinar de forma sistemática todos los aspectos del funcionamiento de la organización. A estos aspectos es a los que el modelo denomina 'criterios'.
- Una vez hechas sus evaluaciones, puede usarse para comparar instituciones, establecimientos y la evolución de la propia organización.

- Permitir la medición del rendimiento de la organización.
- Estar orientado a procesos y a resultados.
- Contemplar todas las etapas y procesos a través de los cuales se configura el servicio o producto y se materializan sus resultados.

Adicionalmente, toda organización debe contar con las siguientes condiciones para asegurar el cumplimiento de un sistema de gestión de la calidad:

- El entorno de la organización, los cambios en ese entorno y los riesgos asociados.
- Sus necesidades cambiantes.
- Sus objetivos particulares.
- Los productos que proporciona.
- Los procesos que emplea.
- Su tamaño y la estructura de la organización<sup>4</sup>.

Finalmente, a finalidad de desarrollar e implementar un Sistema de gestión de Calidad es la obtención y mejora de su rentabilidad, la creación de valor y de estabilidad en la empresa, tomando en consideración siempre el objetivo principal de satisfacer a sus clientes aumentando sus expectativas a través del compromiso del trabajo y esfuerzo. Esto se logra al utilizar exitosamente los ocho principios de la gestión de calidad, teniendo en cuenta que si cada uno tiene utilidad independiente, es conveniente su aplicación de forma integral a fin de cumplir con el propósito de la organización y lograr la satisfacción del cliente:

---

<sup>4</sup> ISO. *Norma ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad – fundamentos y vocabulario*. Cuarta edición. Ginebra, ISO, 2008, P. 6.

**a. Organización orientada al cliente**

La organización debe dirigir y esforzarse para entender las necesidades y requerimientos de sus clientes.

**b. Liderazgo**

Los líderes en la empresa deben mantener un ambiente adecuado para que el personal que está a su cargo siga los lineamientos y se involucre con los objetivos de la organización.

**c. Participación del personal**

La participación y apoyo de todos los niveles del personal forman parte de la esencia de la organización ya que a través del uso de estas posibilita mejorar la eficacia y eficiencia de la empresa para su beneficio.

**d. Enfoque basado en procesos**

Para que la organización opere de manera eficaz, se deben interrelacionar sus procesos de manera que busquen promover el desarrollo y mejora de los procesos individuales así como su combinación e interacción.

**e. Enfoque de sistema para la gestión**

Identificar y gestionar la relación entre los procesos como un sistema para la contribución del logro de los objetivos en la organización.

**f. Mejora continua**

El objetivo de mejorar constantemente para la organización debe ser permanente y constante.

#### **g. Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones**

Las decisiones y acciones deben realizarse y basarse en el análisis de causas y datos.

#### **h. Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor**

La relación entre la organización y sus proveedores debe ser beneficiosa para que de este modo aumente el valor entre ambos.

#### **1.1.2. Norma ISO 9001:2008**

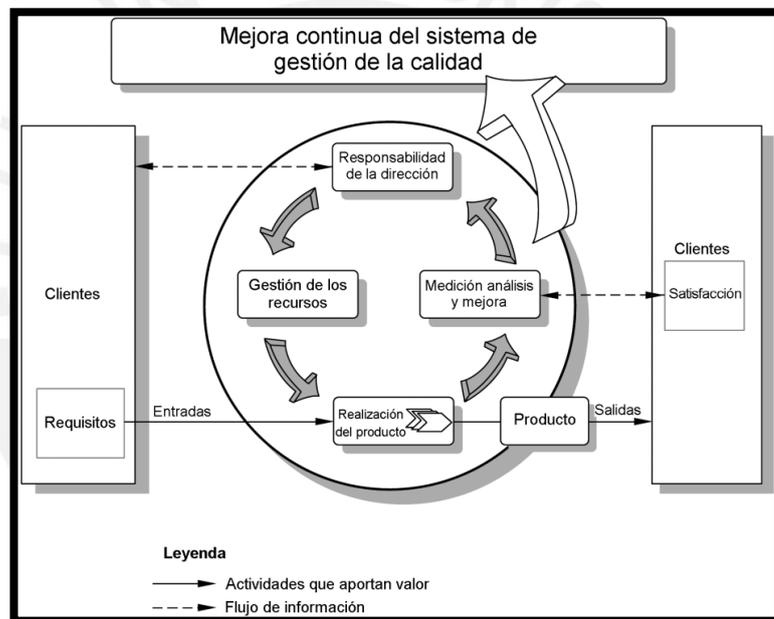
La Organización Internacional de Normalización (ISO) fue creada en Suiza en 1947 con el fin de promover el desarrollo de normas internacionales que sirvan para buscar la estandarización de procesos, tanto para bienes como de servicios, en organizaciones y empresas a nivel internacional<sup>5</sup>.

Las normas ISO de calidad hicieron su aparición en 1987, formadas en base a la norma británica BS 5750 de 1987. Es a partir de 1994 que la norma ISO 9000 experimenta un mayor crecimiento, estando dirigida principalmente a organizaciones que realizaban procesos productivos siendo muy poco aplicable a empresas de servicios. Con la versión del 2000 se logra obtener un mayor alcance para todo tipo de organizaciones (incluido organizaciones de administración pública).

La norma empleada para el desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad en la organización será la ISO 9001:2008, pues adopta un enfoque basado en procesos que brinda la ventaja de un control continuo sobre los vínculos de los procesos individuales desde su diseño, desarrollo y fabricación hasta la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos solicitados. Cuando esta norma se utiliza dentro de un sistema de gestión de calidad da un enfoque en el que se enfatiza la importancia de:

- La comprensión y el cumplimiento de los requisitos.
- La necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor.
- La obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso.
- La mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.

En la Figura 1 se muestra el ciclo de mejora continua descrita en la Norma ISO 9001:2008, que tiene como entrada los requisitos del cliente y se obtiene el producto final a través de las cuatro etapas del ciclo, medición, análisis y mejora;



**Figura 1:** Mejora continua del sistema de gestión de la calidad

Fuente: Norma ISO 9001:2008

Los pasos sugeridos para diseñar adecuadamente un sistema de gestión de calidad a través de la norma ISO 9001:2008 deben tener la siguiente estructura:

- Implementar la norma que posteriormente será certificada, en este caso la Norma ISO 9001:2008, la cual deberá ser desarrollada por el área de desarrollo organizacional (perteneciente al grupo de procesos de soporte). En caso de ser necesario, se solicitará el apoyo de empresas consultoras especializadas.

- b. Definir el plazo de tiempo para la implementación, este tiempo será establecido por la organización de acuerdo a la cantidad de procesos que se requiera identificar.
- c. Elegir la empresa certificadora, esta deberá contar con acreditación internacional, en el caso de que se haya utilizado una empresa consultora para la implementación, deberá ser distinta a la primera. La misma empresa certificadora puede emitir distintos certificados de acuerdo al mercado donde se dirijan los productos o servicios a comercializar.
- d. La empresa certificadora se encargará de realizar una pre-auditoría para evaluar los puntos de la norma que ya se cumplieron y los que aún no han alcanzado la meta propuesta.
- e. Una vez efectuado el levantamiento de los hallazgos encontrados en la pre-auditoría, se emite el certificado de registro donde se indicará el alcance obtenido (sistema de gestión de calidad) por la empresa en concordancia con los modelos definidos en las normas ISO.
- f. La certificación tiene una validez de 3 años y cada 12 meses la certificadora realiza una auditoría de seguimiento para asegurar que el sistema de calidad se desarrolle en forma adecuada.

### **1.1.3. Las ventajas y razones para la aplicación de un Sistema de Calidad:**

- Permite establecer un sistema documentado en donde se definan y establezcan procedimientos, funciones y responsabilidades de todo el personal que trabaja en la empresa.
- Mayor supervisión y comunicación entre los partícipes de la cadena de suministro,
- Afianzar el compromiso de los trabajadores con la política de calidad y proponer mejoras al sistema de gestión de la empresa.

- A través de indicadores, incidencias, reclamos, análisis se puede proveer de una base informativa para que la organización tome mejores decisiones y controles sobre situaciones difíciles encontradas en los diversos procesos.
- Mejorar la imagen de la empresa a nivel nacional e internacional al establecer el sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008 al mostrar una ventaja a la competencia en el mercado.
- Optimizar los recursos de la planta (insumos, materiales, mano de obra, entre otros) para elevar la eficiencia de los procesos y aumentar el margen de utilidad de la empresa.
- Mejorar la calidad de los productos para así aumentar el nivel de satisfacción de los clientes.

## 1.2. Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK):

La Guía del PMBOK divide la dirección o gestión de proyectos en cinco etapas: inicio, planificación, ejecución, control y cierre. Las etapas del ciclo de vida de un proyecto no son consecutivas, algunas pueden ir desarrollándose en paralelo a otras como se muestra en la figura 2:

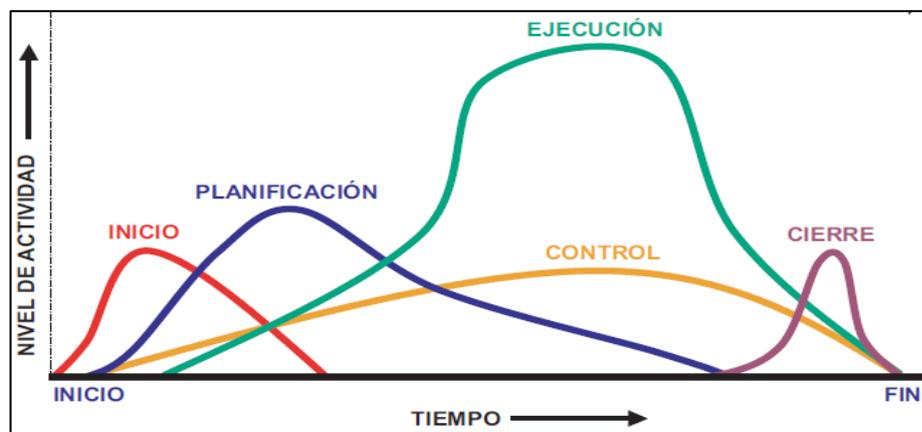


Figura 2: Etapas del ciclo de vida de un proyecto

Fuente: Guía PMBOK

Un Proyecto se define como, «el proceso temporal por el cual se obtiene un bien, un servicio o un resultado único. Es a través de la buena gestión y dirección de proyectos que se logra alcanzar los objetivos mediante la aplicación de herramientas, conocimientos, técnicas y especificaciones.

En la etapa previa al desarrollo del proyecto, se debe obtener y coordinar toda la información necesaria para evitar problemas durante su ejecución, los puntos siguientes mencionan los puntos importantes a considerar como información previa:

- Identificación de los requisitos.
- Abordar todas las inquietudes, expectativas y necesidades de los interesados de acuerdo a la planificación y ejecución del proyecto.
- Plantear los objetivos y políticas de la calidad de acuerdo a las inquietudes, expectativas, requisitos y necesidades de la empresa.
- Plantear un organigrama de la empresa, con el fin de tener una visión macro de la organización.
- Relacionar las restricciones del proyecto con el alcance, calidad, cronograma, presupuesto, recursos y riesgo, en base a los procesos que son la base de nuestro negocio y las que le dan un valor agregado a nuestro producto.

### **1.3. Herramientas de análisis:**

Las herramientas que utilizaremos para el análisis serán el PHVA (ciclo de Deming) y la guía del PMBOK. Ambas herramientas brindarán el profundo análisis que se requiere para la implementación de la mejora.

### 1.3.1. PHVA

Para un análisis de los procesos actuales y con el objetivo de obtener mejoras, se utilizará la metodología de "Planificar-Hacer-Verificar-Actuar" o Ciclo de Deming (PHVA), el cual puede describirse brevemente como:

- **Planificar:** Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- **Hacer:** Implementar los procesos.
- **Verificar:** Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.
- **Actuar:** Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

### 1.3.2. Guía PMBOK

La Guía del PMBOK muestra a través de nueve áreas de conocimiento (alcance, integración, calidad, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones y riesgos) como gestionar un proyecto descomponiendo jerárquicamente los trabajos a realizar por parte de los usuarios responsables y se orienta a los entregables requeridos para lograr los objetivos del proyecto.

La distribución del trabajo se elabora en una Estructura Desglosable de Trabajo (EDT), donde se organiza y define el alcance total de cada documento entregable mostrando la definición detallada de todas las entradas de información, los procesos y salidas de documentación e información que requiere.

Los acápites que la guía del PMBOK tratan del cumplimiento y desarrollo del proyecto y se describen a continuación:

**a. Gestión del Alcance del Proyecto**

En la Gestión del Alcance del Proyecto se incluyen los procesos necesarios que garanticen que el proyecto incluya sólo el trabajo requerido para completar la certificación con éxito pues tiene como objetivo principal definir y controlar lo incluido en el proyecto, para lo cual son básicos los siguientes procesos:

- **Recopilar requisitos**

Proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos. Este proceso debe incluir todas las necesidades, deseos y expectativas cuantificadas y documentadas del cliente y de otros interesados. El desarrollo de los requisitos comienza con un análisis de la información contenida en el acta de constitución del proyecto y en el registro de interesados.

- **Entrevistas**

Considera entrevistas de manera formal o informal con personas expertas en la materia y experiencia en la implementación de proyectos con la finalidad de obtener información que ayude a obtener características y funciones relacionadas con lo descrito anteriormente.

- **Grupos de opinión**

Son talleres que reúnen a los interesados y expertos en el tema para saber acerca del resultado final que se desee alcanzar.

- **Técnicas grupales de creatividad**

Dentro de esta categoría, se encuentra la tormenta de ideas, en donde se busca recopilar opiniones relacionadas con el proyecto. Asimismo, se puede encontrar la técnica de grupo nominal, ésta técnica mejora los resultados de la tormenta de ideas pues por un proceso de votación se jerarquizan las ideas principales en el mapa conceptual esquematizando las ideas obtenidas en el brainstorming para reflejar los puntos en común y diferencias de entendimiento para así generar nuevas ideas. Finalmente se utilizarán los diagramas de afinidad en donde se clasificarán las ideas para su revisión y análisis.

- **Cuestionarios y encuestas**

A través de un grupo de preguntas escritas, se obtiene información de muchos puntos de vista de un amplio número de personas.

Después de definir las herramientas a utilizar para la obtención de información, se detallan los puntos que contemplan el alcance del proyecto:

- La necesidad comercial que describa las limitaciones de la situación actual de la empresa.
- Los objetivos de la empresa con el proyecto.
- Los requisitos funcionales y no funcionales de la empresa.
- Los requisitos de calidad.
- Los criterios de aceptación.
- El impacto sobre las áreas de la organización y otras entidades dentro y fuera de la organización.
- Requisitos de apoyo y capacitación.

## b. Gestión del Tiempo del Proyecto

La Gestión del Tiempo del proyecto es el trabajo de planificación por parte del equipo de dirección del proyecto, que tiene por función planificar el proceso de desarrollo a través de un cronograma de trabajo en donde se planifica, desarrolla y controla el proyecto. Las herramientas y métodos empleadas en el cronograma de ejecución del proyecto deberán estar hechas de forma detallada o formulada. A continuación se muestra las herramientas a emplear:

- **Método de diagramación de precedencia (PDM)**

A través de esta herramienta se utilizará el método la ruta crítica (CPM), el cual ayudará a diagramar la red del cronograma para poder identificar la red simple del cronograma del proyecto. Se empleará la técnica en el nodo (AON).

- **Estimación de tiempo**

Para determinar la duración de cada actividad se deberán considerar diversos estimados para definir un tiempo aproximado. Para esto se utilizarán los tiempos más probables (duración de la actividad en base a factores realistas de productividad:  $t_m$ ), tiempos optimistas (tiempo basado en el mejor escenario:  $t_o$ ) y tiempos pesimistas (basado en el peor de los escenarios:  $t_p$ ) utilizando la siguiente fórmula:

$$t_e = (t_o + 4t_m + t_p)/6$$

- **Diagramas de red del cronograma el proyecto**

Son los diagramas de Gantt que presentan las fechas de las actividades, la lógica de secuencia que está dentro de la ruta crítica del proyecto.

## c. Gestión de los Costos del Proyecto

Dentro de este apartado, se estimarán los costos que serán utilizados durante el transcurso del proyecto sacando a la luz los detalles en que se incurrirá, los que

generalmente irán aumentando de acuerdo al avance el proyecto. Para estimar los recursos que serán asignados al proyecto, debe considerarse materiales, equipos, servicios, instalaciones. Las herramientas a tomar en cuenta en el análisis de costos serán:

- **Software de estimación de costos para la dirección de proyectos**

Se utilizará hojas de cálculo computarizadas en donde se mostrarán las herramientas y estadísticas empleadas para asistir al proceso de estimación de costos.

- **Determinación del presupuesto**

Se basará en la suma de costos (son todos los costos incurridos que serán utilizados en el proyecto), análisis de reserva (son las reservas que son establecidas como contingencias para el proyecto) y la conciliación del límite del financiamiento (es el límite que puede presupuestarse y desembolsarse para el desarrollo del proyecto).

- **Gestión de valor ganado (EVM)**

Método que es utilizado para la medición del desempeño que controla cinco dimensiones claves, Valor planificado (PV), es el presupuesto autorizado y asignado para la ejecución del proyecto. Valor Ganado (EV), es el valor del trabajo completado en términos del presupuesto aprobado a dicho trabajo para una actividad del cronograma. Costo real (AC), es el costo total en el que se ha incurrido realmente para la ejecución de un trabajo o actividad. Variación del cronograma (SV), es una medida del desempeño del cronograma, este es la diferencia entre el valor ganado y el planificado. Variación del costo (CV), lo obtenemos de la diferencia entre el valor ganado y los costos reales. Finalmente tenemos el índice del desempeño del costo, que es la división entre el valor ganado y el costo real como se muestra en la figura 3:

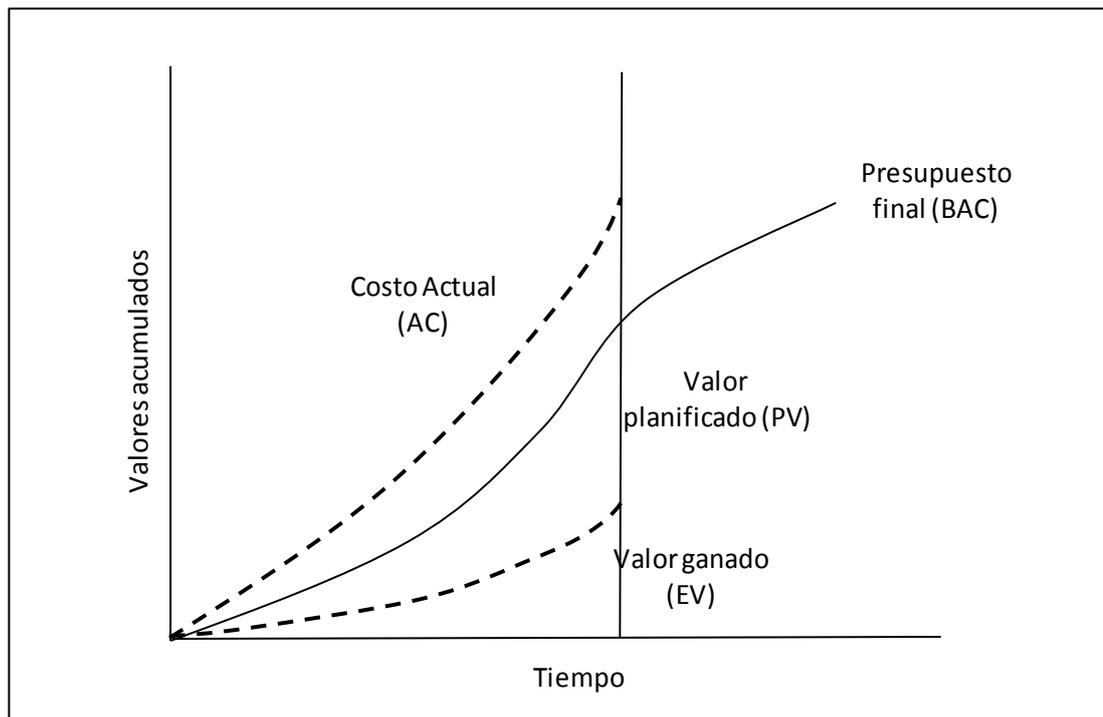


Figura 3: Valor ganado, valor planificado y costos reales

Elaboración Propia

#### d. Gestión de la Calidad del Proyecto:

Procesos de mejora continua (aseguramiento y control de calidad) que se llevan a cabo durante el proyecto para brindar un panorama de los procesos que formen parte del proyecto.

- **Costo de la calidad (COQ)**

Incluye todos los costos incurridos, los costos utilizados para prevenir el incumplimiento de especificaciones, evaluar la conformidad del producto, así como el incumplimiento de las especificaciones.

