

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Carrera de Ingeniería Industrial



**MEJORA EN EL CUMPLIMIENTO DEL  
CRONOGRAMA DE PROYECTOS,  
MEDIANTE LA PROPUESTA DE GESTIÓN  
DE PROYECTOS EN BASE A LOS  
LINEAMIENTOS DEL PMI EN LOS  
PROCESOS DE LA CONSTRUCTORA  
DOLMEN**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Miguel Angel Huerta Romero**

**Código 20132852**

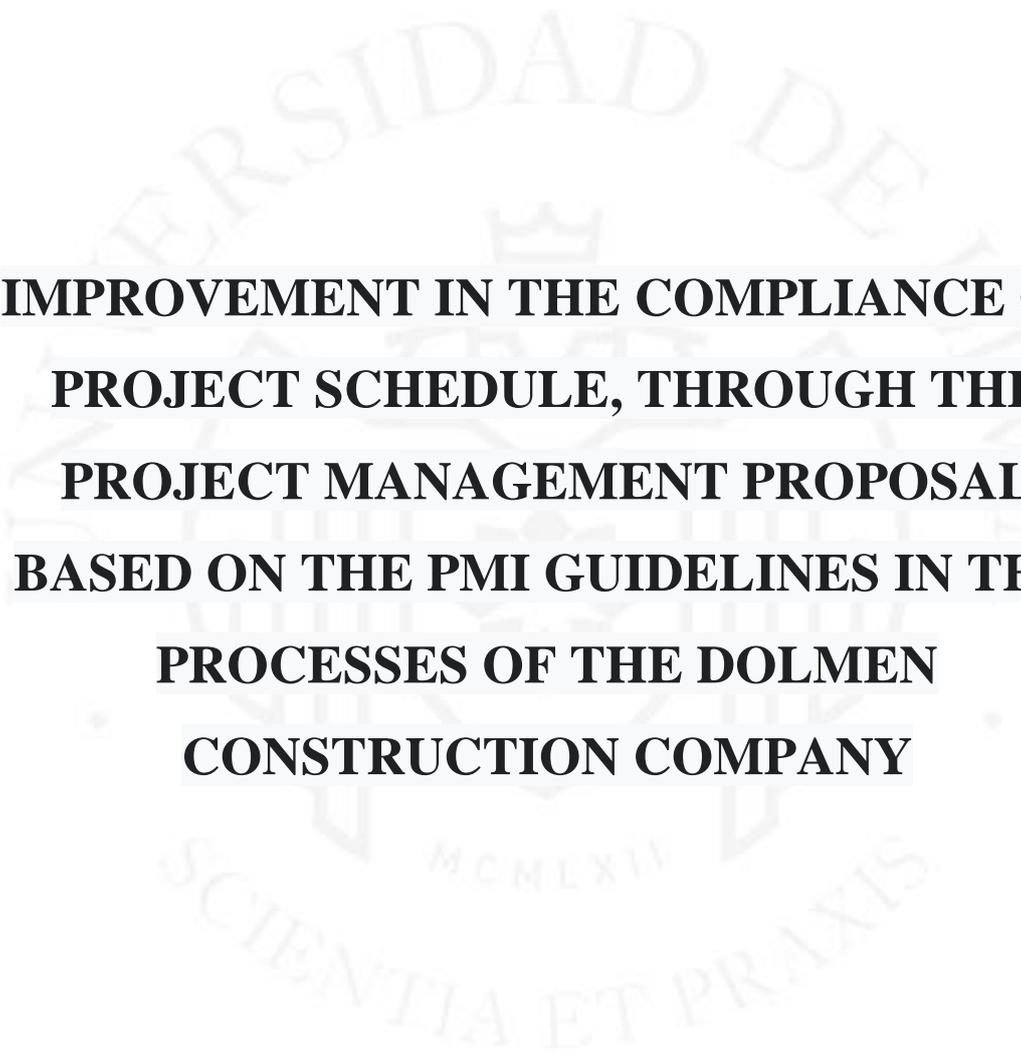
**Asesor**

**Carlos Alberto Gálvez Zarate**

Lima – Perú

Agosto de 2021





**IMPROVEMENT IN THE COMPLIANCE OF  
PROJECT SCHEDULE, THROUGH THE  
PROJECT MANAGEMENT PROPOSAL  
BASED ON THE PMI GUIDELINES IN THE  
PROCESSES OF THE DOLMEN  
CONSTRUCTION COMPANY**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiii</b>
<b>CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Breve descripción de la empresa y reseña histórica	1
1.1.2. Descripción de los productos o servicios ofrecidos	2
1.1.3. Descripción del mercado objetivo de la empresa por línea de negocio	3
1.1.4. Estrategia general de la empresa	3
1.1.5. Descripción de la problemática actual	4
1.2. Objetivos de la investigación	5
1.3. Alcance y limitaciones de la investigación	5
1.4. Justificación de la investigación	6
1.5. Hipótesis de la investigación	7
1.6. Marco referencial de la investigación	7
1.7. Marco conceptual	10
1.7.1. Metodología del PMI	10
1.7.2. Grupo de Procesos	10
1.7.3. Áreas de Conocimiento de la Gestión de Proyectos	12
1.7.4. Indicadores de Gestión de Proyectos – Gestión de Valor Ganado.	12
1.7.5. Indicadores de Gestión de Proyectos – Gestión de Valor Ganado.	14
<b>CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL SISTEMA O PROCESO A SER MEJORADO</b>	<b>18</b>
2.1. Análisis Externo de la Empresa	18
2.1.1. Análisis del entorno global	18

2.1.2.	Análisis del entorno competitivo	20
2.1.3.	Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno	22
2.2.	Análisis Interno de la Empresa	26
2.2.1.	Análisis del direccionamiento estratégico: visión, misión y objetivos organizacionales	26
2.2.2.	Análisis de la estructura organizacional	28
2.2.3.	Identificación y descripción general de los procesos claves	30
2.2.4.	Análisis de los indicadores generales de desempeño de las actividades clave. .....	34
2.2.5.	Determinación de posibles oportunidades de mejora (hallazgo de problemas) .....	36
2.2.6.	Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades de la empresa.	36
2.2.7.	Selección del sistema o proceso a mejorar	40
<b>CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA O PROCESO OBJETO DE ESTUDIO</b>		<b>42</b>
3.1.	Análisis del sistema o proceso objeto de estudio	42
3.1.1.	Descripción detallada del sistema o proceso objeto de estudio	42
3.1.2.	Análisis de los indicadores específicos de desempeño del sistema o proceso .....	46