- **Diagramas de control**

Utilizado para determinar si un proceso es estable o no, así como su desempeño. Su utilización será para poder monitorear diversas variables.

- **Muestreo estadístico**

Se realizarán controles a través de una muestra del lote de interés a inspeccionar, esto se hará bajo una norma militar americana, la MIL-STD-105d, en la cual a través de cuadros se tomará la muestra de acuerdo al tamaño adecuado de lote a inspeccionar.

- **Diagramas de flujo**

Son representaciones gráficas de un proceso que muestra la relación que se tiene entre etapas del proceso.

- **Histogramas**

Diagrama de barras verticales que muestran la frecuencia de ocurrencia de un estado de variación.

- **Diagrama de Pareto**

Es un tipo típico de histograma ordenado por frecuencia de ocurrencia. En este diagrama se puede cuantificar los defectos por tipo o categoría de causa.

- **Matriz de Análisis de Datos**

Es una herramienta empleadas para la toma de decisiones, tiene como base la priorización de actividades, temas, características de productos, etc., según criterios de ponderación conocidos.

En algún momento de toda planificación o metodología de mejora, es necesario decidir que es mas importante que hacer una organización y cuando realizarlo, es decir establecer prioridades, la matriz de priorización permite realizar esta toma de decisión de maneja objetiva.

Los criterios deben cumplir una serie de requisitos:

- a. La lista debe ser elaborada por el grupo de trabajo.
- b. Han de ser diferentes para cada situación.
- c. Pueden ser medibles.
- d. La cantidad óptima para una matriz es de cuatro a lo sumo, aunque puede haber más.

La matriz de análisis de datos ordena los datos presentados en un diagrama matricial de tal forma que una gran cantidad de información numérica se puede visualizar y comprender fácilmente. La relación entre dos elementos se muestra cuantificada en cada celda de la matriz. Esta técnica se utiliza para medir el grado de relación que existe entre varios factores, determina la secuencia de pasos a seguir y también la asignación de recursos limitados.

**e. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto**

Se debe seleccionar técnicas que sean apropiadas para las relaciones personales y organizacionales que se generan en los proyectos, las cuales en muchos casos son temporales y nuevas.

La naturaleza y número de interesados en el proyecto generalmente cambia cuando las fases progresan. Las técnicas a emplear para mostrar la gestión de recursos humanos serán los organigramas y matrices jerárquicas.

**f. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto**

La comunicación efectiva es crucial para el éxito de un proyecto, la comunicación incluye las actividades y comportamiento por medio de los cuales la información y las ideas son transferidas entre los individuos involucrados en un proyecto que, al ser usados de manera correcta, ayudan a planificar, dirigir, controlar y coordinar las actividades.

## g. Gestión de los Riesgos del Proyecto

La gestión de los riesgos del proyecto incluye los procesos concernientes con la planificación de la gestión de riesgos, siendo uno de los objetivos el aumentar la probabilidad e impacto de eventos positivos con la identificación y el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos, a través de este análisis se podrán identificar las herramientas a utilizar.

- **Análisis cualitativo de riesgos**

Mediante la matriz de probabilidad e impacto se realizarán respuestas de la organización. Dicha matriz especifica las combinaciones de probabilidad e impacto que llevan a calificar los riesgos con una prioridad baja, moderada o alta.

Como se muestra en la tabla 1, el área gris oscura (con las cifras más altas) representa un riesgo alto, el área gris intermedia (con las cifras más bajas) representa un riesgo bajo y el área color gris claro (con las cifras intermedias) representa.....

Tabla 1 Matriz de probabilidad e impacto

Matriz de Probabilidad e impacto										
Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.56	0.28	0.14	0.04
0.5	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4	0.4	0.4	0.2	0.1	0.03
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.24	0.12	0.06	0.02
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01
	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.02	0.05

Elaboración Propia

## **CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA:**

La empresa en estudio, es una empresa de edificios pre-fabricados para diversos emplazamientos, el procesos de fabricación de los módulos se hace en Lima, y el montaje de los edificios modulares se realiza en el terreno del proyecto.

### **2.1. Presentación de la empresa**

La descripción de la empresa se hará a través del sector y actividad que pertenece, así como una reseña histórica de esta misma, para finalmente mostrar la visión, misión, política y productos con los que actualmente cuenta.

#### **2.1.1. Sector y actividad económica**

La empresa donde se realiza el estudio y el diseño del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008, se enfoca en la fabricación de módulos prefabricados, perteneciendo a la clasificación 4520 del código CIIU correspondiente al sector de construcción.

Los principales clientes de la empresa son compañías mineras quienes por medio de licitaciones que ofrece el Gobierno del Perú, desarrollan los proyectos mineros de gran envergadura que el país ofrece.

Los proyectos de campamentos y alojamientos para diversos emplazamientos son recepcionados, planificados y desarrollados de acuerdo a los requerimientos solicitados por el cliente para poder ser construidos en el terreno donde será ejecutado el proyecto obtenido por la empresa minera ganadora de la licitación.

#### **2.1.2. Reseña histórica:**

La empresa fue creada a mediados del año 1944, inicialmente estuvo orientada principalmente a la construcción de partes de casas prefabricadas y carpintería en general (puertas, ventanas, zócalos, sillas, muebles).

Debido al rápido desarrollo de la industria petrolera en la zona norte del país (Sechura, Zorritos, Maipo) durante la década de los años 50, las empresas internacionales y nacionales encargadas de la exploración y explotación, vieron el requerimiento de construir campamentos de alojamientos para que el personal administrativo y operativo tengan adecuadas condiciones para vivir en la zona de trabajo. A partir de esta nueva oportunidad de negocio la empresa decide incrementar su sistema de producción y poder satisfacer esta demanda fabricando partes y piezas para la construcción de campamentos de alojamientos.

A partir de las década de los años 90, la economía del país empieza a mejorar debido a las reformas políticas, inversiones extranjeras y estabilidad en la economía, fomentando el desarrollo de varios proyectos mineros y de construcción de gran envergadura que hasta esa fecha solo habían sido planificados, generando un gran potencial de inversión para las empresas de estos rubros. En consecuencia, la empresa en estudio ve otra oportunidad de implementar una mejora en su sistema de producción para satisfacer la nueva demanda que se presentaba en el país. La empresa planea satisfacer de manera rápida y económica la demanda por parte de las compañías mineras ofreciendo un sistema de fabricación modular transportable que permite diversas ventajas, pues:

- Los materiales utilizados son livianos, son de características prefabricadas ya que su estructura es de perfiles de metálicos (parantes quickwall), siendo las paredes exteriores de planchas de OSB (Oriented strand board, es la denominación inglesa de los tableros de virutas orientadas o astillas de madera en una misma dirección) recubiertas con plancha metálica que provee al módulo de impermeabilidad a cualquier condición climática. Las paredes interiores son de planchas de yeso recubiertas con papel decorativo con aislamiento acústico y térmico.
- Los módulos son fabricados de acuerdo a las especificaciones técnicas que el cliente requiera, estos pueden ser fabricados para alojamientos de acuerdo al usuario, obreros, supervisores, jefes, gerentes, y a su vez para distintos emplazamientos como lavandería, oficinas, almacenes, bancos, salas de control.

- Los módulos tienen todos los requerimientos y comodidades solicitadas por el cliente, estos poseen las adecuadas instalaciones sanitarias, eléctricas, de detección contra incendios y de cómputo.
- Otra particularidad, es que todos los módulos son transportables. La fabricación se realiza en la planta de Lima y luego se desplaza al terreno en donde el proyecto de desarrollará para ser montados en edificios, es decir, varios módulos se montan uno sobre otro de acuerdo a los planos y pueden ser de dos o tres niveles, dependiendo de las características de cada edificio modular. Esta característica permite que los edificios modulares puedan ser establecidos en zonas muy difíciles donde no se pueda construir con material noble.
- Como última ventaja, las compañías mineras apuestan por los módulos prefabricados transportables, porque una vez se requiera mudar el campamento de una zona de explotación a otra, simplemente se desmontan los edificios y son nuevamente montados en donde se requieran nuevamente por el cliente.

En la actualidad, la empresa no cuenta con una organización ni metodología de trabajo para la gestión de sus proyectos. Los diversos proyectos se trabajan de forma independiente con el *knowhow* de cada una de las personas que integran dichos proyectos. A través de la guía del PMBOK se implementa una estandarización de las labores y una estructura para la organización de la gestión de trabajos y diversos proyectos que la empresa tiene y tendrá.

### **2.1.3. Visión y Misión:**

La empresa tiene como visión extender el uso de soluciones constructivas en el sistema de fabricación modular para sus diversas aplicaciones a nivel nacional e internacional.

La misión de la empresa es brindar el mejoramiento de las condiciones de vivienda a las personas, aplicando su experiencia y tecnología con soluciones constructivas hasta en lugares inaccesibles, desarrollando soluciones integrales de construcción relacionadas al acero y diferenciándose por su calidad, cumplimiento y servicio.

#### **2.1.4. Política de Calidad:**

La política de la empresa se basa en los siguientes principios:

- a. Brindar soluciones constructivas a través del diseño, desarrollo, fabricación y ensamblaje de edificios modulares transportables y prefabricados.
- b. Buscar la completa satisfacción de sus clientes promoviendo la mejora continua en todos sus procesos.
- c. Capacitar de forma continua al personal administrativo y operario para participar de forma activa en el cumplimiento de la misión y visión de la empresa.

#### **2.1.5. Productos:**

La empresa cuenta con tres tipos de productos en la actualidad:

- a. **Campamentos temporales y permanentes:** Diseño y construcción integral de campamentos e instalaciones complementarias, acordes con las necesidades y condiciones particulares de cada proyecto; así como edificios de alojamientos, oficinas y entretenimiento, con características adecuadas para satisfacer las expectativas y los requerimientos de los usuarios.
- b. **Edificios Industriales especializados:** Estructuras metálicas diseñadas a medida para albergar los usos más específicos como talleres, hangares, almacenes, salas de control y salas de máquinas.

- c. **Edificios de usos Múltiples:** Edificios prefabricados y modulares diseñados a medida, que reflejan las necesidades particulares de cada requerimiento y se adecúan a las características de cada sitio y uso.

## 2.2. Organización de la empresa:

La organización de la empresa se divide en los siguientes niveles:

- a. **Directivo:** Está conformado por el Gerente General, Gerente Comercial, Subgerencia de Operaciones, Sub-Gerencia de Administración de Contratos y la Sub-Gerencia de Producción.
- b. **Ejecutivo:** Conformado por el Jefe de Ingeniería, Administrador Central, Gerente de Proyecto, Líder de Presupuestos, Coordinador de ventas, Jefe de Producción y Líder de Planificación.
- c. **Mando medio:** Conformado por los arquitectos analistas de presupuestos, coordinadores de costos y presupuestos, dibujantes técnicos, control documentario, ingeniero de control de proyectos, supervisores de planta (montaje, eléctrico, sanitario y acabados), analista de metrados y el planificador de materiales.
- d. **Operativo:** conformado por 120 personas distribuido entre capataces, operarios y auxiliares.

A continuación, en la figura 4, se muestra el organigrama de la empresa:

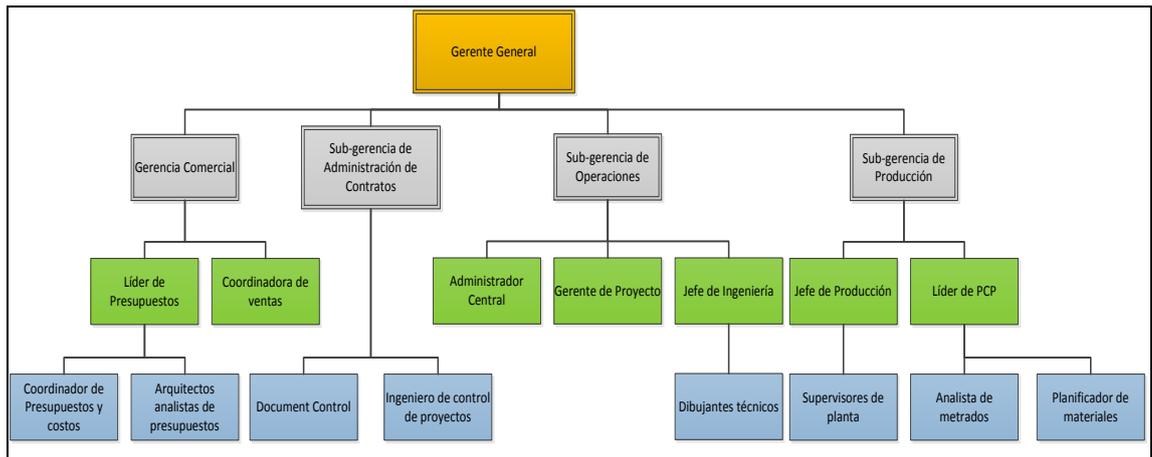


Figura 4: Organigrama de la empresa

Elaboración Propia

## 2.3. Descripción de los Procesos:

Se describe los procesos de Estrategia y de Soporte que están involucrados en el negocio, para mostrar un panorama completo del estado actual en que se encuentra la empresa.

### 2.3.1. Procesos y operaciones

Los procesos de la empresa se clasifican en tres tipos:

- Procesos de Estrategia
- Procesos de Soporte
- Procesos Claves.

Entre los procesos de estrategia se encuentran la gerencia de operaciones, la administración de contratos y la gestión por la dirección. Entre los procesos de soporte, se encuentra a recursos humanos, mantenimiento, tecnología de la información, calidad y seguridad industrial, logística (almacén, compras y distribución), desarrollo organizacional y planeamiento. Finalmente, entre los procesos claves, encontramos a Comercialización, Diseño y desarrollo y producción, como se muestra a continuación en la figura 5.

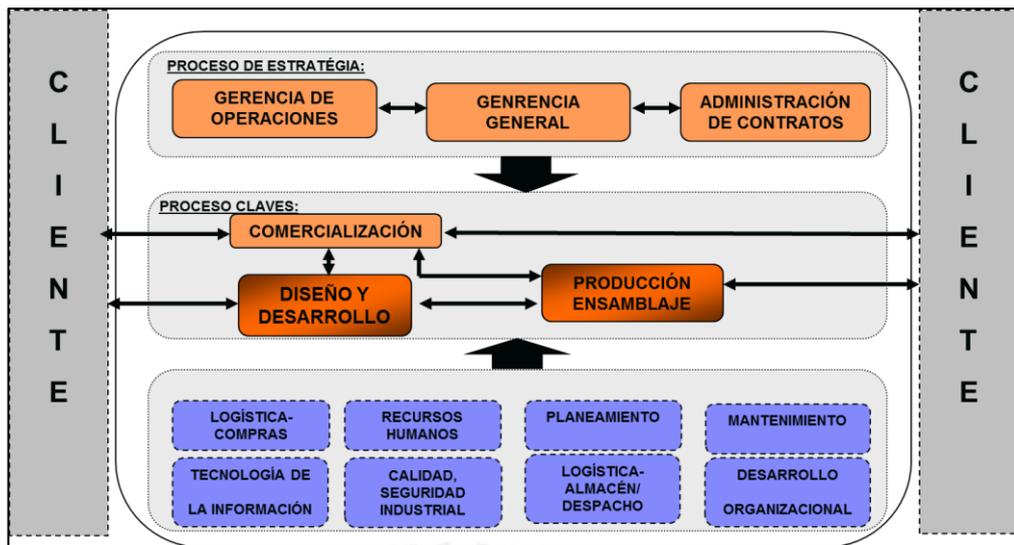


Figura 5: Mapa de Procesos  
Elaboración Propia

- **Comercialización:**

Proceso en el que se identifica a los clientes potenciales. Se les presenta los diversos productos que la empresa fabrica y se inician las negociaciones con los mismos para lograr la buena pro de los proyectos. Todos los reclamos y evaluaciones de satisfacción al cliente son directamente atendidos por este departamento.

- **Diseño y desarrollo:**

Es el proceso que recibe los requisitos del cliente y se encarga de la elaboración de los planos (planos de arquitectura de entrega al cliente y los planos a detalle para fabricación) y del presupuesto del proyecto.

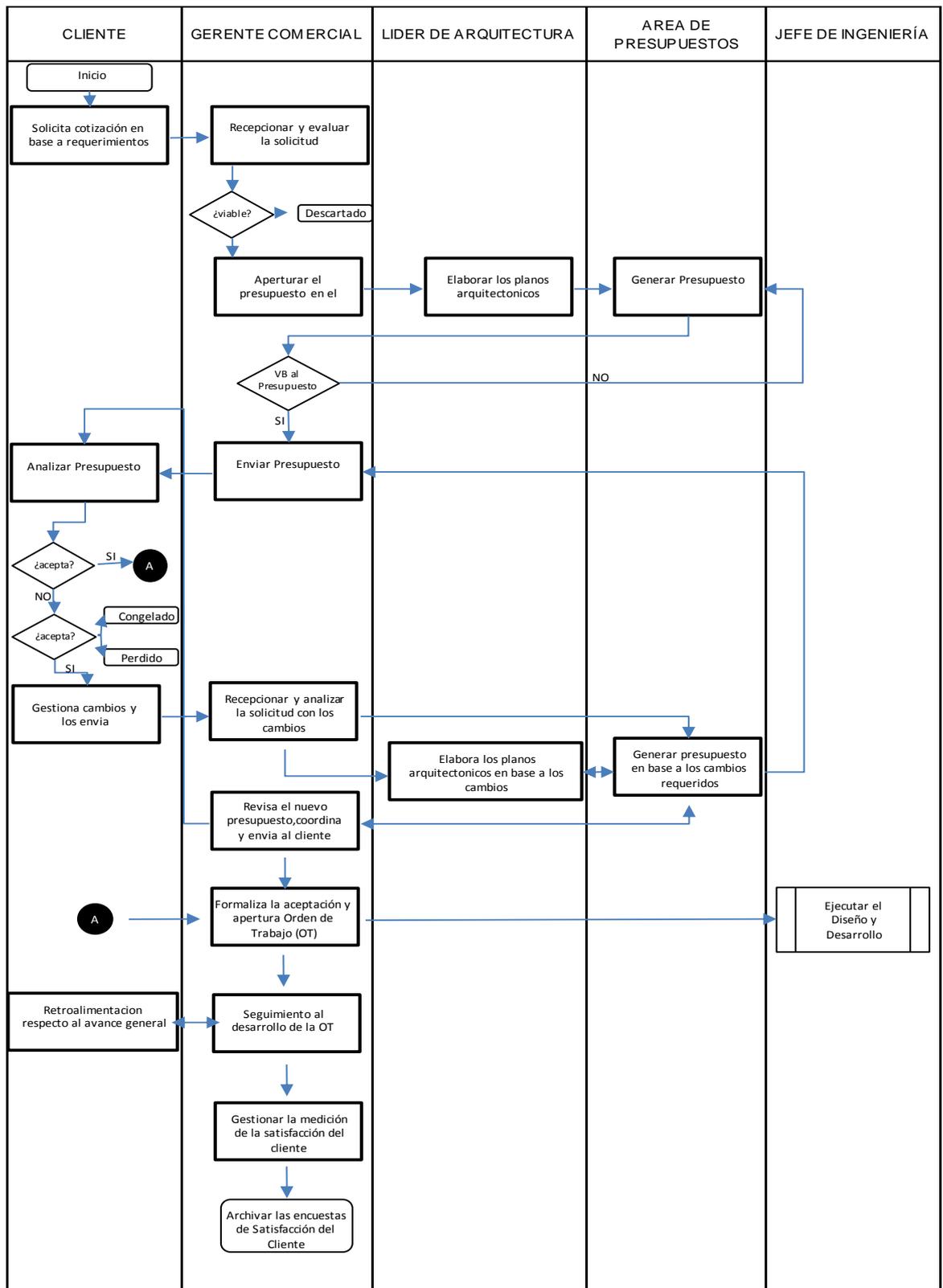


Figura 6: Diagrama de flujo de la gestión comercial e ingeniería del producto

Elaboración Propia

- **Producción**

El proceso de producción contempla dos etapas: la primera es la fabricación de los módulos en planta y la segunda, el montaje de estos en el terreno del proyecto. El proceso de fabricación del módulo en planta es el siguiente:

**a. Fabricación de Plataforma de Pisos:**

Recepcionar el Plano de Plataforma y el requerimiento de fabricación para iniciarla, el cual indica las dimensiones y las fases. Luego se procede a unir las piezas que formarán los largueros de la estructura de la plataforma. Estas piezas se unen con las “Planchas Gang Nail” y los largueros son llevados al banco plano tipo mesa. El bastidor es cuadrado y se asegura con tirafones a la mesa. Se clavan de manera que se unan y formen el bastidor para la plataforma.