3.2.	Determinación de las causas raíz de los problemas hallados	49
<b>CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN</b>		<b>53</b>
4.1.	Planteamiento de alternativas de solución	53
4.2.	Selección de alternativas de solución	53
4.2.1.	Determinación y ponderación de criterios evaluación de las alternativas	53
4.2.2.	Evaluación cualitativa y/o cuantitativa de alternativas de solución	55
4.2.3.	Priorización de soluciones seleccionadas	56
<b>CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO DE SOLUCIÓN</b>		<b>57</b>
5.1.	Diseño e Ingeniería del proyecto de solución – Proyecto Piloto	57

5.2.	Desarrollo y Comparación de Resultados de la solución	82
5.3.	Plan de implementación de la solución	83
5.3.1.	Elaboración del presupuesto general requerido para la ejecución de la solución .....	83
5.3.2.	Cronograma de implementación del proyecto solución	84
5.4.	Aseguramiento del proyecto de solución	87
<b>CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PROYECTO DE SOLUCIÓN</b>		<b>88</b>
6.1.	Evaluación cualitativa de la solución	88
6.2.	Evaluación económica del proyecto de mejora	88
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>94</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>		<b>95</b>
<b>REFERENCIAS</b>		<b>96</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>98</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>99</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 <i>Oportunidades y Amenazas</i>	23
Tabla 2.2 <i>Matriz de enfrentamiento de factores para las oportunidades y amenazas externas.</i>	23
Tabla 2.3 <i>Matriz EFE</i>	24
Tabla 2.4 <i>Identificación de Fortalezas y Debilidades de la empresa</i>	37
Tabla 2.5 <i>Matriz de enfrentamiento de factores para las fortalezas y debilidades internas.</i>	38
Tabla 2.6 <i>Matriz EFI</i>	39
Tabla 2.7 <i>Procesos claves de la empresa Dolmen Ejecutores</i>	40
Tabla 2.8 <i>Matriz de enfrentamiento de factores de la empresa Dolmen Ejecutores</i>	40
Tabla 2.9 <i>Calificación de Factores</i>	41
Tabla 2.10 <i>Selección de área a mejorar</i>	41
Tabla 3.1 <i>Características de Proyectos anteriores.</i>	46
Tabla 3.2 <i>Tasa de compra de Materiales entregados a tiempo</i>	47
Tabla 3.3 <i>Cumplimiento del plan de producción</i>	47
Tabla 3.4 <i>Control de Rentabilidad del Proyecto</i>	48
Tabla 3.5 <i>Rentabilidad de Proyectos anteriores Casco Estructural.</i>	48
Tabla 3.6 <i>Pérdida Real del Proyecto.</i>	49
Tabla 3.7 <i>Análisis de Thibaut</i>	50
Tabla 4.1 <i>Matriz de consistencia de causas raíces y problemas a resolver</i>	54
Tabla 4.2 <i>Matriz de enfrentamiento de criterios de evaluación de las soluciones</i>	55
Tabla 4.3 <i>Ranking de factores del área de producción</i>	55

Tabla 5.1 <i>Desarrollo del Acta de constitución del proyecto</i>	58
Tabla 5.2 <i>Registro y análisis de interesados del proyecto</i>	60
Tabla 5.3 <i>Plan de Gestión del Alcance del Proyecto</i>	61
Tabla 5.4 <i>Desarrollo del Enunciado del Alcance del Proyecto</i>	63
Tabla 5.5 <i>Matriz Plan de Gestión de Costos</i>	68
Tabla 5.6 <i>Ejemplo Análisis de Procesos Unitarios – Concreto en Placas y Columnas</i>	69
Tabla 5.7 <i>Presupuesto Final del Proyecto (Casco estructural Tarrajado)</i>	69
Tabla 5.8 <i>Plan de Gestión de Calidad del Proyecto</i>	70
Tabla 5.9 <i>Plan de Aseguramiento de la Calidad del Proyecto</i>	72
Tabla 5.10 <i>Línea Base de Calidad del Proyecto</i>	73
Tabla 5.11 <i>Matriz de Actividades de Calidad</i>	74
Tabla 5.12 <i>Descripción del Rol de Director del Proyecto</i>	76
Tabla 5.13 <i>Indicadores de Control Gestión de Valor Ganado</i>	80
Tabla 5.14 <i>Objetivos y metas del proyecto de solución</i>	82
Tabla 5.15 <i>Comparativa Cumplimiento del plan de producción</i>	82
Tabla 5.16 <i>Comparativa Control de Rentabilidad del Proyecto</i>	83
Tabla 5.17 <i>Costos constantes de la implementación en el Proyecto</i>	84
Tabla 5.18 <i>Costos únicos de la implementación</i>	84
Tabla 5.19 <i>Plan para el aseguramiento del proyecto de mejora</i>	87
Tabla 6.1 <i>Indicadores de la evaluación económica de la Solución</i>	89
Tabla 6.2 <i>Comparativa de indicadores del escenario Probable contra el escenario Optimista</i>	91
Tabla 6.3 <i>Comparativa de indicadores del escenario Probable contra el escenario Pesimista</i>	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Logo de la empresa Dolmen Ejecutores.....	1
Figura 1.2 Ciclo de vida del Proyecto.....	11
Figura 1.3 Interacción de los grupos de procesos en el Proyecto.....	11
Figura 1.4 Flujo de Procesos en la Gestión del Proyecto PMI.....	13
Figura 1.5 Interacción de la Línea de Base para la medición del rendimiento.....	14
Figura 1.6 Elementos de la Gestión del Valor Ganado.....	16
Figura 2.1 Estructura Organizacional .....	28
Figura 2.2 Mapeo de macro procesos de la empresa Dolmen Ejecutores.....	30
Figura 2.3 Perspectiva de Control Balanced Scorecard.....	34
Figura 2.4 Balanced Scorecard y Objetivos estratégicos de la organización.....	35
Figura 3.1 Flujograma de Procesos.....	46
Figura 3.2 Diagrama de relaciones de causa efecto de la empresa Dolmen Ejecutores.....	51
Figura 5.1 Vista frontal del Proyecto.....	57
Figura 5.2 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).....	66
Figura 5.3 Cronograma del Proyecto.....	67
Figura 5.4 Organigrama de Recursos del Proyecto.....	75
Figura 5.5 Acero en Columnas.....	78
Figura 5.6 Encofrado de Placas y Columnas.....	78
Figura 5.7 Curva S de valor ganado en el Proyecto.....	80
Figura 5.8 Cronograma de la Implementación.....	86
Figura 6.1 Evaluación económica de la Solución.....	89

Figura 6.2 Período de Recupero Descontado..... 90

Figura 6.3 parámetros normativos y comparativos Urbanísticos y Edificatorios del Proyecto.....93



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Carta de autorización de la empresa .....	100
Anexo 2: Presupuesto del Proyecto por Especialidades y por Partidas .....	101



## RESUMEN

El objetivo principal del presente trabajo de investigación es proponer una mejora en el proceso de Gestión de Proyectos de la empresa constructora Dolmen Ejecutores. Este estudio se enfocará en el área de producción.