Una vez hecho el bastidor se procede a clavar las viguetas una por una a lo largo del mismo y colocar los cargadores metálicos a cada vigueta. Luego de formar la plataforma, se procede a colocar los segundos largueros ya sin “Planchas Gang Nail” como soporte. Estos segundos largueros van pegados con cola y clavados al primer larguero.

Una vez terminada la estructura se procede a clavar las planchas de OSB hacia la plataforma previamente encolada una por una, la cual servirá de protección cuando el módulo esté puesto sobre el piso. La plataforma a este nivel de ensamble es levantada y volteada con los tecles colocándose en la siguiente estación de trabajo.

**b. Instalación de aislamiento térmico y de instalaciones sanitarias en plataforma:**

La estructura de la plataforma proveniente de la estación anterior, la cual es colocada sobre apoyos de madera, se procede a instalar el material aislante (lana de vidrio) y los componentes básicos de instalaciones sanitarias. Se realizan los agujeros en la plataforma por donde pasarán las Instalaciones sanitarias, las

conexiones van aseguradas con abrazaderas metálicas contra la plataforma y la ruta a seguir se verifica con el plano (actividad en caso se requiera).

Después de realizar las instalaciones sanitarias, verificación y control, se procede a colocar el aislante térmico (lana de vidrio) entre los espacios de las viguetas.

#### **c. Instalación de planchas de piso en plataforma:**

Se encola el bastidor de la plataforma y se fijan las planchas a la estructura con el fin de alinearlas, una vez alineadas las planchas se procede a entornillarlas a la plataforma dejándolas bien aseguradas. Luego se prepara la superficie de la plataforma para realizar el acabado final rellenando con masilla plástica los agujeros, uniones de planchas, cabeza de tornillos, entre otros. Una vez emparejada toda la superficie se procede a lijar dejándola lista para colocar el piso como acabado final.

#### **d. Fabricación de paredes laterales y divisorias:**

Para formar la estructura de las paredes divisorias y laterales, se procederá a clavar los parantes uno por uno a lo largo de los largueros. Posteriormente se coloca la manga plástica, solo en el caso de paredes laterales exteriores. Se colocan las planchas de yeso sobre la manga plástica, que son engrapadas sobre los parantes, en todo el perímetro, en caso de pared divisoria. Si no lleva instalación adicional se procede a colocar el aislante y cerrar el panel. Finalmente, se instala el rodón plástico en techo y pared, según corresponda. En caso se requiera almacenar las paredes, se colocará una sobre otra para ser utilizadas como lo requiera cada módulo.

#### **e. Ensamble de paredes laterales y divisorias:**

Luego del trazado en la plataforma, la ubicación de cada una de las paredes, se procede al ensamble de las mismas, provenientes de las estaciones anteriores (con ayuda de los tecles), que han sido trabajadas en paralelo a la fabricación de

la plataforma. Una vez que se reciben las paredes laterales se procede a fijarlas. Se alinean al piso para luego entornillarlas de arriba hacia abajo, con tirafones.

**f. Trabajos de instalaciones eléctricas:**

Tender los cables eléctricos a través de las paredes y techo, tanto por fuera como por dentro, todas las conexiones y empalmes eléctricos se efectuarán utilizando conectores. Luego se sellará las cajas eléctricas con la manga plástica y tero masilla. Para finalizar, instalar la base del Tablero de Distribución (menor envergadura) en cada módulo.

**g. Trabajos de instalaciones sanitarias:**

Se marcará y realizará de acuerdo al plano los lugares donde se harán los agujeros para las instalaciones sanitarias. Para todas las tuberías de agua, desagüe, etc., que se ubican a través de las paredes, tanto por fuera como por dentro, serán sujetas con abrazaderas metálicas y protegidas con platinas de fierro zincado. Todas las instalaciones se harán de acuerdo al plano instalaciones sanitarias.

**h. Trabajos de Acabado Exterior:**

Una vez que el módulo ha sido forrado con las planchas de OSB, se procede a instalar el papel Tyvek en todo el perímetro. Este material es usado como impermeable. Es importante cortar este papel en los espacios donde van las puertas y ventanas exteriores (vanos). Se procede a forrar todo el revestimiento exterior con planchas metálicas pre-pintadas como parte del acabado. Las planchas metálicas pre-pintadas son entornilladas a la estructura. Después de terminar con el forrado metálico del módulo se instalan puertas y ventanas, luego se procede a sellar.

### i. Trabajos de acabados interiores:

Instalar la alfombra, vinílico en rollo ó baldosas dependiendo de los requerimientos del cliente. Posteriormente se colocan los zócalos de piso, tapajuntas de techo y pared en cada unión de cada plancha de yeso. Finalmente se procede a la instalación de los marcos, puertas interiores, topes de puertas, molduras, chapas para puertas, acabados eléctricos y sanitarios.

En la figura 7 se muestra el diagrama de operaciones (DOP) del proceso de producción de los módulos en planta y del montaje de los módulos en obra:

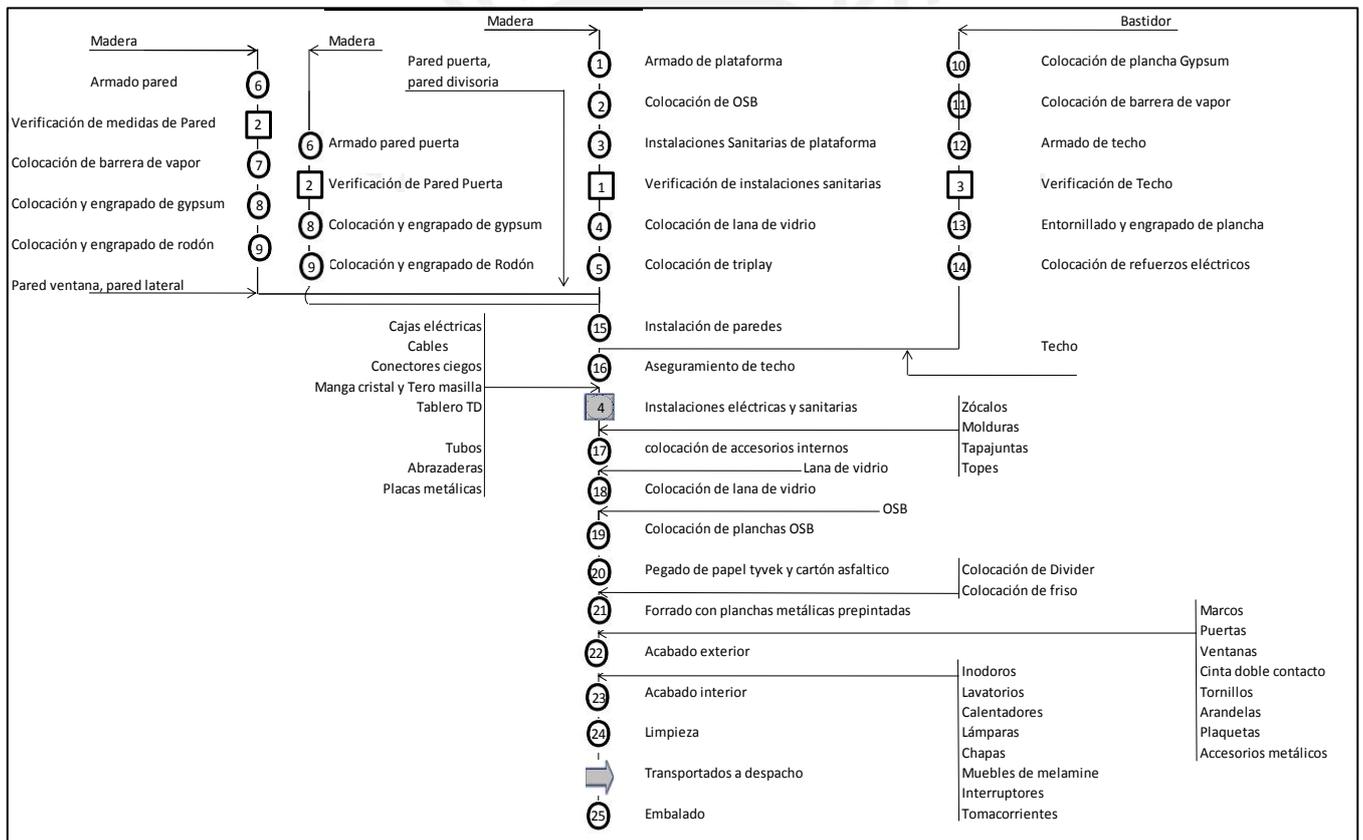


Figura 7: DOP del proceso de fabricación de módulos

Elaboración Propia

El recorrido que tiene el proceso de fabricación de módulos en la zona de producción es el que se muestra en la figura 8:

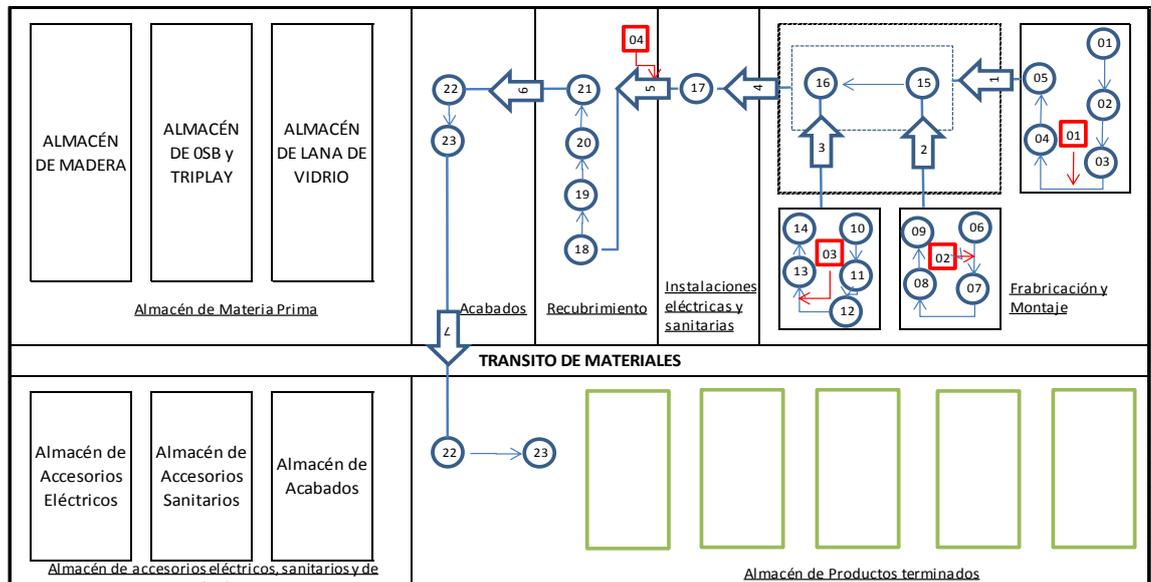


Figura 7: Diagrama de recorrido de la empresa

Elaboración Propia

La distribución de área de la empresa es como se muestra en la figura 9:

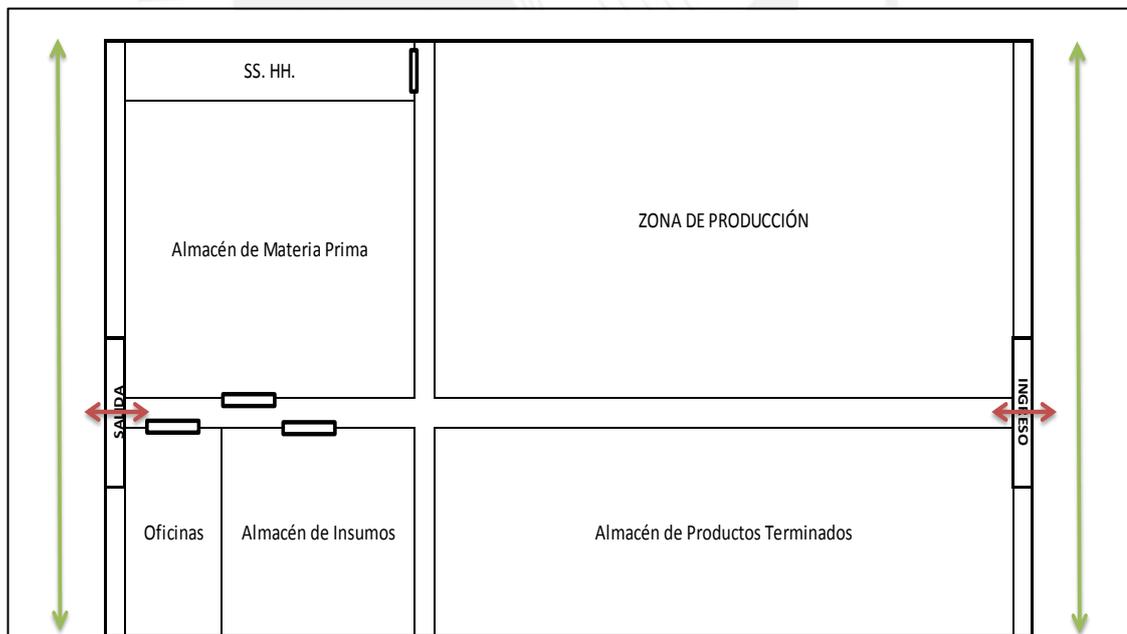


Figura 8: Diagrama de recorrido de la empresa

Elaboración Propia

La segunda etapa del proceso de fabricación de los edificios modulares concluye con el montaje de los módulos en el terreno de la obra. Este contempla las siguientes etapas:

**j. Inspección de trabajos a terceros:**

Verificar los trabajos realizados y entregados por terceros. Los trabajos por terceros comprenden todas las obras exteriores referentes al edificio modular tales como las instalaciones sanitarias, las instalaciones eléctricas y las obras civiles.

Los sub contratistas deben entregar los registros y certificados de calidad pertinentes de los trabajos hechos. Estos deben cumplir con los estándares y especificaciones técnicas acordadas.

**k. Montaje de Módulos:**

Verificar los módulos antes de realizar el montaje. Mediante la revisión se podrá analizar si es que se dañó alguna parte o pieza del módulo por causa del transporte de Lima a la obra. Luego, proceder a montar los módulos a través de una grúa y con el equipo de personal adecuado para su realización.

**l. Instalación de partes y piezas al interior y exterior del edificio:**

Las partes y piezas se instalarán luego de haber montado todos los módulos que conforman el edificio. Esto se hará de manera secuencial para que facilite el acceso al personal operario para realizar sus trabajos. Las partes y piezas interiores y exteriores contemplan la instalación de pasadizos, instalación de escaleras metálicas en el exterior y completar el recubrimiento exterior con plancha metálica.

**m. Acabados interiores y exteriores:**

Los acabados interiores y exteriores se realizaran posteriormente a la instalación de todas las partes y piezas. Los primeros se refieren a la colocación de zócalos,

molduras de puerta, chapas. Mientras que los acabados exteriores son básicamente la instalación de marcos y puertas de exteriores.

### **2.3.2. Procesos de Soporte:**

Las áreas que brindan todo el apoyo en soporte logístico, de planificación y de Back Office, son las siguientes áreas:

- **Unidad de Control de Proyectos (UCP)**

Es la unidad que supervisa y controla que los tiempos, alcance y costos planificados durante el proceso de montaje de los edificios modulares se cumplan de acuerdo a lo planificado. Este proceso brinda un análisis mensual del rendimiento y cumplimiento por cada proyecto de la empresa.

- **Logística (Compras):**

Es el área encargada de abastecer los productos y materiales solicitados en el tiempo planificado, verificando la calidad y cantidad de cada uno. De esta forma se evalúa de manera continua el desempeño de los proveedores

- **Recursos Humanos:**

Es el proceso encargado de reclutar, seleccionar y contratar al personal según las necesidades de la empresa. Asimismo, se evalúan las necesidades de capacitación y de ejecutarlas según el Plan Anual de Capacitación.

- **Tecnología de la información:**

Establecer actividades de carácter proactivo y correctivo relacionado con el mantenimiento de los equipos de cómputo, asegurando la operatividad y continuidad de las operaciones.

- **Planeamiento y control de operaciones:**

Área de planificar la producción, manejo de inventarios y de recursos para el adecuado funcionamiento de la producción. Se encarga también de monitorear el cumplimiento de este.

- **Calidad:**

Proceso de soporte que se encarga de verificar y validar la producción de ensamblaje. Asimismo, se encarga de controlar todos los dispositivos que son utilizados durante la producción para el seguimiento y medición (instrumentos de medición) a través de la calibración y verificación.

- **Seguridad y Medio Ambiente:**

Área encargada de velar y garantizar el cumplimiento de todos los requisitos ambientales y laborales impuestos por el estado.

- **Logística (Almacén, distribución y almacenamiento):**

Proceso de Recepción, Almacenamiento, Verificación y Despacho de los Productos Comprados, así como su posterior entrega al solicitante.

- **Mantenimiento:**

Establecer actividades de carácter proactivo y correctivo relacionada con el mantenimiento de la maquinaria de la empresa asegurando la operatividad y continuidad de las operaciones.

### **2.3.3. Ventajas competitivas:**

- La empresa pertenece a un grupo corporativo. Las otras empresas que pertenecen al grupo son aliados estratégicos que suministran todos los insumos y partes que forman la fabricación de los módulos transportables.
- La empresa cuenta con su local junto a los locales de las otras empresas del grupo corporativo, generando que los insumos y partes sean distribuidos en el menor tiempo posible.
- Es una de las cinco empresas que lideran el mercado de construcción del tipo modular a nivel nacional.
- Cuenta con almacenes ubicados estratégicamente en lugares con dirección a todas las posibles ubicaciones donde puede desarrollarse un proyecto en provincia.
- Cuenta con un amplio mercado de clientes nacionales e internacionales con proyectos realizados a nivel nacional en el rubro de construcción prefabricada.
- Se realizan capacitaciones constantes al personal administrativo para que posean las competencias necesarias en el mercado.
- Se mantiene una continua atención del cliente para mejorar la calidad del servicio, atendiendo sus reclamos en un 95%.

### **2.3.4. Diagnóstico General de la empresa**

Con la finalidad de presentar un diagnóstico general de la situación actual de la empresa, se muestra en la tabla 2 una matriz FODA:

Tabla 2: Matriz FODA

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<b>Análisis Interno</b>	Capacidades internas: Atender diversos proyectos, la empresa realiza el desarrollo total del proyecto (civiles, sanitarias, eléctricas), si bien la empresa no tiene la capacidad para contruirlas ella misma, tiene alianzas estratégicas con las que tiene subcontratos para poder cumplirlas y hacerlas.	Recursos y capacidades escasas: la empresa no tiene la capacidad propia (en su propio terreno) de almacenar sus productos, esto ocasiona que la empresa varias veces detenga la producción por falta de espacio.
	Recursos superiores: EL material que se utiliza para la fabricación es mas ligero que se utiliza para la construcción normal. Esto hace que el módulo sea transportable a cualquier zona donde se requiera.	Resistencia al cambio: La empresa debe reinvertirse a materiales mas actuales, de forma que se ahorra tiempo en la fabricación y en la instalación.
		Problemas de motivación del personal: La empresa no invierte en capacitaciones hacia los empleados operarios, sintiendose estos desmotivados para mejorar sus calidad de trabajo hacia sus funciones.
	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<b>Análisis Externos</b>	Nuevas tecnologías: El empleo de nuevas formas para mejorar ciertos procesos de fabricación han mejorado los controles de calidad de la empresa, asi como la disminución de tiempo del proceso de fabricación.	Altos riesgos - Cambios en el entorno: El alto riesgo es el cambio climatico, es decir, al transportar los modulos a distintas zonas al interior del país, esto se hace a través de carretera, las carreteras al verse afectadas por las lluvias o nieve producen que el transporte sea mas accidentado, ocasionando de esta forma daños directos al módulo asi como retrasos en la entrega de estos.
	Debilitamiento de competidores: Los competidores no tienen la msima experiencia y cartera de clientes que la empresa tienen, esto le da una garantia y confianza a los clientes para seguir prefiriendo trabajar con la empresa	
	Posicionamiento estratégico: La empresa desde el 2009 pertenece a un grupo corporativo que estrategicamente le permite obtener todos sus insumos directamente, esto le facilita el obtener y desarrollar los proyectos de manera mas rápida y eficiente.	

Elaboración Propia

## **CAPITULO III: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

La situación actual de la empresa, nos dará un panorama claro de donde debemos enfocar el análisis para luego implementar las mejoras. El enfoque que se dará en el diagnóstico será objetivo, cualitativo y cuantitativo.

### **3.1. Preparación del diagnóstico**

El diagnóstico involucra los procesos que forman parte desde la distribución de los módulos de la planta en Lima hasta el montaje e instalación final en obra de los edificios modulares. Los formatos y puntos de control a evaluar son los que integran y evidencian la calidad del producto en cada etapa de estos procesos, los procesos que se evaluarán son: logística compras, operaciones, logística despacho, calidad, ingeniería, RRHH, mantenimiento, gerencia comercial y revisión por la dirección.

#### **3.1.1. Diagnóstico de la situación actual de la empresa según la Guía del PMBOK**

El diagnóstico de la gestión de proyectos ha sido obtenido a través de las distintas entrevistas que se han realizado a los gerentes y miembros de tres grandes proyectos que la empresa ha realizado durante el año 2012 y que viene ejecutando en el presente año, las entrevistas fueron realizadas en cada una de las obras y fueron elegidas por el tamaño, alcance e impacto que el proyecto tenía y tiene en la rentabilidad e imagen de la empresa. Los proyectos que han sido utilizados como parte del análisis fueron el Proyecto Las Bambas en Abancay, Proyecto Conga en Cajamarca y Proyecto Quellaveco en Moquegua, el análisis que se muestra en la tabla 3 es el resultado de los coincidentes hallazgos que han sido encontrados en las diversas reuniones y entrevistas a los miembros y gerente de proyecto de la empresa, estos hallazgos muestran el estado actual de la empresa en el gerenciamiento de sus proyectos:

Tabla 3: Análisis General de la Gestión de Proyectos

	Análisis General
<b>Situación Actual</b>	No cuentan con un sistema estandarizado de Gestión de Proyectos
<b>RRHH</b>	El personal contratado para cada proyecto es transitorio, solo es por el tiempo de vida del proyecto
<b>Estilo de Dirección</b>	La dirección esta dividida, la empresa tiene su propia gerencia pero solo se encarga de los procesos operativos (Gerencia General, gerencia comercial, operaciones), otras empresas que pertenecen al grupo corporativo se encargan de los procesos de soporte (Calidad, logísTica, mantenimiento y RRHH).
<b>Forma de Organización</b>	La organización tiene una estructura vertical.
<b>Flexibilidad</b>	Los periodos de trabajo en los proyectos se acomoda de acuerdo a los requerido por el cliente, este periodo va adecuandose de acuerdo a la rotación del personal.
<b>Conocimiento del Mercado</b>	La empresa tiene gestionando proyectos mas de 60 años.
<b>Relaciones</b>	Cuenta con una amplia cartera de clientes, socios estratégicos que le permite desarrollar integralmente cualquier proyecto.
<b>Llegada a clientes estratégicos</b>	Los principales clientes son compañías mineras, confianza que se ha ganado con los diversos proyectos realizados a lo largo de estos años
<b>Llegada a proveedores estratégicos</b>	Los proveedores, son empresas que han venido trabajando por mas de 10 años en coordinación con la empresa, satisfaciendo la demanda que se requiere.
<b>Conocimiento del Sistema de Gestión</b>	No todo el personal que trabaja en las obras cuenta con conocimiento de un sistema de gestión de proyectos.
<b>Tecnología y manejo de sistemas</b>	Cuenta con un software que maneja sus inventarios (SAP) pero solo a nivel de planta, en los distintos proyectos solo pueden utilizarlo como un viewer para ver si el pedido de productos realizado ya fue enviado a la obra.

Elaboración Propia

Se identificó también que en la gestión de cada proyecto, los procesos que están íntegramente en la obra son operaciones-obra, calidad, RRHH y logística. Las gerencias general y comercial están físicamente en Lima y centralizan toda la información de obra a través de operaciones – Lima.

A continuación se realizará un diagnóstico a cada uno de los procesos mencionados:

1. Gerencia General: La gerencia general está al cargo de los procesos operativos. Como se mencionó, los procesos de soporte pertenecen a otra gerencia que forma parte del grupo corporativo, sin embargo todo el personal de proyecto pertenece a la planilla de la empresa EMSA. La Gerencia General de la empresa coordina semanalmente a través de reuniones los puntos importantes que la empresa debe atender, las reuniones se realiza entre las gerencias de calidad, recursos humanos, logística y la gerencia general de EMSA.

2. Gerencia Comercial: Encargada de realizar los presupuestos y licitaciones para poder postular a los distintos proyectos a concursar, el grupo de personas que forma este proceso está ubicada completamente en Lima, solo viajan a un proyecto antes de concursar con el objetivo de analizar las condiciones. Del presupuesto inicial parte todo el gerenciamiento del proyecto, el presupuesto debe acercarse lo más posible a la realidad. El área comercial también está encargada de realizar las encuestas de satisfacción al cliente y de atender los reclamos posteriores a las entregas del proyecto.
3. Operaciones: El proceso de operaciones está dividido en dos partes, una que está en cada obra y se encarga del control, ejecución y monitoreo del proyecto durante su periodo de vida, la otra parte del área está ubicada en Lima y se encarga de recibir la información para retransmitirla en gráficos estadísticos y cuadros a la gerencia general de la empresa mostrando el cumplimiento y rentabilidad en el proyecto.
4. Calidad: El equipo de calidad está a cargo de realizar todos los ensayos y controles de calidad para monitorear el producto final y sus procesos, en la actualidad utilizan formatos para los procesos de construcción, montaje y los que conforman la documentación final (Dossier de Calidad) que es entregado al cliente.
5. Logística: El proceso de logística en obra es solamente de solicitud y monitoreo, todas las compras son realizadas por personal de logística en Lima, el personal a cargo en obra solo se encarga de planificar los pedidos de materiales y que los tiempos se cumplan de acuerdo a lo establecido.
6. Recursos Humanos: La planificación para los tiempos de trabajo y de descanso son coordinados con los responsables encargados del proceso en la obra, en Lima, el proceso es complementado con la selección del personal que laborará en cada proyecto. La empresa ha dispuesto en la actualidad, que el personal que termine un proyecto sea transferido a otro para poder mantener el “know how” en el interior de la empresa.

### 3.1.2. Diagnóstico de la situación actual de la empresa según la norma ISO 9001:2008

El diagnóstico de la situación actual de la empresa se realizará a través de un cuestionario ISO 9001:2008 (ver anexo 01). Luego de recopilar los resultados se obtendrán las conclusiones para evaluar el grado en que se encuentran los procesos de la organización ante los requisitos planteados por la norma ISO 9001:2008.

El cuestionario ISO 9001:2008 fue elegido porque nos da un detalle amplio del estado actual en que la empresa se encuentra frente a la SGC. Este cuestionario revisará cada requisito de la norma que debe cumplir. La información obtenida resultará muy importante para desarrollar las estrategias que la empresa debe planificar para mejorar los resultados en el corto, mediano y largo plazo.

El cuestionario permitirá evaluar los puntos 4, 5, 6, 7 y 8 de la norma ISO 9001:2008, ya que los tres primeros puntos de la norma son introductorios (alcance, referencias, definiciones).

En la tabla 4 se muestra la leyenda del cuestionario, en cada una de las seis casillas se muestra el valor en porcentaje para cada criterio.

Tabla 4: Leyenda de Cuestionario ISO 9001:2008

	Descripción	Peso
NA	Requisito no aplicable bajo los parámetros de exclusión de ISO 9001:2008	0%
NO	Requisito aplicable, pero no diseñado, ni desarrollado.	10%
IDEA	Requisito en proceso de diseño o desarrollo como especificación del SGC.	25%
Documentado	Requisito diseñado, con resultados, registros y evidencias.	50%
Diseñado	Requisito diseñado y auditado con resultados conformes.	75%
Reglas de Diseño	Requisito diseñado, auditado y en proceso de mejoramiento continuo	100%

Elaboración Propia

Cuando el requisito no es aplicable (NA) se le otorga un valor de 0%, un valor de 10% cuando el requisito es aplicable pero aún no ha sido ni diseñado y desarrollado (NO), cuando el requisito se encuentra en proceso de diseño y desarrollo (IDEA) se da una calificación de 25%, un valor de 50% cuando el requisito está documentado (Documentado), cuando el requisito ya fue diseñado y es auditable (Diseñado) se calificará con el valor de 75%, finalmente, cuando el requisito está completamente

diseñado, auditable y en mejora continua (Reglas de Diseño) se otorga el valor de 100%.

Para desarrollar el cuestionario ISO 9001:2008 (Anexo 1), se procederá en colocar el valor de 1 en solo una de las 6 casillas para cada fila (NA, NO, IDEA, DOCUMENTADO, DISEÑO, REGISTRO DE DISEÑO), según corresponda a la realidad que se encuentra la empresa, de igual forma, en caso se hayan observaciones, estas se registrarán.

Luego de haber culminado de completar cada ítem de la norma, se procederá a sumar verticalmente y el valor obtenido en cada casilla se multiplicará por su respectivo porcentaje, el producto total obtenido en cada ítem es dividido por la cantidad de regiones que contempla cada uno de los incisos, obteniendo el porcentaje de cumplimiento de la empresa con ese ítem de la norma ISO. En la figura

2. Se obtiene de la suma de los puntajes por ítem

3. El cálculo se realiza de la siguiente forma:  
 $(0/7)*0\%+(2/7)*10\%+(2/7)*25+(3/7)*50\%+(0/7)*75\%+(0/7)*100\% = 31\%$

Num. ISO	REQUISITO	SI						TOTAL	OBSERVACIONES
		NA 0%	NO 10%	IDEA 25%	DOCU MENT ADO 50%	DISEÑ ADO 75%	REGISTR OS DE DISEÑO 100%		
<b>CAPÍTULO 4: SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>									
<b>4.1</b>	<b>REQUISITOS GENERALES</b>	0	2	2	3	0	0	<b>31%</b>	
4.1	Identifica los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización		1						
4.1	Cuenta con diagramas que muestren la secuencia e interacción de sus correspondientes procesos		1						
4.1	Tiene documentado y definidos los criterios y métodos para asegurar que el control y operación de sus procesos sea eficaz			1					
4.1	Cuenta con un programa que asegure la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de sus procesos			1					
4.1	Tiene documentado el seguimiento, la evaluación y el análisis de sus procesos				1				
4.1	Tiene documentado la forma de llevar a cabo las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y mejorar continuamente sus procesos				1				1. Colocar el valor de 1 en una de las casillas para cada fila según corresponda
4.1	Se han registrado los controles a los procesos contratados externamente que afectan a la conformidad del producto				1				

Figura 9: Diagrama de recorrido de la empresa  
Elaboración Propia

## 3.2. Análisis de los resultados en los procesos

El análisis, se hará tanto para el Sistema de Gestión de Calidad como para el Sistema de Gestión de Proyectos.

### 3.2.1. Análisis de los resultados del Sistema de Gestión de Calidad:

En la tabla 5 se muestran los porcentaje obtenidos de la evaluación a la empresa. Los resultados están detallados en el anexo 1.

Tabla 5: Resultados de la evaluación ISO 9001:2008

RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO		
CAPITULO	REQUISITOS DEL SGC	CUMPLIMIENTO
4	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	26%
5	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN	22%
6	GESTIÓN DE LOS RECURSOS	59%
7	REALIZACIÓN DEL PRODUCTO	54%
8	MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA	50%
	<b>TOTAL</b>	<b>42%</b>

Elaboración Propia

Se ve que el porcentaje de cumplimiento general es del 42%, lo que significa que existen procesos que cumplen con algunos requisitos de la norma, otros requieren documentación (deficiencia) y finalmente algunos no tienen nada de documentación. Se mostrará un análisis punto por punto de la situación actual.

#### Evaluación del Sistema de Gestión de Calidad (Cumplimiento de 26%):

- *Requisitos Generales:* No existe un sistema de gestión de calidad diseñado, los procesos no se relacionan a través de un mapa de procesos que nos indiquen la interacción que tienen para obtener el producto final. Se evidencia ciertos controles de calidad en algunos procesos pero estos no son auditados y tampoco muestran un código de ser controlados.

- *Requisitos de la documentación:* El personal administrativo tiene conocimiento de hacia dónde enfoca la empresa su política de calidad, lo mismo que sus objetivos, pero no existe una política establecida y difundida a todo el personal administrativo y operativo. Los registros que se utilizan no cuentan con una adecuada codificación y la gran mayoría no están actualizados.

#### **Evaluación de Responsabilidad de la Dirección (Cumplimiento de 22%):**

- La empresa muestra el compromiso con el desarrollo de la empresa, en la mejora de sus procesos, cuidando siempre la satisfacción de sus clientes.
- Existen registros de revisiones por la dirección pero estos solo abarcan un panorama comercial, utilizan la revisión por la dirección para mostrar a la corporación el estado de ventas valorizadas por periodos mensuales. La revisión por la dirección no se enfoca en un panorama de gestión de calidad.

Debe existir mayor conciencia para que al realizar los comités y revisiones se atienda como prioridad el SGC y verificar periódicamente la gestión de la calidad en la empresa. El incumplimiento de las revisiones es porque el Gerente no puede encargarse y hacerse responsable por falta de tiempo, por lo que es importante seleccionar a un representante de la dirección que se encargue del seguimiento del sistema de gestión de calidad, cumplimiento de los comités y revisión por la dirección.

#### **Evaluación de Responsabilidad de la Dirección (Cumplimiento de 59%):**

- *Provisión de recursos:* Se elabora anualmente un presupuesto operativo por cada área, el cual pasa a revisión y aprobación por el gerente general, en el presupuesto se identifica todos los recursos necesarios por proceso para ejecutar los objetivos y metas anuales.

- *Recursos Humanos:* El personal que labora en la empresa cuenta con alta capacidad para cumplir con las funciones propias a sus puestos. Los profesionales especialistas en cada área deben asegurar la calidad de sus trabajos, es por esto que se mantiene registros de las competencias de cada uno, de misma forma se busca la mejora continua en sus funciones a través de un plan de capacitaciones, en la actualidad la meta es solo del 75% de cumplimiento.
- *Infraestructura:* Se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo anual, el plan se encarga de revisar y verificar todos los equipos y herramientas que son utilizadas por el personal para el desarrollo de los trabajos en procesos involucrados con el SGC de la empresa. Sin embargo, no existe una estructura o procedimiento de cómo debe ejecutarse el mantenimiento. En el anexo 9 se presenta el Plan actual de Mantenimiento actual, el cual no ha sido elaborado ni por un nivel de criticidad y depreciación de las herramientas/equipos.
- *Ambiente de trabajo:* Las condiciones de las oficinas en obra son de buena calidad, cada empleado dispone de un escritorio con equipo de cómputo para cumplir sus funciones. Adicionalmente, se debe indicar que las condiciones de alojamiento para los empleados y operarios son de buena calidad también, cada persona dispone de cuarto y cama para laborar el periodo de trabajo que corresponde al proyecto.

#### **Evaluación de Realización del Producto (Cumplimiento de 54%):**

- *Planificación de la realización del producto:* La planificación de los requisitos del producto se determinan para los procesos y productos que incluyen desde el despacho modulara de la planta en Lima hasta el montaje de módulos en obra, se utiliza software (MS Project) para la adecuada planificación, no se identificó una plantilla con hitos establecidos para la planificación, solo se desarrolla cada una en cada proyecto de acuerdo a lo solicitado por el cliente.
- *Procesos relacionados con el Cliente:* Los procesos relacionados son los de logística, marketing y ventas (Comercial). La empresa adecua el desarrollo de los trabajos de acuerdo a las solicitudes del cliente, esto genera confianza en los clientes ya que brinda soluciones constructivas a lo que requieren, los 69 años que la empresa viene

trabajando con los distintos clientes que tiene muestra la confianza que ellos ponen sobre el buen desarrollo a sus pedidos. De misma forma, la empresa hace un seguimiento de los proyectos que ha desarrollado con sus clientes para ver si ellos se encuentran satisfechos, esto lo hacen a través de encuestas de satisfacción al cliente.

- *Diseño y Desarrollo*: El proceso de diseño y desarrollo está dividido en dos etapas, la primera etapa se ejecuta y está ubicada en las oficinas de Lima, en esta parte del proceso se tiene conocimiento total del diseño de los módulos y edificios pre fabricados, por otra parte, en la segunda etapa está el equipo del proyecto en obra, ellos están a cargo de diseñar toda las instalaciones de redes exteriores de agua, eléctricas y cimentaciones para el montaje de los edificios modulares. En esta última etapa, el personal es nuevo en un gran porcentaje, los hallazgos y observaciones identificados en diseño se encuentran de manera más reiterativa en la segunda etapa.
- *Compras*: Los proveedores son debidamente calificados y auditados para verificar el cumplimiento de lo requerido por la empresa. Se mantiene un registro histórico del cumplimiento de los proveedores, de esta forma se tiene un record del desempeño para evaluar la continuidad del servicio del proveedor. La evaluación es semestral y el margen porcentual de aprobación es de 15 por ciento. En caso el puntaje de aprobación sea reiterativo en dos periodos consecutivos y menor a este margen, se busca un nuevo proveedor.
- *Producción y Prestación del Servicio*: Se cuenta con la metodología del MRP, este sistema está establecido en el sistema software SAP que utiliza la empresa, de esta forma manejan el inventario que requiere para la fabricación de sus productos. El sistema informa cuando ya se cuenta con solo un 10% de los productos críticos. La lista de productos críticos se muestra en el anexo 07.
- *Control de los dispositivos de seguimiento y medición*: Se ha identificado los instrumentos que son utilizados durante las etapas de control a los procesos. Los instrumentos utilizados son pinzas amperimétricas, manómetros, Meghómetros, cintas métricas, escuadras, niveles y estaciones totales (teodolito digital). A pesar que los instrumentos se encuentran debidamente calibrados no se identifica el responsable de almacenar y salvaguardar los certificados de calibración que avalan al instrumento.

### **Evaluación de Realización del Producto (Cumplimiento de 50%):**

- *Seguimiento y Medición:* No se cuenta con indicadores de eficacia de los procesos que forman parte del sistema, tampoco se cuentan con procedimientos para el seguimiento y medición de procesos. No se realizan auditorías internas a los procesos de Obras.
- *Control de Producto no Conforme:* Las observaciones y no conformidades que ocurren con mayor incidencia son ocasionadas por el transporte de los módulos a las distintas obras, esto ocurre debido a lo accidentado de la carretera debido a que no todas están asfaltadas y gran parte de ellas son trochas. Otros hallazgos recurrentes son originados debido a la falta de capacitación que el personal operario no posee por ser nuevo en la empresa. Los hallazgos encontrados son analizados en reuniones entre los procesos involucrados, en caso algún proceso involucrado se encuentre en Lima, este proceso formará parte de la reunión a través de teleconferencias, lo negativo de estas reuniones es que no se evidencian a través de actas de reunión las acciones que se acuerdan entre los participantes.
- *Análisis de datos:* Los datos se encuentran analizándose por los encargados de atender la satisfacción del cliente, proveedores, producto conforme por lo que posteriormente se demostrará si es que eficaz lo que viene realizándose para la idoneidad del sistema de gestión de la calidad.
- *Mejora:* El índice de mejora se analiza solamente a través de la encuestas de satisfacción que se realiza a los clientes, es el único indicador que utiliza la empresa para medir y establecer las mejoras que crea conveniente. No basa sus indicadores en su política u objetivos de calidad, dejando de medir muchos procesos que son importantes para el sistema de gestión de calidad.

### **3.2.2. Análisis de los resultados del Sistema de Gestión de Proyectos:**

El personal en cada proyecto cuenta con un equipo calificado. Las áreas y procesos que podemos encontrar en la gestión de proyectos son las de operaciones, calidad,

recursos humanos, logística y mantenimiento. Dado que cada proyecto solo se desarrolla por un periodo de tiempo, el personal que es contratado para estos puestos es temporal, cada profesional que viene a ocupar un puesto de un proyecto, trae su propio “know how” e implementa un registro o formato para manejar la información que debe registrar y evidenciar. Esto genera distintos formatos que son difíciles de controlar y monitorear desde el área de Control de proyectos en Lima.

El análisis se realizará para las áreas de conocimiento de costos, tiempos, calidad, logística y riesgos (la Guía del PMBOK divide la gestión de proyectos en 9 áreas de conocimiento). Las otras áreas de conocimiento no serán parte del análisis porque no son desarrolladas en la gestión de sus proyectos.

- **Costos:** La estimación de costos se realiza bajo el esquema de comparar proyectos ya realizados, no existe una metodología para la asignación de los costos unitarios que se requiere para la planificación de los costos del proyecto. Los costos se basan y establecen basándose en la experiencia de expertos que han estado en otros proyectos pasados. Esto genera que no se cuente con un presupuesto detallado de cada ítem que se necesita para la completa planificación del proyecto. De igual forma, la empresa carece de un sistema de control de costos y seguimiento para poder monitorear el desarrollo del proyecto a dicho nivel.
- **Tiempos:** En la herramienta que se utiliza para la gestión de tiempos (MS Project) no se detalla el trabajo a realizar y el seccionamiento de los trabajos no está al detalle generando que la estimación de tiempos no dé un plazo exacto de cumplimiento. En la actualidad la empresa solo ha cumplido con el 35% de proyecto (se ha cumplido con el tiempo establecido al inicio del proyecto con el cliente), el otro porcentaje incumplido genera pérdidas a la empresa ya que los contratos de grandes proyectos tienen cláusulas que inciden en pagos extraordinarios por no cumplir con el tiempo acordado al inicio del proyecto. Si bien el desarrollo del cronograma se realiza al inicio, no existe un control de cambios adecuado durante el desarrollo del proyecto. Estos cambios se deben a algún trabajo adicional, coyuntura política o social, impactos climáticos, entre otros. Los factores pueden ser de diversas características externas e internas pero en la empresa no se tiene un “back up” para poder monitorear y modificar estos cambios en el cronograma con el objetivo de disminuir el impacto en los tiempos de ejecución del proyecto.

- **Calidad:** Se evidencia registros que se realizan durante los procesos de fabricación y montaje, sin embargo los registros con los que se trabaja, especialmente en las obras, no son estandarizados, es decir, el formato que maneja una obra es distinta a otra, esto genera dificultad por parte del equipo de Lima de revisar la evidencia o trazabilidad de los trabajos en los proyectos. Los registros que se utilizan son:

- a) Acta de Liberación
- b) Protocolo de Arquitectura
- c) Protocolo de Ensayos no destructivos
- d) Protocolo de Inspección Visual de Soldadura
- e) Protocolo de Control de Dimensiones
- f) Protocolo de Mobiliario
- g) Protocolo de Prueba de Tableros y Circuitos Derivados
- h) Protocolo de Prueba hidráulica

La guía del PMBOK solicita que se desarrolle registros con lecciones aprendidas de anteriores proyectos, con el fin de evitar en los posteriores, los mismos errores y fallas.

- **Riesgos:** No se cuenta con una identificación de riesgos, tanto internos (falta de personal para los puestos en obras, falta de materiales en stock, incumplimiento de proveedores), como externos (conflictos sociales, conflictos políticos, cambios climatológicos). Esto generan retrasos en el cumplimiento de los proyectos y una inadecuada planificación para su gestión.
- **Logística:** Se cuenta con un software (SAP) para la gestión de compras, a través de este sistema se puede identificar la cantidad de materiales que se posee en stock, y que se requiere comprar o utilizar para la fabricación y/o montaje de los edificios.

### 3.3. Análisis de la relación del Sistema de Gestión de Calidad y del Sistema de Gestión de Proyectos:

En la tabla 6 se muestra la documentación requerida por la Norma ISO 9001:2008 y por la Guía del PMBOK, verificando si la empresa ya cuenta con la documento y si es que no, indicando que plan de acción se tomará

Tabla 6: Relación entre ISO 9001 y PMBOK

	NORMA ISO 9001:2008	Gruía PMBOK	Exist e	Acción
<b>Gestión por la Dirección</b>				
Manual de Calidad	-	-	No	Se elaborará un Manual de Calidad
Política de Calidad	4.1 Requisitos generales	-	Si	-
Objetivos de Calidad	4.1 Requisitos generales	-	Si	-
Mapa de Procesos	4.1 Requisitos generales	-	No	Se elaborará un Mapa de Procesos
<b>Comercial</b>				
Procedimiento de Comercial	7.2 Procesos relacionados con el Cliente 8.2.1 Satisfacción del Cliente	-	No	Se elaborará el Procedimiento de Comercial
Cuestionario de Satisfacción del Cliente	8.2.1 satisfacción del cliente	Cierre – Calidad	Si	-

<b>Diseño y Desarrollo</b>				
Procedimiento de Diseño y Desarrollo	7.3.1 Planificación del diseño y desarrollo 7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo 7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo 7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo 7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo 7.3.6 Validación del diseño y desarrollo 7.3.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo	Planificación - Alcance	No	Se elaborará el Procedimiento de Diseño y Desarrollo
CHECK LIST - Índice de registros	-	-	Si	-
Reporte de envío de Documentación Interna	7.2.3 Comunicación con el cliente	-	Si	-
Cálculos para el diseño estructural de módulos portacamp D-luxe	-	-	Si	-
<b>Calidad</b>				
Procedimiento de Control de Documentos y Registros	4.2.3 Control de documentos 4.2.4 Control de Registros	Planificación - Calidad	No	Se elaborará el Procedimiento de Control de Documentos y Registros
Lista Maestra de Documentos	4.2.3 Control de documentos	Planificación - Calidad	Si	-
Lista Maestra de Registros	4.2.4 Control de Registros	Planificación - Calidad	Si	-

<b>Calidad</b>				
Procedimiento de Auditoria Interna	8.2.2 Auditoria interna	Monitoreo - Calidad	No	Se elaborará el Procedimiento de Control de Documentos y Registros
Programa anual de auditorias	8.2.2 Auditoria interna	Monitoreo - Calidad	No	Se elaborará el programa anual de auditorias
Procedimiento de Acciones correctivas y preventivas	8.5.2 Acción correctiva 8.5.3 Acción preventiva	Monitoreo - Calidad	No	Se elaborará el Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas
Matriz de seguimiento SAM	-	Monitoreo - Calidad	Si	-
Solicitud de Acción de Mejora (SAM)	8.5.2 Acción correctiva 8.5.3 Acción preventiva	Monitoreo - Calidad	Si	-
Procedimiento de productos no conformes	8.3 Control del producto no conforme	Monitoreo - Calidad	No	Se elaborará el Procedimiento de Producto no Conforme
Matriz de seguimiento de Reporte de Hallazgos	-	Monitoreo - Calidad	Si	-
Plan de Puntos de Inspección	-	Planificación - Calidad	Si	-
Reporte de Hallazgo	8.3 Control del producto no conforme	Monitoreo - Calidad	Si	-
Procedimiento de Calibración y verificación de equipos e instrumentos de medición	7.6 Control de los equipos de seguimiento y de medición	Planificación - Calidad	No	Se elaborará el Procedimiento de Calibraciones y Verificaciones de Equipos
Registro de Calibración	7.6 Control de los equipos de seguimiento y de medición	Planificación - Calidad	Si	-
Registro de Verificación	7.6 Control de los equipos de seguimiento y de medición	Planificación - Calidad	Si	-

<b>Calidad</b>				
Generación de Protocolos Generales y Verificaciones	7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio 7.5.2 Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio 7.5.3 Identificación y trazabilidad	Cierre – Calidad	No	Se elaborará el Procedimiento de Protocolos Generales y Verificaciones
Dossier de lecciones aprendidas generadas	-	Cierre – Calidad	No	Se elaborará el formato de Lecciones Aprendidas
Lista de observaciones y seguimiento (punch list)	-	Cierre – Calidad	No	Se elaborará el formato de Observaciones (Punch List)
Acta de conformidad de proyecto	-	Cierre – Calidad	No	Se elaborará el formato de Conformidad de Proyecto
Dossier de Calidad	7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio	Cierre – Calidad	Si	-
<b>Operaciones</b>				
Manual de Gestión de Proyectos	-	Inicio – Alcance	No	Se elaborará el Manual de Gestión de Proyectos
Plan de Gestión de Alcance	7.1 - Planificación de la Realización del Prod. 7.2 - Procesos relacionados con el Cliente. 7.3 - Diseño y Desarrollo 7.5.1 - Control de la Producción y de la Prestación del Servicio.	Inicio – Integración	No	Se elaborará el Plan de Gestión de Riesgos
Acta de Constitución del Proyecto	7.1 - Planificación de la Realización del Producto.	Inicio – Alcance	Si	-
Control de Cambios	-	Inicio – Alcance	Si	-

<b>Operaciones</b>				
Registro de Stakeholders	-	Inicio – Alcance	Si	-
Plan de Gestión de Tiempos	7.1 - Planificación de la Realización del Producto. 7.5.1 - Control de la Producción y de la Prestación del Servicio.	Inicio – Integración	No	Se elaborará el Plan de Gestión de Riesgos
WBS	-	Planificación - Alcance	No	Se elaborará el formato WBS
Cuadro de duraciones de las actividades	7.1 - Planificación de la Realización del Producto.	Planificación - Tiempo	No	Se elaborará el formato para el cuadro de duracion de las actividades
Lista de Hitos Operativos	7.1 - Planificación de la Realización del Producto.	Planificación - Tiempo	Si	-
Cronograma del proyecto	7.1 - Planificación de la Realización del Producto.	Planificación - Tiempo	Si	-
% de avance	7.1 - Planificación de la Realización del Producto.	Planificación - Tiempo	Si	-
SPI	7.1 - Planificación de la Realización del Producto.	Planificación - Tiempo	Si	-
CPI	7.1 - Planificación de la Realización del Producto.	Planificación - Tiempo	Si	-
Plan de Gestión de Costos	7.1 - Planificación de la Realización del Producto. 7.5.1 - Control de la Producción y de la Prestación del Servicio.	Inicio - Integración	No	Se elaborará el Plan de Gestión de Riesgos
Presupuesto Operativo	7.1 - Planificación de la Realización del Producto.	Planificación - Costos	Si	-

<b>Operaciones</b>				
Resultado operativo	-	Planificación - Costos	Si	-
Curva S	-	Planificación - Costos	Si	-
Plan de Gestión de Riesgos	7.5.5 - Preservación del Producto.	Inicio – Integración	No	Se elaborará el Plan de Gestión de Riesgos
Matriz de Riesgos	-	Planificación - Riesgos	No	Se elaborará la Matriz de Riesgos
Procedimiento de Montaje e Instalación de Módulos	7.5.1 - Control de la Producción y de la Prestación del Servicio.	-	Si	-
<b>Logística – Compras</b>				
Procedimiento de Compras	7.4.1 Proceso de compras 7.4.2 Información de las compras	Planificación - adquisiciones	No	Se elaborará el Procedimiento de Compras
Requisitos de recursos de la actividad	-	Ejecución - adquisición	No	Se elaborará el formato de recursos de la actividad
Estimaciones de costos por rubros	-	Planificación - Costos	No	Se elaborará el formato de recursos de estimación de Costos
Reservas para contingencias	-	Planificación - Costos	No	Se elaborará el formato de reservas para contingencias
<b>Logística – Compras</b>				
Documentos de adquisiciones	-	Planificación - adquisiciones	Si	-
Procedimiento de Evaluación del Desempeño de Proveedores	7.4.3 Verificación de los productos comprados	Planificación - adquisiciones	No	Se elaborará el Procedimiento de evaluación de Proveedores
Alcance del servicio subcontratado	-	Planificación - adquisiciones	No	Se elaborará el formato del alcance del servicio subcontratado

Elaboración Propia

Como se puede apreciar, gran cantidad de registros ya están elaborados en la empresa, por esto, el enfoque de elaboración será hacia el diseño de procedimientos, de acuerdo a lo mostrado en la tabla 6, a través de una matriz de análisis de datos, planificaremos qué documentos elaboraremos para esta presentación de tesis, y cuales se quedarán pendientes para posteriores entregas.

Para el diseño de la matriz, primero definiremos el valor de aceptación entre cada uno de los criterios de aceptación, 0.5 menos importante, 1 igual de importante, 2 más importante, 5 Significativamente importante.

Luego ponderar el valor que cada uno de los criterios para el análisis correspondiente como se muestra en la tabla 7:


Tabla 7: Valor de Criterios de aceptación

	Requisito mínimo solicitado por la norma ISO 9001 y guía del PMBOK	Impacto en costo y tiempo por desconocimiento del documento	Impacto hacia la satisfacción del cliente	Impacto en recursos para elaborar el documento	Grado de complejidad en la elaboración y desarrollo	Total	Ponderación del Criterio
Requisito mínimo solicitado por la norma ISO 9001 y guía del PMBOK		2	5	5	5	17	<b>0.37</b>
Impacto en costo y tiempo por desconocimiento del documento	1		1	5	2	9	<b>0.20</b>
Impacto hacia la satisfacción del cliente	0.5	1		2	2	5.5	<b>0.12</b>
Impacto en recursos para elaborar el documento	1	0.5	2		2	5.5	<b>0.12</b>
Grado de complejidad en la elaboración y desarrollo	1	2	1	5		9	<b>0.20</b>
	<b>3.5</b>	<b>5.5</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>46</b>	<b>1</b>

## Elaboración Propia

Se ponderará a los documentos que se irán a evaluar, por tema de diseño, se clasifica a cada procedimiento con una letra como se muestra en la tabla 8:

Tabla 8: Identificación de Documento

<b>Manual de Calidad</b>	"A"
<b>Procedimiento de Comercial</b>	"B"
<b>Procedimiento de Diseño y Desarrollo</b>	"C"
<b>Procedimiento de Control de Documentos y Registros</b>	"D"
<b>Procedimiento de Auditoria Interna</b>	"E"
<b>Procedimiento de Acciones correctivas y preventivas</b>	"F"
<b>Procedimiento de productos no conformes</b>	"G"
<b>Procedimiento de Calibración y verificación de equipos de medición</b>	"H"
<b>Generación de Protocolos Generales y Verificaciones</b>	"I"
<b>Manual de Gestión de Proyectos</b>	"J"
<b>Plan de Gestión de Alcance</b>	"K"
<b>Plan de Gestión de Tiempos</b>	"L"
<b>Plan de Gestión de Costos</b>	"M"
<b>Plan de Gestión de Riesgos</b>	"N"
<b>Procedimiento de Montaje e Instalación de Módulos</b>	"O"
<b>Procedimiento de Compras</b>	"P"
<b>Procedimiento de Evaluación del Desempeño de Proveedores</b>	"Q"
<b>Procedimiento de Despacho</b>	"R"
<b>Manual de Descripción de Funciones</b>	"S"
<b>Procedimiento de Reclutamiento y selección de personal</b>	"T"
<b>Procedimiento de Evaluación de desempeño</b>	"U"
<b>Procedimiento de Inducción y Re inducción</b>	"V"
<b>Procedimiento de Mantenimiento Preventivo y Correctivo</b>	"X"

Elaboración Propia

Tabla 8: Identificación de Documento

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Total	Ponderado
A	5	5	5	1	1	1	1	5	1	5	5	5	5	5	5	1	5	1	5	5	5	5	5	82	0.09
B	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	1	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	14	0.01
C	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	2	2	2	2	0.5	2	0.5	2	2	2	2	2	27.5	0.03
D	1	5	5		1	1	5	5	1	5	5	5	5	5	5	1	5	1	5	5	5	5	5	86	0.09
E	1	5	5	1		1	5	5	1	5	5	5	5	5	5	1	5	1	5	5	5	5	5	86	0.09
F	1	5	5	1	1		5	5	1	5	5	5	5	5	5	1	5	1	5	5	5	5	5	86	0.09
G	1	5	5	1	1	1		5	1	5	5	5	5	5	5	1	5	1	5	5	5	5	5	82	0.09
H	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	2	2	0.5	0.5	1	0.5	1	0.5	1	1	0.5	2	0.5	19	0.02
I	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1		0.5	0.5	0.5	0.5	2	2	0.5	2	0.5	1	1	2	2	2	23	0.02
J	0.5	2	2	0.5	0.5	0.5	0.5	2	0.5		2	2	2	2	2	0.5	1	0.5	2	1	2	2	2	30	0.03
K	0.5	2	2	0.5	0.5	0.5	0.5	2	0.5	0.5		0.5	0.5	2	2	0.5	2	0.5	1	1	0.5	2	1	23	0.02
L	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5		2	0.5	1	0.5	2	0.5	1	2	0.5	1	0.5	18	0.02
M	0.5	1	2	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	2	0.5		0.5	1	0.5	1	0.5	1	1	2	1	2	20.5	0.02
N	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	0.5	0.5	1	2	2		1	0.5	1	0.5	1	2	0.5	2	2	23.5	0.02
O	0.5	2	2	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	2	0.5		0.5	1	0.5	1	1	2	0.5	2	21	0.02
P	1	5	5	1	1	1	5	5	1	5	5	5	5	5	5		5	0.5	5	5	5	5	5	85.5	0.09
Q	0.5	2	2	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	2	0.5	2	2		0.5	1	2	0.5	1	0.5	21.5	0.02
R	1	5	5	1	1	1	5	5	1	5	5	5	1	5	5	1	5		5	5	5	5	5	82	0.09
S	0.5	2	5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	2	0.5	0.5	0.5	2	5	2	0.5	2	0.5		1	2	2	2	33	0.03
T	0.5	2	2	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	2	1	2	0.5	2	2	1	0.5	2		2	2	2	27.5	0.03
U	0.5	2	5	0.5	0.5	0.5	0.5	5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	2	0.5	2	0.5	1	1		2	1	29	0.03
V	0.5	2	5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.5	2	0.5	1	2	0.5		0.5	22.5	0.02
X	0.5	2	2	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	2	1	1	2	1	0.5	1	1	2	1		22	0.02
	14	61.5	66.5	14	14	14	34.5	56.5	16	42.5	51.5	49.5	53	54	58	18.5	57	13.5	53	55	54.5	58	55.5	964.5	1

Elaboración Propia

Finalmente, en la tabla 9 muestra la matriz de análisis de datos con el objetivo de ver qué documento tiene mayor prioridad antes otros documentos, esto no indicará cuales son la prioridad a elaborar en la presente de tesis:

Tabla 9: Valor ponderado entre criterios y documentos de evaluación

	Requisito mínimo solicitado por la norma ISO 9001 y guía del PMBOK	Impacto en costo y tiempo por desconocimiento del documento	Impacto hacia la satisfacción del cliente	Impacto en recursos para elaborar el documento	Grado de complejidad en la elaboración y desarrollo	Total	Ponderación del Criterio
<b>A</b>	0.031	0.017	0.010	0.010	0.017	0.09	<b>9%</b>
<b>B</b>	0.005	0.003	0.002	0.002	0.003	0.01	<b>1%</b>
<b>C</b>	0.011	0.006	0.003	0.003	0.006	0.03	<b>3%</b>
<b>D</b>	0.033	0.017	0.011	0.011	0.017	0.09	<b>9%</b>
<b>E</b>	0.033	0.017	0.011	0.011	0.017	0.09	<b>9%</b>
<b>F</b>	0.033	0.017	0.011	0.011	0.017	0.09	<b>9%</b>
<b>G</b>	0.031	0.017	0.010	0.010	0.017	0.09	<b>9%</b>
<b>H</b>	0.007	0.004	0.002	0.002	0.004	0.02	<b>2%</b>
<b>I</b>	0.009	0.005	0.003	0.003	0.005	0.02	<b>2%</b>
<b>J</b>	0.011	0.006	0.004	0.004	0.006	0.03	<b>3%</b>
<b>K</b>	0.009	0.005	0.003	0.003	0.005	0.02	<b>2%</b>
<b>L</b>	0.007	0.004	0.002	0.002	0.004	0.02	<b>2%</b>
<b>M</b>	0.008	0.004	0.003	0.003	0.004	0.02	<b>2%</b>
<b>N</b>	0.009	0.005	0.003	0.003	0.005	0.02	<b>2%</b>
<b>O</b>	0.008	0.004	0.003	0.003	0.004	0.02	<b>2%</b>
<b>P</b>	0.033	0.017	0.011	0.011	0.017	0.09	<b>9%</b>
<b>Q</b>	0.008	0.004	0.003	0.003	0.004	0.02	<b>2%</b>
<b>R</b>	0.031	0.017	0.010	0.010	0.017	0.09	<b>9%</b>
<b>S</b>	0.013	0.007	0.004	0.004	0.007	0.03	<b>3%</b>
<b>T</b>	0.011	0.006	0.003	0.003	0.006	0.03	<b>3%</b>
<b>U</b>	0.011	0.006	0.004	0.004	0.006	0.03	<b>3%</b>
<b>V</b>	0.009	0.005	0.003	0.003	0.005	0.02	<b>2%</b>
<b>X</b>	0.008	0.004	0.003	0.003	0.004	0.02	<b>2%</b>
	<b>0.37</b>	<b>0.20</b>	<b>0.12</b>	<b>0.12</b>	<b>0.20</b>	<b>1.00</b>	<b>100%</b>

Elaboración Propia

En base al análisis, la primera fase de procedimiento a elaborar son (procedimientos con 9% de ponderado):

- Manual de Calidad
- Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas
- Procedimiento de Auditorías internas
- Procedimiento de Producto no conforme

- Procedimiento de Control de Documentos y Registros
- Manual de Gestión de proyectos
- Procedimiento de Gestión de Compras
- Procedimiento de Despacho

### 3.4. Propuesta de Diseño

Se propone el diseño, estandarización y elaboración de los procedimientos y registros que son necesarios con los requisitos de la norma ISO 9001:2008 y la Guía del PMBOK. Lo que se busca es gestionar, registrar y documentar toda la gestión con la finalidad de solucionar las deficiencias, eliminar carencias y cumplir con los requisitos que las normas solicitan. Para lo cual debe ponerse énfasis en:

- Las capacitaciones al personal son responsabilidad de la dirección de RRHH en combinación con la alta dirección para que el personal cuente con las competencias de afrontar la ejecución del proyecto, se debe buscar primero la mejora continua a través del personal.
- Brindar los recursos necesarios para el correcto funcionamiento del PMBOK y del SGC, esto deberá incluirse en el presupuesto anual donde se desglose los requerimientos económicos, de personal y de recursos para cumplir con el diseño propuesto sin inconvenientes durante su desarrollo.
- La integración y la participación activa entre el personal de Lima y el de cada obra es importante para poder cumplir con los tiempos y objetivos trazados, eliminar toda diferencia o falta de colaboración entre procesos para obtener los resultados planteados y reducir los sobrecostos que incurren en penalidades al proyecto.

## **CAPITULO IV: DESARROLLO DEL DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

El Sistema de Gestión de Calidad comprenderá todos los procesos relacionados para lograr la construcción y montaje de los edificios modulares prefabricados. Estos procesos comienzan desde la entrega de los módulos transportables en planta hasta la puesta en marcha de los edificios en el terreno.

A partir de ello, se identifican las áreas y departamentos que formarán parte del Sistema de Gestión de Calidad: Gestión de la Dirección, Gestión Comercial, Operaciones, Calidad, Logística, RRHH, Ingeniería y Mantenimiento, siendo estos procesos los que formarán parte del Sistema de Gestión de Calidad.

### **4.1. Diseño de Sistema de Gestión de Calidad**

El diseño del Sistema de Gestión de Calidad se iniciará tomando los objetivos que tiene la empresa, para luego elaborar cada uno de los documentos que son requisitos solicitados por la norma ISO 9001:2008.

#### **4.1.1. Definición del Sistema de Calidad**

La empresa tiene el objetivo y compromiso de fabricar sus productos con los más altos estándares de calidad desde la obtención de la materia prima hasta la entrega final del producto en el terreno de obra.

La Gerencia General de la empresa, a través del representante de la dirección, debe difundir y mantener una política de Calidad aplicable para toda la organización. En la actualidad, la empresa posee una política de calidad pero no está establecida y no se enfoca hacia el tema de tesis en desarrollo. A continuación se presenta la política de calidad que se desea establecer y difundir sobre la base de la que se tiene actualmente:

“Brindar soluciones constructivas a través del diseño, desarrollo, fabricación y ensamblaje de edificios modulares transportables y prefabricados de calidad manteniendo un Sistema de Gestión de la Calidad acorde con la Norma ISO 9001:2008, buscando la completa satisfacción de los clientes y promoviendo la mejora continua del Sistema”

#### **4.1.2. Objetivos de Calidad**

En la actualidad, los objetivos de la empresa no están enfocados a la política de calidad. A continuación se muestran los objetivos de calidad desarrollados dentro del marco de la política de calidad, de los cuales desglosamos los niveles, funciones e indicadores pertinentes de los procesos.

Los objetivos serán establecidos y comunicados de acuerdo al cronograma de actividades que se muestra en el punto XXX, al igual que la política de calidad, serán comunicados a todo el personal y revisados en mensualmente en el comité de calidad, a continuación se muestran los objetivos específicos de la empresa:

- Garantizar la calidad de los productos y servicios que se brindan según los términos acordados con el cliente.
- Mejorar la eficiencia de los procesos a partir de la optimización de los recursos.
- Garantizar la satisfacción del cliente respecto a los servicios que prestamos.
- Mejorar la eficacia y eficiencia de los procesos.
- Contribuir a la mejora del desempeño de nuestros colaboradores.

En la tabla 10 se presenta la política de calidad de donde se desglosan los indicadores de cada proceso involucrados a la política de calidad. La meta que se muestra fue obtenida de reuniones y entrevistas con los jefes encargados de cada proceso indicado.

Tabla 10: Plan de Sistema de Gestión de Calidad

POLITICA DE LA CALIDAD	OBJETIVOS DE LA CALIDAD	PROCESO	INDICADORES	META
Brindar soluciones constructivas a través del diseño y desarrollo, fabricación y ensamblaje de edificios modulares transportables y prefabricados,	Garantizar la calidad de los productos y servicios que se blindan según los términos acordados con el cliente.	Producción	% Módulos Conformes	≥ 95%
		Mantenimiento	% Cumplimiento Plan de Mantenimiento de Maquinarias y Herramientas	100%
		Planeamiento	% de cumplimiento de productividad	7.2 HH/m <sup>2</sup>
		Tecnología de la Información	% Cumplimiento al Programa Mantenimiento Anual de Servidores y PC's	100%
...manteniendo un Sistema de Gestión de la Calidad acorde con la norma ISO 9001:2008	Mejorar la eficiencia de los procesos a partir de la optimización de los recursos	Sistema de Gestión de Calidad	% Cumplimiento del Programa de Auditorías del SGC	100%
...buscando la completa satisfacción de nuestros clientes y	Garantizar la satisfacción del cliente respecto a los servicios que prestamos	Comercial	% Índice de satisfacción de nuestros clientes	≥ 75%
		Operaciones	% Cumplimiento del programa de producción	≥ 90%
...promoviendo la mejora continua del Sistema	Mejorar la eficacia y eficiencia de los procesos	RRHH	% Cumplimiento de Evaluación de Desempeño	≥ 90%
		RRHH	% Cumplimiento del Plan anual de capacitación	≥ 65%
		Diseño y Desarrollo	% Cumplimiento de diseño de plano	≥ 75%
	Contribuir a la mejora del desempeño de nuestros colaboradores	Logística	% Cumplimiento de desempeño nuestros proveedores	≥ 70%

Elaboración Propia

#### 4.1.3. Elaboración de la Documentación

En la tabla 06 se mostró la documentación de los procedimientos a realizarse para los procesos relacionados con el SGC. Cabe mencionar que la empresa utiliza documentación que satisface requerimientos de la norma ISO 9001:2008:

- Formatos de Control que son utilizados para evidenciar los controles de los procesos que se están llevando a cabo y de acuerdo al sistema.
- Registros de Calidad que proceden de los formatos de control y establecen la evidencia de los controles del Sistema de Gestión de Calidad
- Indicadores de Costos y Tiempos que permiten medir el avance del porcentaje de cumplimiento en los proyectos.
- Procedimientos e instructivos, los cuales aseguran que todos los procesos se igual forma y con independencia de quien las realice.

Los documentos que se propone realizar a la empresa son:

#### **a. Manual de Calidad**

La gerencia General será la responsable de revisar y aprobar el Manual de Gestión de Calidad, la distribución de este documento puede darse de dos formas:

*Copias controladas:* Son las copias que originales que son administradas por el personal autorizado, estas copias son actualizadas cada vez que son modificadas en su revisión.

*Copias no controladas:* Son copias entregadas sin ningún control para transmitir información a quienes lo requieran.

La actualización del manual estará a cargo del representante de la dirección, este documento será actualizado cada vez que sea requerido o solicitado por la gerencia general quien se encargará de su revisión y aprobación. El representante del SGC será el encargado del control de copias que corresponda. Cada vez que se actualice el manual, se actualizará también la revisión y la fecha en que se hizo, los cambios se registrarán en el último ítem del documento, en la sección de Control de Cambios.

## **b. Control de Documentos:**

La gerencia y jefatura de cada área tienen la responsabilidad de asegurarse que los documentos estén disponibles, actualizados y bien conservados para el personal que los requiera. Para establecer un control de documentos en el procedimiento de Control de documentos y registros (anexo 3) se indicará:

- La correcta codificación, revisión y fecha de los documentos existentes para la empresa.
- El uso de la última versión de los documentos.
- Prevenir el uso incorrecto de versiones anteriores por los usuarios que lo requieran.
- Conservar un archivo histórico de los documentos obsoletos.

## **c. Control de Registros:**

Los registros son la evidencia de que el SGC se mantiene en funcionamiento en la empresa. A través de estos registros podemos evidenciar la trazabilidad del producto a través de los procesos involucrados. El correcto manejo de los registros se verifica a través del Procedimiento de Control de documentos y registros (anexo 3), en el se indica:

- Los registros deben evidenciar los controles hechos al SGC.
- Deben permanecer clasificados, actualizados e identificados para su fácil revisión.
- Los registros son archivados en físico y digital, tomando las medidas necesarias para garantizar su preservación.

#### **4.1.4. Asignación de responsabilidad:**

La designación de responsabilidades para el Sistema de Gestión de Calidad, se hará a través de un Representante y de un comité de Calidad.

##### **a. Representante para el SGC:**

La gerencia general delega al Líder de Control y Mejora como representante ante el SGC debido al conocimiento que tiene de la empresa y su amplio tiempo permaneciendo al frente de similares funciones en la empresa. Las funciones que se le asignarán y de las que será responsable, son:

- Asegurar que los procesos para el SGC se establezcan y mantengan.
- Monitorear y actualizar la documentación del SGC.
- Informar a la Gerencia General sobre el desempeño del SGC, incluyendo sus posibles mejoras.
- Establecer la mejora continua a través del cumplimiento de las oportunidades de mejora detectadas en las no conformidades de los procesos correspondientes.
- Establecer Comités de calidad mensuales, identificando y evaluando el desempeño del SGC en los procesos involucrados.

##### **b. Comité de Calidad:**

Es el medio por el cual se busca mejorar los procesos a través de reuniones con quienes lo conforman, siendo los integrantes: el supervisor de planta, jefe de planta, jefe de compras, jefe de almacén, jefe de calidad y representante del SGC. Las funciones del comité de calidad son:

- Realizar reuniones con los procesos involucrados ante hallazgos encontrados en los procesos, con el objetivo de establecer acciones correctivas y preventivas para evitar su reincidencia.
- Elaborar un plan de auditorías internas y evaluar los resultados.
- Mejorar la documentación del SGC.
- Monitorear que los procesos involucrados al SGC cumplan con los mecanismos establecidos para evitar hallazgos.
- Proporcionar resultados de desempeño y análisis de hallazgos a la dirección para su revisión.

#### **4.1.5. Gestión de los Recursos:**

##### **a. Recursos Humanos:**

Los puestos de trabajo están definidos en el Manual de Desempeño de Funciones (MDF). Se contará con un procedimiento de reclutamiento y selección de personal para establecer los lineamientos que permitan optimizar el proceso de Reclutamiento y Selección en base a un Modelo de Competencias, garantizando la captación del personal idóneo.

Con la finalidad de adaptar al trabajador en las políticas y procedimientos de la empresa y las funciones de su puesto, se establecerá un procedimiento de Inducción de Personal.

Por otro lado es importante medir el desempeño del trabajador porque de esta manera la empresa verificará que el personal cumpla con las actividades asignadas. Por ello, las evaluaciones de desempeño se llevarán de forma semestral por parte de cada jefatura y gerencia para cada trabajador. El proceso estará descrito en el procedimiento Evaluación de Desempeño.

Por último, se aprobará un plan de capacitación anual por parte de la gerencia general el cual se realizará de acuerdo al procedimiento Entrenamiento y Capacitación y será anual.

#### **b. Infraestructura:**

La gerencia General proporcionará y mantendrá la infraestructura en buenas condiciones para la elaboración del producto con los más altos estándares de calidad.

El mantenimiento de la infraestructura estará descrito en el procedimiento Mantenimiento Operativo, y se dividirá en Mantenimiento Preventivo y Correctivo:

*Mantenimiento Correctivo:* Es el que se realiza ante una falla o avería de algún equipo, herramienta o transporte que afecte en las actividades habituales. Esta debe atenderse con la mayor rapidez ya que puede generar retrasos en el proceso operativo, así como costos o daños innecesarios. Es importante resaltar que el mantenimiento correctivo debe evitarse a través del mantenimiento preventivo.

*Mantenimiento Preventivo:* Es controlado a través de un plan semestral que la empresa debe establecer sobre todos los equipos, herramientas y transporte que involucren al SGC. El plan de mantenimiento preventivo es establecido de acuerdo a un análisis de criticidad.

#### **c. Ambiente de trabajo:**

Para lograr un adecuado ambiente de trabajo, tanto para el personal operativo y administrativo, la gerencia debe determinar:

- Condiciones ergonómicas para el buen desarrollo de las funciones en oficinas y distintos puestos físicos de trabajo.

- Condiciones ambientales, tales como la iluminación, el ruido, ventilación, entre otros.
- Coordinaciones y reuniones de seguridad diarias para la prevención de accidentes.
- Reuniones de integración entre todos los empleados de la empresa para promover las interrelaciones.
- Establecer comités de seguridad mensuales para evaluar los índices de accidentes y velar por el cumplimiento de todas las normas de seguridad.

#### **4.1.6. Realización del Producto:**

##### **a. Diseño y Desarrollo:**

A partir de la solicitud del cliente, se partirá con la identificación de los materiales, procesos, maquinarias, planos, especificaciones para poder diseñar el proyecto de construcción a desarrollar. Esto estará establecido en el procedimiento de Diseño y Desarrollo.

Se partirá desde la obtención de las especificaciones técnicas entregadas por el cliente para luego diseñar el producto. Una vez diseñado se elaborarán todas las fichas técnicas y planos correspondientes al proyecto, estos serán entregados a los procesos y áreas involucradas con la fabricación y control del producto.

#### **4.1.7. Compras:**

La gestión de compras debe buscar proveedores confiables y de calidad con la mejor oferta económica posible a fin de desarrollar una relación de socios estratégicos en el tiempo que consoliden la mayor parte de las compras y permita contar con un portafolio de proveedores certificados. Esto será evidenciado en el procedimiento de Gestión de Compras.

Todo material adquirido deberá incluir sus especificaciones técnicas o ficha técnica para evidenciar el cumplimiento y estándares de calidad que requiere la obtención del producto final. Toda esta información será salvaguardada por el área de calidad una vez estos materiales hayan sido ingresados al almacén.

El área de compras realizará una evaluación de proveedores a través de su registro Evaluación de Proveedores el cual estará adjunto y descrito en el procedimiento del mismo nombre.

#### **4.1.8. Producción y prestación del servicio**

##### **a. Control de la Producción:**

La verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas durante los procesos de fabricación del producto se evidenciará en los protocolos de calidad, en los cuales se identificará los controles hechos desde la recepción de la materia prima hasta la finalización del producto.

En el Procedimiento Protocolos Generales y Verificaciones se identifican todos los controles para la producción, de misma forma se adjunta en el documento todos los registros involucrados.

##### **b. Identificación y trazabilidad:**

Todos los materiales utilizados en la fabricación serán codificados a través del sistema digital con el que cuenta la empresa (SAP), este código permitirá identificar la trazabilidad del material utilizado para la fabricación.

##### **c. Preservación del Producto:**

Las áreas de almacenamiento y distribución estarán correctamente distribuidas e identificados por medio de letreros. Se debe mantener la buena práctica de que sólo

cierto personal autorizado se encargue de la entrega y recepción de productos. Todo esto se dispondrá de acuerdo a lo descrito en los procedimientos de Recepción y Entrega de Materiales y en el de Gestión de Despachos.

A partir de estos documentos se logrará obtener la preservación de los materiales y productos terminados sin haber afectado a la calidad de estos.

#### **4.1.9. Seguimiento y Medición:**

El área de calidad se encargará del control y seguimiento de los equipos de calibración y verificación. Los equipos se calibrarán de acuerdo a un plan semestral de calibración. Este servicio será realizado por una empresa externa a la corporación de forma que garantizará el cumplimiento del equipo a través de organizaciones calificadas.

Los equipos de mayor uso serán verificados de acuerdo a un plan de verificación semestral, este control será realizado a través de la comparación del equipo con un equipo patrón que previamente haya sido calibrado por una entidad externa.

Todo esto se evidencia a través del procedimiento Calibración y Verificación de Equipos e Instrumentos de Medición, toda la documentación será salvaguardada por el área de Calidad.

#### **4.1.10. Control de Producto no Conforme**

El control de Producto no Conforme estará establecido en el procedimiento del mismo nombre, siendo el objetivo de establecer las actividades para que los productos elaborados por la empresa que no cumplan con los requisitos especificados sean identificados y controlados a fin de prevenir su uso o entrega no intencional.

En el anexo 4 se muestra el procedimiento de Producto no conforme con el respectivo formato de Reporte de Hallazgo, el cual será utilizado para evidenciar los hallazgos, analizar las causas y hacer el seguimiento correspondiente.

#### **4.1.11. Auditorías internas:**

El representante del SGC elaborará el plan de Auditorías internas que identifica 2 auditorías internas durante el año a todos los procesos involucrados con el SGC. Los auditores internos deben estar calificados para identificar con objetividad los posibles hallazgos que incumplan con el SGC establecido, de misma forma deben estar calificados para entender claramente la norma ISO 9001:2008. Los auditores no pueden ser responsables si están involucrados directamente con el proceso auditado.

Establecer el procedimiento de Auditorías internas (ver anexo 5) con el objetivo de verificar la conformidad de las disposiciones planificadas, con los requisitos normativos aplicables al SGC. De la misma forma, verificar si se ha implementado y se mantiene de manera eficaz el SGC.

#### **4.1.12. Acciones Correctivas y Preventivas**

Para garantizar que las acciones correctivas y preventivas establecidas para el levantamiento de los hallazgos encontrados sean los correctos, se establece el procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas (ver anexo 6) que define:

- Determinar las causas de la no conformidad.
- Determinar e implementar las acciones correctivas y preventivas.
- Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- Revisar la implementación y efectividad de las acciones tomadas.

#### **4.1.13. Revisión por la dirección:**

La Gerencia junto al comité de calidad realizarán una vez por año la revisión por la dirección con la finalidad de asegurar la eficacia del SGC, la revisión debe incluir la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de realizar cambios en el SGC.

Para efectuarlo, se debe considerar la siguiente información:

- Resultados de auditorías.
- Desempeño de procesos
- Cumplimiento de metas
- Cumplimiento de la política y objetivos de calidad.
- Recomendaciones para la mejora
- Revisión de lo planteado en revisiones de la dirección pasadas

## **4.2. Diseño de Sistema de Gestión de Proyectos – PMBOK**

La Gestión de Proyectos consiste en establecer los lineamientos para poder direccionar un proyecto buscando alinear sus objetivos individuales en uno solo. De esta manera se optimizan los flujos de información (efectividad y calidad de la misma) para maximizar la eficiencia en la ejecución del proyecto.

El diseño del Sistema de Gestión de Proyectos se hará en base a las etapas de vida y de conocimiento que se indican en la Guía del PMBOK. En cada una de esas etapas identificaremos a que área pertenecen los procedimientos y registros que se debe elaborar.

### **4.2.1. Elaboración de la Documentación:**

La empresa cuenta con documentos que pueden ser incluidos en el diseño del Sistema de Gestión de Proyectos PMBOK, estos son:

- Formatos de Control que son utilizados para poder controlar el cumplimiento del proyecto de acuerdo a lo planificado en costos y tiempos.
- Registros de Calidad que son utilizados para el control que evidencia la realización de las actividades que garantizan el sistema de Gestión de Calidad.
- Procedimientos e instructivos, los cuales aseguran de que las operaciones se efectúen de la misma manera con independencia a quien las realice.
- Documentos externos, los cuales hacen referencia a la evidencia de la calidad de productos e insumos, normas y reglamentos que son utilizados para el desarrollo y gestión del proyecto.

#### **4.2.2 Diseño del Sistema de Documentación**

- a) Manual de Gestión de Proyectos: El manual establece la guía y fundamentos del Sistema de Gestión de Proyectos para la Empresa (SGPE). El SGPE busca estandarizar todos los procesos relacionados a los proyectos en los que se esté involucrado, utilizando como referencia el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) y la experiencia de la empresa en sus proyectos. En pocas palabras el presente Manual es una visión estructurada de la forma en que se trabajan los proyectos en la empresa, la cual busca ser difundida a todo el personal de los proyectos para la mejora de nuestros procesos .
- b) Manual de Descripción de Funciones: El manual establece la descripción de todos los puestos involucrados en la gestión del proyecto, el manual apoyará a identificar las habilidades y capacidades que debe requerir cada puesto para identificar claramente el perfil de cada profesional.

#### **4.2.2. Proceso de Inicio del Proyecto**

La etapa de inicio define y autoriza el proyecto o una fase del mismo. Los documentos al inicio de la Gestión de Proyectos son los planes de gestión, procedimientos que

encierran la planificación de las actividades requeridas para completar con éxito el ciclo o área de conocimiento correspondiente a la elaboración y ejecución del proyecto.

Los planes de gestión a desarrollar son:

- a) Plan de Gestión de Alcance, el procedimiento contempla desde que la Propuesta es aprobada por el Cliente; una vez se cuente con la aprobación, el área Comercial formaliza el inicio proyecto. Una herramienta importante para la Gestión de Alcance es el desarrollo del Acta de constitución del proyecto.

Durante la ejecución de un proyecto, suele ocurrir que se producen cambios en el alcance del producto o en el alcance de los procesos. El Control de Cambios del alcance debe estar integrado con los procesos de control de tiempos, costos, calidad, productividad y riesgos.

- b) Plan de Gestión de Tiempos, que contempla las fechas de inicio y fin de cada actividad incluido el proceso productivo del proyecto. Las entradas para este proceso serán las estimaciones de duración y el diagrama de red (o Gantt). Los objetivos serán siempre acortar y/o asegurar los plazos propuestos en la planificación original. Cualquier reprogramación por cambios, acciones Correctivas/Preventivas o imponderables, se emitirán como revisiones de grado superior.
- c) Plan de Gestión de Costos, el procedimiento contempla una aproximación de los costos de los recursos necesarios para completar las actividades de producción del Proyecto.

Para estimar costos, debe tomarse en cuenta no sólo las cantidades, sino los requerimientos de calidad, el mercado donde se encuentran los insumos, la situación geográfica de la Unidad Operativa y, en general, causas de posible variación de precios (por mercado, escasez, disponibilidad, dificultad, etc.).

- d) Plan de Gestión de Riesgos, que contempla identificar los riesgos inherentes que pueden afectar el desarrollo del proyecto, es decir se deben considerar los impactos en los procesos involucrados. Luego de identificar la ubicación física del Proyecto, estado del expediente técnico, factores exógenos al proyecto y a los involucrados se debe realizar una lista extensa de los riesgos posibles.

#### **4.2.3. Proceso de Planificación del Proyecto**

Define y refina los objetivos y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto. La guía del PMBOK plantea desarrollar ciertos procedimientos para poder planificar la Gestión del proyecto, estos procedimientos que se adecuan al diseño del Sistema de Gestión que se está planteando son:

- a) Procedimiento de Diseño y Desarrollo que contempla la metodología, autoridad y responsabilidad para la elaboración de Ingeniería de los diferentes proyectos aplicable a los edificios modulares.
- b) Procedimiento de Control de Documentos y Registros que será desarrollado en Diseño del Sistema de Gestión de Calidad.

Procedimiento de Calibración y verificación de equipos e instrumentos de medición, que contempla las actividades de control de los equipos o instrumentos de seguimiento y medición utilizada en la fabricación y ensamble de los edificios modulares pre fabricados. El plan de calibración y verificación es elaborado en base a coordinaciones con los responsables, con la finalidad de establecer fechas y disponer de los equipos e instrumentos para el momento de calibración, los certificados de calibración y verificación son entregados por el proveedor del servicio como evidencia de la conformidad.

- c) Procedimiento de Compras que contempla los lineamientos que norman el proceso de compras de todos los Bienes y Servicios destinados al desenvolvimiento operativo y administrativo en el procedimiento de Compras.

- d) Procedimiento de Evaluación del Desempeño de Proveedores que contempla el nivel de competencia actual de los colaboradores, para elevar y desarrollar progresivamente la efectividad y generar mayor valor agregado.

El procedimiento será difundido por el área de RRHH a través de un taller dirigido a todos los que ocupan un puesto de evaluador en la compañía, debe generar motivación en el colaborador, por el reconocimiento que recibirá a partir de la evaluación que debe ser justa y objetiva. La retroalimentación que recibe del evaluador será utilizada para superar las dificultades y mejorar los puntos bajos en su performance.

- e) Procedimiento de Reclutamiento y selección de personal que contempla los lineamientos que permiten optimizar el proceso de Reclutamiento y Selección en un enfoque de Competencias, garantizando la incorporación del personal idóneo.

El proceso puede iniciar con un Reclutamiento interno. (Se coordinará con Administración de Personal las transferencias inter compañías y/o movilizaciones de obra). De no proceder la convocatoria interna y/o no encontrar al candidato con el perfil solicitado, se inicia la búsqueda con fuentes de reclutamiento externa.

Procedimiento de Despacho que contempla los procesos del Almacén para garantizar que el despacho de Materiales para obra sea óptimo.

#### **4.2.4. Proceso de Ejecución del Proyecto**

El proceso de ejecución integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el desarrollo de la implementación del SGC.

#### **4.2.5. Proceso de Seguimiento y Control del Proyecto**

Mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto del Plan de Ejecución del Proyecto, de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto.

Para el proceso de Seguimiento y control, se elaborarán tres procedimientos:

- a) Procedimiento de Auditorías internas
- b) Procedimiento de Acciones Correctivas y preventivas
- c) Procedimiento de Producto no Conforme

Estos procedimientos se desarrollarán el Diseño del Sistema de Gestión de Calidad.

#### **4.2.6. Proceso de Cierre del Proyecto**

Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.

Para la etapa de Cierre del proyecto contemplamos la documentación de calidad que la empresa elabora durante todas las etapas del proyecto para evidenciar los controles elaborados. Todo esto es plasmado en el procedimiento de Generación de Protocolos Generales y Verificaciones que contempla la metodología que describe la secuencia para la generación de los documentos, protocolos y verificación. Con la finalidad de conformar el dossier de calidad.

### **4.3. Cronograma de Actividades**

El cronograma de actividades se elaborará para permitir hacerle seguimiento a las actividades previas, de ejecución y posteriores al Diseño total del Sistema de Gestión de Proyectos (SGP) y Sistema de Gestión de Calidad (SGC).

El horizonte estimado del proyecto es de 48 semanas, las cuales abarcarán 7 fases para el diseño y mantenimiento del SGP y SGC, desde la presentación del proyecto hasta la mejora continua del sistema. Cabe resaltar que queda como decisión de la empresa continuar con la octava fase que consiste en la certificación del SGC.

La primera etapa que consiste en la presentación del proyecto a la empresa, tiene una duración de 2 semanas y la componen las siguientes actividades: presentación y sustentación del proyecto a la Dirección, presentación del proyecto al Equipo de Calidad y reunión de la Dirección con los involucrados del sistema.

La segunda etapa, da paso a la planificación del proyecto, dura 3 semanas. En esta etapa se planifica y establece los recursos humanos necesarios para el proyecto, se asegura la provisión de recursos físicos y la infraestructura necesaria para llevar a cabo todas las actividades relacionadas con la implementación del SGP y SGC.

La sensibilización y formación del personal se lleva a cabo en la tercera etapa, cuya duración es de 11 semanas. En estas semanas se realizarán las siguientes actividades: planificar, preparar y gestionar el material para capacitar al personal y finalmente, la formación y capacitación continua en temas de calidad y PMBOK al personal.

La evaluación preliminar de los procesos involucrados se ejecutará en la cuarta etapa. Las siguientes actividades son necesarias para poder implementar de manera organizada y apropiada el SGP y SGC; coordinar las fechas para la evaluación preliminar, elaborar el plan de evaluación preliminar coordinando las fechas con los responsables de cada proceso y finalmente, establecer las acciones a tomar y los plazos de cumplimiento. El responsable de cada proceso será el encargado de presentar los avances al representante frente a la dirección y coordinador de calidad.

En la quinta y sexta etapa se diseñará el SGP y SGC correspondientemente. Primero se elaborará toda la documentación complementaria que soportará cada sistema de gestión, luego se distribuirá al personal responsable para su conocimiento y mantenimiento. Seguidamente, se pondrá en marcha el Sistema de gestión correspondiente para que finalmente, se inicie el seguimiento y supervisión.

La séptima etapa será de verificación y validación. Esta se realizará a través de auditorías internas planificadas para luego corregir las no conformidades y observaciones detectadas.

La última etapa es la de la certificación del Sistema de Gestión. Esta etapa consistirá en coordinar con la certificadora, difundir el plan de auditoría para luego realizar la auditoría de certificación, finalmente se obtendrá el certificado con la Norma ISO 9001:2008. Luego del análisis realizado en la presente tesis, la empresa debería estar apta para poder certificar si así lo deseara.

Se presenta en la Tabla 12 el Cronograma de Implementación, en el cual se muestran las actividades necesarias a realizar para la implementación y mantenimiento del SGP y SGC.





## **4.4. Programa de Auditorías**

El programa de auditorías se realizará de acuerdo al plan acordado en el comité de calidad, de acuerdo a los plazos más adecuados para poder implementar el Sistema de Gestión de Calidad a través de la norma ISO 9001:2008 de la forma más eficiente.

### **4.4.1. Auditorías internas:**

A continuación se muestra el procedimiento de Auditorías internas.

#### **1. OBJETIVO.**

Establecer las actividades a seguir para llevar a cabo las Auditorías, con la finalidad de determinar si el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC):

- Es conforme con las disposiciones planificadas, con los requisitos normativos aplicables al SGC con los requisitos establecidos por la organización.
- Se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.

#### **2. ALCANCE.**

Se aplica a toda los procesos involucrados en el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).

#### **3. DOCUMENTOS ASOCIADOS**

**3.1.** Norma ISO 9001:2008; Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos.

**3.2.** Procedimiento: Acciones Correctivas y Preventivas.

3.3. Manual de Gestión de la Calidad SGC.

#### 4. DEFINICIONES.

4.1. **AC:** Acción correctiva

4.2. **AP:** Acción preventiva.

4.3. **Auditor:** Persona calificada para efectuar Auditorias de calidad.

4.4. **Auditor Interno:** Integrante de la empresa auditada

4.5. **Auditor Externo:** Auditor contratado. Proveedor calificado (Auditor) que brinda el servicio de Auditoria a la organización.

4.6. **Auditoria del SGC:** Proceso sistemático, independiente y documentado llevado a cabo para obtener evidencias de auditoria y evaluarlas objetivamente con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoria.

4.7. **Conformidad:** Cumplimiento de un requisito.

4.8. **Criterios de auditoria:** Conjunto de políticas, procedimientos o requisitos utilizados como referencia.

4.9. **Evidencia de la auditoria:** Registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoria y que son verificables. La evidencia del auditor puede ser cualitativa o cuantitativa.

**4.10. Hallazgo de la auditoría:** Resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoría recopilada frente a los criterios de auditoría.

**4.11. No Conformidad:** Incumplimiento de un requisito de la norma.

**4.12. Observación:** Deficiencia, que aunque actualmente no es un incumplimiento de la política, procedimientos o instrucciones del Sistema de Gestión de la Calidad documentado, puede conllevar en un futuro a incumplimientos.

**4.13. Oportunidad de Mejora:** Es la sugerencia para establecer un lineamiento de mejora continua, para el Sistema de Gestión de la Calidad.

**4.14. Requisito:** Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

**4.15. SAM:** Solicitud de Acción de Mejora

**4.16. SGC:** Sistema de Gestión de la Calidad.

**4.17. Solicitud de Acción de Mejora:** Documento donde se evidencia el tipo de acción que se realizará, la procedencia, el incumplimiento a la Norma. Asimismo detalla la situación que se presenta, las causas que la originaron, acciones a tomar. acciones ejecutadas y las verificaciones para evidenciar su eficacia.

## 5. RESPONSABILIDADES.

Es responsabilidad de la Alta Dirección, en cada una de las empresas, velar por el cumplimiento y la difusión del presente procedimiento en las áreas operativas que están a su cargo.

## **6. CONSIDERACIONES PREVIAS.**

### **6.1. Calificación de los Auditores.**

La calificación que debe tener un auditor para realizar las auditorías internas en las empresas del PMP Holding, es la siguiente:

- (1) Tener estudios técnicos o superiores.
- (2) Conocimientos sólidos en el desarrollo de empresas relacionado al sistema de gestión.
- (3) Para el caso de auditores líderes, haber completado satisfactoriamente el Curso de Auditor Líder Norma ISO 9001. Para el caso de auditores internos, haber completado satisfactoriamente un Curso de Auditores Internos.
- (4) Haber recibido el entrenamiento mínimo en una (01) Auditoría interna. Para el caso de auditores contratados se requiere una experiencia mínima una (03) auditoría interna a un Sistema de Gestión de Calidad.

### **6.2. Procesos Auditados.**

Los procesos auditados se identificarán de acuerdo a lo indicado en el Manual de Gestión de la Calidad; dichos procesos deberán ser auditados por lo menos 01 vez al año.

## 7. DESARROLLO

Tabla 12: Desarrollo de Auditorías Internas.

ACT.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
01	<p><b>Elaborar y aprobar el Programa Anual.-</b></p> <p>Elaborar el “<b>Programa Anual de Auditorías Internas</b>” del año en curso, indicando la semana aproximada de la Auditoria. La elaboración del programa deberá ser semanas antes del inicio del siguiente año, para ello deberán realizarse reuniones previas de coordinación para establecer las semanas aproximadas de las auditorías internas. Los criterios para elaborar el programa serán en base a las necesidades del SGC.</p> <p>Se puede considerar auditorías internas sólo a las pre-auditorías realizadas por el organismo certificador. Para ello, los formatos que se evidencien (en caso se considere necesario) podrán ser del mismo organismo certificador.</p>	Jefe de Calidad

	La aprobación del programa en mención deberá estar a cargo del Jefe de Calidad, el cual estará evidenciado a través de una firma en señal de conformidad.	
<b>02</b>	<p><b>Difundir el Programa.-</b></p> <p>Comunicar a las áreas usuarias el “<b>Programa Anual de Auditorias Internas</b>”, a través de los medios establecidos para el SGC de cada empresa.</p> <p>Nota: En caso se requiera delegar la difusión del programa a otra persona designada, será comunicada previamente para poder ejecutarlo.</p>	<b>Jefe de Calidad</b>
<b>03</b>	<p><b>¿Hay Auditores Internos?</b></p> <p>No : ir a la actividad 04 Si : ir a la actividad 05</p>	<b>Jefe de Calidad</b>
<b>04</b>	<p><b>Solicitar auditores.-</b></p> <p>Existen 02 opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar la contratación de los auditores externos</li> <li>• Gestionar la solicitud de auditores a las otras empresas dentro del PMP Holding, dichos auditores son considerados internos al SGC de la empresa a ser auditada.</li> </ul> <p>Ir a la actividad 06.</p>	<b>Jefe de Calidad</b>
<b>05</b>	<b>Coordinar con los Auditores Internos.-</b>	<b>Jefe de Calidad</b>

	<p>Coordinar con el personal calificado su participación en la ejecución de la Auditoria. Para ello se revisa la “<b>Lista de Auditores Internos</b>”.</p>	
<b>06</b>	<p><b>Elaborar y comunicar Plan de Auditoria.-</b></p> <p>Coordinar y elaborar el “<b>Plan de Auditoria Interna</b>”, considerando:</p> <p><b>a. Para Auditoria Interna:</b></p> <p>Elabora el “<b>Plan de Auditoria Interna</b>” el cual designa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Objetivo de Auditoria.</li> <li>ii. Alcance: Procesos - áreas que se auditarán.</li> <li>iii. Auditores (Auditor Líder y Auditores, teniendo en consideración que no auditen su propio trabajo).</li> <li>iv. Fechas de Auditoria.</li> <li>v. Horario aproximado de Auditoria.</li> <li>vi. Criterio: Cláusulas de la Norma ISO 9001:2008 y/o base documental que se audita en cada proceso.</li> <li>vii. Otros que se consideren.</li> </ul> <p><b>b. Para Auditoria contratada:</b></p>	<b>Jefe de Calidad</b>

	<p>Coordina con los Auditores externos para que ellos programen la Auditoria, enviándoles el Manual de Calidad, Procedimientos o la información requerida.</p> <p>Comunica el “<b>Plan de Auditoria Interna</b>” al personal de la organización.</p>	
<b>07</b>	<p><b>Coordinan ejecución de Auditoria.-</b></p> <p>Se debe coordinar la ejecución de Auditoria, evaluar registros anteriores de Auditorias, acciones de mejoras implementadas, en proceso, etc.</p> <p>Los auditores propios de cada empresa, de requerirlo, pueden utilizar la “<b>Lista de Verificación ISO 9001</b>”, teniendo en consideración las cláusulas o requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad, No Conformidades, resultados de Auditorias previas e importancia del área por auditar.</p> <p>Nota: Esto no es aplicable para los Auditores contratados.</p>	<b>Auditores</b>
<b>08</b>	<p><b>Realiza Reunión de Apertura.-</b></p> <p>En esta reunión participan los Auditores y Responsables de los Procesos involucrados en el SGC.</p> <p>Se debe tratar alcances de la Auditoria, tiempo de ejecución, colaboración con los auditores, forma de informar los resultados de la Auditoria, etc.</p> <p>Mantienen del registro de esta actividad, en el formato “<b>Lista de Asistencia Auditoria Interna</b>”</p>	<b>Auditor Líder</b>

09	<p><b>Auditar Proceso(s) designado(s).-</b></p> <p>Auditan los procesos designados, considerando su imparcialidad, análisis del problema, paciencia, honestidad y diplomacia.</p> <p>En caso de encontrar hallazgos, éstos se comunican al auditado.</p>	<b>Audidores</b>
10	<p><b>¿Está de acuerdo con el hallazgo, el auditado?</b></p> <p>No: ir a la actividad 11. Sí : ir a la actividad 12.</p>	<b>Audidores</b>
11	<p><b>Verifica evidencias.-</b></p> <p>Verifica las evidencias que pueda mostrarle el auditado, si son satisfactorias no procede la no conformidad, o de lo contrario se puede considerar una observación.</p>	<b>Audidores</b>
12	<p><b>Realizan Reunión de Coordinación.-</b></p> <p>Los Auditores realizan su reunión de coordinación; en la cual identifican las No Conformidades, Oportunidades de Mejora y/o Observaciones encontradas durante la Auditoria, considerando que éstas deben ser objetivas, precisas, capaces de ser levantadas y referenciadas los requisitos normativos, documentales, etc. del sistema.</p> <p>Asimismo reportan las observaciones encontradas en las áreas auditadas.</p> <p>Nota: considerando que la auditoria interna se realice en varias fechas, la reunión de Coordinación podrá realizarse con una persona designada por la Alta</p>	<b>Audidores</b>

	Dirección en nombre de toda la empresa, quién será la persona responsable de informar a todo el personal los hallazgos encontrados.	
13	<p><b>Realiza Reunión de Cierre.-</b></p> <p>En esta reunión participan los auditores y responsables de los procesos involucrados en el sistema auditado y todas aquellas personas invitadas. Se debe tratar: resultados generales de la Auditoria, comunicar las no conformidades, oportunidades mejora y/o observaciones encontradas.</p> <p>Mantienen del registro de esta actividad, utilizando el formato “<b>Lista de Asistencia Auditoria Interna</b>”.</p>	<b>Auditor Líder</b>
14	<p><b>Prepara y entrega Informe Final.-</b></p> <p>Prepara el “<b>Informe de Auditoria Interna</b>” en donde consigna:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Objetivo.</li> <li>Alcances</li> <li>Criterios utilizados</li> <li>Detalles del programa, miembros del grupo auditor y auditados.</li> <li>No conformidades, observaciones y/o oportunidades de mejora.</li> </ol> <p>Se adjunta al informe las Listas de Asistencia de las reuniones, Listas de Verificación utilizadas, de ser el caso.</p>	<b>Auditor Líder</b>

Elaboración Propia

#### **4.4.2. Auditorías externas**

EL plan de auditorías externas se realizará con una empresa externa, que asesorará durante las auditorías internas, esta misma empresa será quien certifique el SGC.

##### **a) Alcance de la certificación**

Definir el Alcance que la empresa desea tener en la certificación.

##### **b) Empresas certificadoras**

Elegir la empresa certificadora: En el mercado peruano existen diversas empresas certificadoras. Se proponen para la certificación a los organismos de certificación, tales como SGS.

##### **c) Documentación**

Entrega de documentación elemental a la empresa certificadora:

- Manual de Calidad.
- Resultados de auditorías internas.
- Acciones correctivas y preventivas tomadas en las auditorías internas.
- Políticas, Objetivos de la empresa.
- Diagrama Organizacional.
- Documento de Revisión por la dirección.

#### **d) Esquema metodológico**

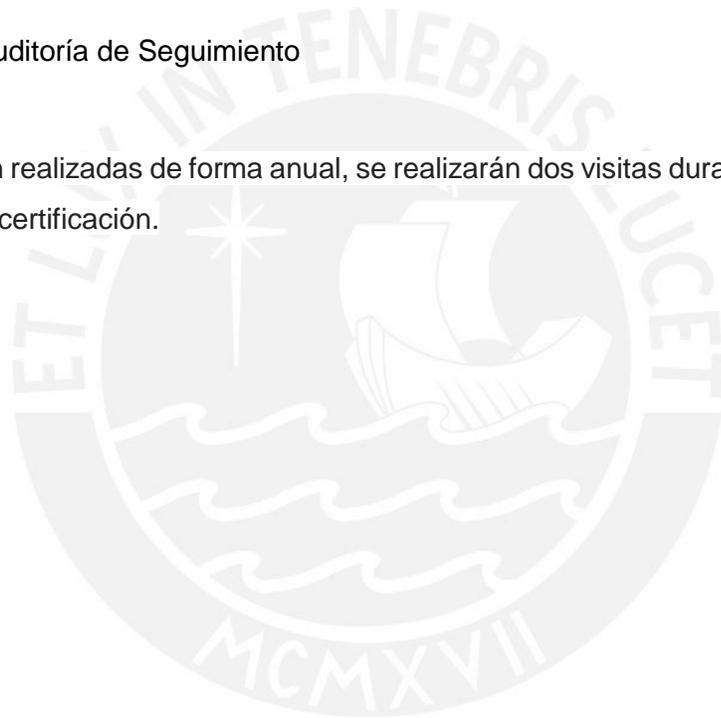
El programa ofrecido por la empresa certificadora incluye dos tipos de auditorías:

- Auditoría de Certificación:

Incluye los gastos de acreditación, de mantenimiento de la certificación por 3 años y auditoría central, será realizada por 2 a 4 auditores.

- Auditoría de Seguimiento

Serán realizadas de forma anual, se realizarán dos visitas durante los 3 años de duración de la certificación.



## CAPITULO V: EVALUACIÓN ECONÓMICA

El objetivo de la Evaluación Económica es determinar si la propuesta de implementación es rentable, esto se evaluará a través del análisis entre los costos y ganancias que implicará el desarrollo del SGC para la empresa.

El horizonte de tiempo de análisis será de 3 años, esto se debe a que la Certificación bajo la Norma ISO 9001:2008 se debe Re-Certificar cada período igual de tiempo.

### 5.1. Costos de la implementación del SGC:

Los requisitos para cumplir con la implementación del SGC, generarán costos debido a todos los recursos que impliquen, estos incluyen los costos desde antes de implementar hasta el tercer año de horizonte que se ha determinado, los costos obtenidos son costos relacionado con una empresa consultora especializada en implementación de certificados ISO. Los costos relacionados con la inversión inicial se muestran en la Tabla 12:

Tabla 13: Inversión por Rubro

Rubro	Inversión
Consultoría (Opcional)	S/. 40,000
Auditoría De Certificación (Opcional)	S/. 40,000
Auditorías a Diversos Proyectos (Opcional)	S/. 25,000
Desarrollo de Control de Proyectos	S/. 30,000
Software de Gestión de Proyectos	S/. 15,000
<b>Sub Total</b>	<b>S/. 150,000</b>
Capital de Trabajo para la Gestión de Proyectos	S/. 75,423
<b>Total de Inversión</b>	<b>S/. 225,423</b>

Elaboración Propia

El monto total de inversión es de S/.225,423, este será financiado de la siguiente manera que se presenta en la tabla 13:

Tabla 14: Deuda vs. Inversión

Deuda Bancaria	S/. 112,711.50	50%
Inversión Propia	S/. 112,711.50	50%
<b>Total de Inversión</b>	<b>S/. 225,423</b>	

Elaboración Propia

Se presentan en la tabla 14 los costos de implementación para los 3 primeros años de horizonte que tomará el SGC hasta la primera Re-certificación:

Tabla 15: Inversión por Año

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO3
Auditoría de Seguimiento de Certificación (Opcional)	S/. 20,000	S/. 20,000	S/. 20,000
Adquisición de nuevos equipos y herramientas	S/. 55,000	S/. 55,000	S/. 55,000
Acciones Correctivas y Preventivas	S/. 25,000	S/. 50,000	S/. 75,000
Revisión por la Dirección	S/. 10,000	S/. 20,000	S/. 30,000
Distribución y Monitoreo de Documentos	S/. 27,000	S/. 54,000	S/. 81,000
Personal Contratado para la Implementación (Remuneaciones)	S/. 75,000	S/. 75,000	S/. 75,000
Capacitación del Personal	S/. 75,000	S/. 75,000	S/. 75,000
Difusión de la Certificación	S/. 10,000	S/. 10,000	S/. 10,000
<b>Alquiler</b>			
Alquiler de Transporte de Camiones Normalizados para Traslado (12 camiones por semana en etapa de traslado)	S/. 485,000	S/. 485,000	S/. 485,000
Alquiler de Camionetas para los Proyectos (5 unid.)	S/. 144,000	S/. 144,000	S/. 144,000
Alquiler de Oficinas para los Proyectos (4 módulos)	S/. 250,000	S/. 250,000	S/. 250,000
Alquiler de Computadoras y materiales de oficina para los Proyectos	S/. 35,000	S/. 35,000	S/. 35,000
<b>Calibración</b>			
Manómetro de 200 PSI (10 unidades)	S/. 2,500	S/. 2,500	S/. 2,500
Meghometro (2 unidades)	S/. 1,200	S/. 1,200	S/. 1,200
Pinza Eléctrica (5 unidades)	S/. 3,500	S/. 3,500	S/. 3,500
Torquimetro de 50 a 250 Ft-Lb (5 unidades)	S/. 7,500	S/. 7,500	S/. 7,500
Cinta Métrica (2 Patrones)	S/. 250	S/. 250	S/. 250

Elaboración Propia

En base a la información obtenida, los costos para cada año sería de S/. 1,225,950; S/. 1,287,950 y S/. 1,349,950; para cada año respectivamente.

## 5.2. Ganancias de la implementación

Las ganancias que pueda obtener la empresa, serán aquellas que el cliente obtenga al cumplir con los requisitos del SGC que eviten la aparición de incumplimientos.

Por cada tipo de incumplimiento MUY GRAVE, GRAVE y LEVE se penalizará con el monto de 1,5 UIT, 1 UIT y 0.5 UIT correspondientemente, siendo el valor de cada UIT de s/. 3,950.00.

Se presenta en la tabla 15 los montos que implicarían ahorrar cada incumplimiento:

Tabla 16: Penalizaciones

INCUMPLIMIENTOS	TIPO DE SANCIÓN	TIPO DE PENALIZACIÓN	VALORIZACIÓN	MONTO
Los equipos de trabajo que son utilizados, no estén registrados o codificados.	Grave	Por equipo (24 equipos)	15 UIT	S/. 59,250
Las herramientas o equipos de trabajo no esten calibrados.	Muy Grave	Por equipo (24 equipos)	15 UIT	S/. 59,250
No identificar los equipos o herramientas en buen estado	Grave	Por equipo (24 equipos)	15 UIT	S/. 59,250
No existir orden y/o limpieza en la zona de trabajo	Leve	5 zonas de trabajo	2 UIT	S/. 7,900
No contar con medio de comunicación de politica distribuida por las áreas de trabajo	Grave	5 zonas de trabajo	2 UIT	S/. 7,900
Inadecuados condiciones fisicas y psíquicas en las zonas de trabajo	Grave	5 zonas de trabajo	15 UIIT	S/. 59,250
No haber personal a cargo definido claramente para tarea	Grave	Por trabajador (200 asociados)	10 UIT	S/. 39,500
No poseer el personal la competencia adecuada para actividad técnica que ejecuta	Grave	Por trabajador (200 asociados)	15 UIT	S/. 59,250
No recibir el personal la inducción antes de iniciar a laborar	Grave	Por trabajador (200 asociados)	15 UIT	S/. 59,250

INCUMPLIMIENTOS	TIPO DE SANCIÓN	TIPO DE PENALIZACIÓN	VALORIZACIÓN	MONTO
Los transportes utilizados para movilizar los módulos, no cuenten con las condiciones estrictas para poder hacerlo	Grave	Por movilidad (13 unidades)	10 UIT	S/. 39,500
No poseer documentación del vehículo o del módulo a transportar	Grave	Por movilidad (13 unidades)	12 UIT	S/. 47,400
No atender o comunicar alguna queja, reclamo o inquietud de las partes interesadas	Muy Grave	Por caso detectado (15 casos)	12 UIT	S/. 47,400
No cumplir procedimientos de trabajo	Muy Grave	Por documentación (25 Documentos)	25 UIT	S/. 98,750
No cumplir con los plazos del proyecto acordados	Grave	Por día atrasado (30 días promedio)	30 UIT	S/. 118,500
No contar con la documentación correcta, firmada y aprobada por cada área involucrada	Grave	Por documentación (25 Documentos)	15 UIT	S/. 59,250
No llevar un control y tampoco un plan para las acciones correctivas y preventivas.	Grave	Por hallazgo encontrado (25 en promedio)	15 UIT	S/. 59,250
No contar con toda la documentación registrada y codificada	Muy Grave	Por documentación (25 Documentos)	25 UIT	S/. 98,750

Elaboración Propia

Generalmente los proyectos terminan en un segundo año luego de haberse iniciado, la facturación de cada proyecto se realiza 50% al inicio del proyecto y 50% al final. La empresa aumenta en 50% por proyecto para cada año, dado que la empresa mejora y está más preparada para ejecutar los proyectos. Según como se presenta en la tabla 16 podemos ver la ganancia que se refleja en cada año de ejercicio:

Tabla 17: Inversión por Rubro

ITEM	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Numero de proyectos por año	1	1.5	2.25
Ganancia total por proyecto	1,627,400	1,627,400	1,627,400
Ganancia total Anual	1,627,400	2,441,100	3,661,650

Elaboración Propia

### 5.3. Balance económico de la implementación

Se puede obtener las Depreciaciones, Amortizaciones, Amortización de Deuda y Capital de Trabajo Operativo. Las Depreciaciones y Amortizaciones se presentan en la Tabla 17:

Tabla 18: Depreciaciones / Amortizaciones

DEPRECIACIONES	Año 1	Año 2	Año 3	TOTAL	TASA
Software de Gestión de Proyectos	S/. 1,500	S/. 1,500	S/. 1,500	S/. 4,500	10%
<b>Total de DEPRECIACIONES</b>	S/. 1,500	S/. 1,500	S/. 1,500	S/. 4,500	
AMORTIZACIONES	Año 1	Año 2	Año 3	TOTAL	TASA
Consultoría (Opcional)	S/. 13,333	S/. 13,333	S/. 13,333	S/. 40,000	33.33%
Auditoría De Certificación (Opcional)	S/. 13,333	S/. 13,333	S/. 13,333	S/. 40,000	33.33%
Auditorías a Diversos Proyectos (Opcional)	S/. 8,333	S/. 8,333	S/. 8,333	S/. 25,000	33.33%
Desarrollo de Control de Proyectos	S/. 10,000	S/. 10,000	S/. 10,000	S/. 30,000	33.33%
<b>Total de AMORTIZACIONES</b>	S/. 10,000	S/. 10,000	S/. 10,000	S/. 30,000	

Elaboración Propia

La Amortización de la Deuda, por haber adquirido financiación del sistema bancario, se presenta en la Tabla 18:

Tabla 19: Amortización de la Deuda

	SALDO INICIAL	INTERES	AMORTIZACIÓN	TASA CUOTA	10% SALDO
<b>AÑO 1</b>	S/. 112,711.50	S/. 11,271.15	S/. 34,051.81	S/. 45,322.96	S/. 78,659.69
<b>AÑO 2</b>	S/. 78,659.69	S/. 7,865.97	S/. 37,456.99	S/. 45,322.96	S/. 41,202.69
<b>AÑO 3</b>	S/. 41,202.69	S/. 4,120.27	S/. 41,202.69	S/. 45,322.96	S/. 0.00

Elaboración Propia

Con la información obtenida podemos realizar el Estado de Ganancias y Pérdidas proyectados como se presenta en la tabla 19:

Tabla 20: Estado de Ganancias y Pérdidas

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Ganancias por Cumplimiento	S/. 979,600.0	S/. 1,469,400.0	S/. 2,204,100.0
Costos por Implementación	S/. 1,225,950.0	S/. 1,287,950.0	S/. 1,349,950.0
Depreciaciones	S/. 1,500.0	S/. 1,500.0	S/. 1,500.0
Amortizaciones	S/. 10,000.0	S/. 10,000.0	S/. 10,000.0
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>S/. 257,850.0</b>	S/. 169,950.0	S/. 842,650.0
Gastos Financieros	S/. 11,271.2	S/. 7,866.0	S/. 4,120.3
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>	<b>S/. 269,121.2</b>	S/. 162,084.0	S/. 838,529.7
Impuesto a la Renta (30%)	S/. 80,736.3	S/. 48,625.2	S/. 251,558.9
<b>Utilidad Neta</b>	<b>S/. 188,384.8</b>	S/. 113,458.8	S/. 586,970.8

Elaboración Propia

Posteriormente, se elaborará el Flujo de Caja Proyectado según se presenta en la tabla 20:

Tabla 21: Flujo de Caja

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
<b>Utilidad Neta</b>	<b>S/. 188,384.8</b>	S/. 113,458.8	S/. 586,970.8
(+)Amortizaciones)	S/. 10,000.0	S/. 10,000.0	S/. 10,000.0
(+)Depreciaciones	S/. 1,500.0	S/. 1,500.0	S/. 1,500.0
Flujo Generado Internamente	<b>S/. 176,884.8</b>	S/. 124,958.8	S/. 598,470.8
(-) Inversión Capital de Trabajo Op.	S/. 75,423.0	S/. 75,423.0	
<b>Sub Total Con Valor Terminal</b>	<b>S/. 252,307.8</b>	S/. 49,535.8	S/. 598,470.8
Amortización Deuda Bancaria	S/. 34,051.8	S/. 37,457.0	S/. 41,202.7
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>S/. 286,359.6</b>	S/. 12,078.8	S/. 557,268.1

Elaboración Propia

Finalmente en la tabla 21 mostramos el VAN y el TIR de la propuesta de Implementación:

Tabla 22: VAN / TIR

	INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	<b>S/. 112,711.5</b>	<b>S/. 286,359.6</b>	S/. 12,078.8	S/. 557,268.1
VAN	S/. 92,289.9			
	INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	<b>S/. 112,711.5</b>	<b>S/. 286,359.6</b>	S/. 12,078.8	S/. 557,268.1
TIR	16.9%			

Elaboración Propia

De acuerdo a los resultados, obtenemos un VAN de S/. 92,289.9 y un TIR de 16.9%, esto indica que el proyecto de implementación es rentable para la empresa, a un periodo de recupero de 3 años,

## CAPITULO VI: RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

## 6.1. Conclusiones

- a) Una vez implementado el Sistema de Gestión de Calidad, deberá estar en permanente monitoreo, según la metodología planteada y a través de auditorías internas, con el fin de confirmar que los documentos y registros se encuentren organizados y correctos, las actividades se planifiquen, los compromisos asumidos se cumplan y las acciones tomadas sean eficientes.
- b) Todos los miembros de la organización deben conocer y entender las necesidades de los clientes externos e internos, así como los medios de comunicación para interactuar con ellos de forma que sus acciones se orienten hacia la satisfacción con los servicios y productos entregados.
- c) Se debe revisar continuamente los resultados de auditoría, inspeccionando que las no conformidades sean corregidas, sugerir planes de mejoras cuando sea necesario e involucrar la participación activa del personal de la empresa.
- d) Se debe hacer un estricto seguimiento y evaluación de los indicadores definidos y de las auditorías internas, así como a las encuestas de satisfacción del cliente (retroalimentación), pues son fuente importante de información para el progreso y mejora continua de la organización.
- e) Se debe asegurar la participación y satisfacción de todos, no solo de los clientes o consumidores, sino también de los proveedores, representantes, accionistas, personal interno y externo.
- f) Se debe mantener el compromiso de la organización con el sistema a través de capacitaciones, charlas, asesorías, campañas de sugerencias de mejoras y actividades de involucramiento para hacer sentir al personal valorado, escuchado, y sobre todo motivado a seguir adelante.
- g) Finalmente se debe tomar conciencia que implantar un Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001:2008 no marca el fin del objetivo sino es el principio

de un proceso de mejora continua que involucra el compromiso de todos y cada uno de los miembros de la organización.

## **6.2. Recomendaciones**

- a) Elaborar un plan de auditorías anuales de acuerdo a la disponibilidad de los diversos procesos que conformarán el Sistema de Gestión de proyectos y de Calidad, con el fin de monitorear y controlar que los documentos y registros estén controlados y organizados.
- b) El presupuesto debe ser cercano a la realidad, la planificación y elaboración se hará en base a los costos unitarios y costos históricos que la empresa ha obtenido a lo largo de la gestión de proyectos anteriores. Esto evitará pérdidas significativas durante el desarrollo del proyecto.
- c) Las acciones de los trabajadores en la empresa deben estar enfocadas hacia la satisfacción del cliente, por lo que cada empleado debe conocer y entender las necesidades de los clientes externos e internos de forma que se orienten hacia el cumplimiento de lo solicitado.
- d) Los resultados obtenidos de las auditorías se deben utilizar para plantear mejoras frente a las no conformidades y observaciones que sean detectadas, para identificar las causas y proponer las acciones a tomar sugerir la participación de todos los involucrados para realizar lluvias de ideas para los hallazgos.
- e) Mantener la mejora continua del sistema de Gestión de Calidad a través de capacitaciones, charlas técnicas, asesorías y dinámicas permitirá que el personal de la empresa, tanto el de obra y el de Lima, se sienta involucrado con la política y objetivos e la calidad.

## **BIBLIOGRAFIA**

## 1. Textos

BROSS, Irwin  
1958

*“Diseño de las decisiones”*. Primera edición. Madrid: Aguilar.

CROSBY, Philip  
1994

*“Completeness: calidad total para el siglo XXI”*. Cuarta edición.  
México: McGraw-Hill.

DEMING, Edwards  
1989

*“Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis”*. Quinta edición. Madrid: McGraw-Hill.

JURAN, Joseph  
2001

*“Manual de calidad de Juran/A. Blanton Godfrey”*. Quinta edición.  
México: Limusa Wiley.

MONTGOMERY, Douglas  
2005

*“Control Estadístico de la Calidad”*. Tercera edición. México: Limusa Wiley.

MUTHER, Richard  
1977

*“Distribución en planta”*. Tercera edición. Barcelona: McGraw-Hill.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC.  
2008

“*Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)*”. Cuarta edición. Pennsylvania: PMI.

SECRETARÍA CENTRAL DEL ISO  
2008

“*Norma Internacional ISO 9001:2008 – Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos*”. Cuarta edición. Ginebra: ISO

SECRETARÍA CENTRAL DEL ISO  
2005

“*Norma Internacional ISO 9000 – Sistema de Gestión de la Calidad - Fundamentos y Vocabulario*”. Cuarta edición. Ginebra: ISO

## 2. Tesis

ARAMAYO REYNA-FARJE, Cinthya Daniela

*Diseño e Implementación de un Modelo de Gestión de Proyectos para Pequeñas Empresas de Construcción Civil, en Lima Metropolitana.* Tesis en Licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

GARCÍA SANCHEZ, Jhonny Manuel  
2010

*Análisis y mejora del proceso productivo usando la metodología six sigma en una empresa panificadora.* Tesis en Licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

ILLIA VALCARCEL, Yazmin Elizabeth  
2007

*Propuesta para la implementación del sistema de calidad ISO 9001 y su relación con la gestión estratégica por indicadores Balanced Scorecard aplicado a un operador logístico.* Tesis en Licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

LIZÁRRAGA CAJAMUNI, Martín Ronald

*Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad: Proveedor - Empresa para la Competitividad del mercado en la Industria Manufacturera de Aceite Comestible.* Tesis en Licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

SILVA JANAMPA, Jessica  
2009

*Diseño de un Sistema de Gestión de calidad bajo la Norma ISO 22000:2005 en una empresa del sector alimentario.* Tesis en Licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

UGAZ FLORES, Luis Alberto

*Propuesta de diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 aplicado a una empresa de fabricación de lejías.* Tesis en Licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

VELASQUEZ ALIAGA, Dante Yhancarlo  
2009

*Propuesta de implementación de un sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000 en el club tennis de Miraflores.* Tesis en Licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

### **3. Páginas Web**

DOCUMENTS & RESOURCES FOR SMALL BUSINESSES &  
PROFESSIONALS  
2011

*Documents & resources for small businesses & professionals /  
Cuestionario ISO 9001:2008.*

Consulta: 16 de abril de 2013.

< <http://www.docstoc.com/docs/105326285/CUESTIONARIO-ISO-9001-2008>>.

INSTITUTO PERUANO DE ECONOMÍA  
2011

*Instituto peruano de economía/La tributación minera en el Perú:  
contribución, carga tributaria y fundamentos conceptuales.*  
[Diapositiva 8]. Consulta: 10 de noviembre de 2012.

<<http://ipe.org.pe/wp-content/uploads/2011/05/presentacion-tributacion-inera.pdf>>.

ISO  
2012

*International Organization for Standardization/home.* Consulta: 10  
de noviembre de 2012.

< <http://www.iso.org/iso/home/about.htm>>.

MINERÍA DEL PERÚ  
2011

*Minería del Perú/Perú liderará crecimiento de Sudamérica entre  
2011 y 2013.* Consulta: 10 de noviembre de 2012.

< <http://mineriadelperu.com/2011/06/peru-liderara-crecimiento-de-sudamerica-entre-2011-y-2013-dice-el-banco-mundial/>>