Mediante un diagnóstico interno de la organización se identificó que el nivel de cumplimiento de las actividades del cronograma de producción era de un 70%, cuando se espera un 95% de nivel de cumplimiento. Mediante un análisis de la organización, detección de problemas y potenciales soluciones, utilizando herramientas de ingeniería se pudo determinar mediante un ranking de factores y matriz de enfrentamiento que área de la empresa tenía mayor incidencia en los procesos claves de la organización.

De esta forma se seleccionó y desarrollo la implementación de la metodología de Gestión de Proyectos del proceso productivo de construcción de un proyecto inmobiliario. Gracias a la implementación de esta mejora, se ogo levantar los indicadores de nivel de cumplimiento del cronograma en un 15%, bajar la tasa de reclamos por demora en la entrega del proyecto y aumentar la rentabilidad de un proyecto inmobiliario en aproximadamente 8% adicional.

Finalmente, la inversión que se realizará para esta mejora es de unos S/ 12 696,65 para realizar la implementación de la metodología de Gestión de Proyectos del PMI para mejorar el proceso del área de producción. Dando de esta forma obteniendo un VAN económico de S/ 12 696,65 soles, un TIR de 40% y un periodo de recupero de 3 meses con 29 días.

**Palabras clave:** Gestión de Proyectos, Área de Producción, Constructora, Casco Estructural, Mejora en cumplimiento del Cronograma.

## ABSTRACT

The main objective of this research work is to propose an improvement in the Project Management process of the construction Company Dolmen Ejecutores. This study will focus on the production area.

Through an internal diagnosis of the organization, it was identified that the level of compliance with the activities of the production Schedule was 70% when a 95% level of compliance is expected. Through an analysis of the organization, detection of problems and potential solutions, using engineering tools, it was possible to determine through a ranking of factors and a confrontation matrix which area of the Company had the greatest impact on the key processes of the organization.

In this way, the implementation of the Project Management methodology of the production process of construction of a real estate Project was selected and developed. Thanks to the implementation of the improvement, it was possible to raise the level of compliance indicators of the Schedule by 15%, lower the rate of claims for delay in Project delivery and increase the profitability of a real estate Project by an additional 8%.

Finally, the investment that will be made for this improvement is about S/ 69 515,67 to implement the PMI Project Management methodology to improve the production area process. Giving in this way obtaining an economic NVA of S/ 12 696,65 soles, an TIR of 40% and a recovery period of 3 months and 29 days.

**Keywords:** Project Management, Production Area, Construction Company, Improvement in compliance with the Schedule.

# CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1. Antecedentes de la empresa

### 1.1.1. Breve descripción de la empresa y reseña histórica

La empresa Dolmen Ejecutores S.R.L. fue fundada en el 1997, cuenta con 20 años de experiencia en el mercado del diseño y construcción, con la finalidad de satisfacer la gran demanda del sector, ofreciendo al mercado servicios de diseño arquitectónico, desarrollo del proyecto, construcción, infraestructura urbana, viviendas multifamiliares, consultorías, supervisión y saneamiento físico legal del inmueble.

Cuenta con más de 20 años en el mercado dedicándose principalmente a la construcción privada. Desarrollando y construyendo proyectos de galerías comerciales, Edificios multifamiliares para vivienda, entre otro tipo de inmuebles.

Pueden incluir opcionalmente alguna figura, aunque no es necesario. Recuerden que toda figura debe ser referida y comentada brevemente en el texto previo. Algo como ver la figura 1.1; la figura podrá estar en la misma página o en la siguiente.

Sin embargo, también tuvo participaciones en edificaciones importantes del estado como el proyecto de Edificación del conjunto “Residencial Campoy”. I y II etapa. Además de la elaboración de los estudios definitivos de obra y gerenciamiento del proyecto “Nuevo Instituto Nacional de Salud del Niño”.

Figura 1.1

*Logo de la empresa Dolmen Ejecutores*



**DOLMEN EJECUTORES**

Nota De Dolmen Ejecutores

### **1.1.2. Descripción de los productos o servicios ofrecidos**

La empresa Dolmen Ejecutores actualmente ofrece los servicios de toda la línea de producción de un inmueble, a continuación, se detallarán los servicios principales del negocio.

#### **Diseño arquitectónico y desarrollo de Anteproyecto**

La empresa ofrece el servicio de diseño de un proyecto desde cero, para una remodelación o ampliación en base a reuniones personalizadas con el equipo de arquitectos para identificar las necesidades y requerimientos del proyecto, posteriormente se desarrolla los planos de arquitectura (distribución, cortes y elevaciones), los planos de seguridad (Rutas de evacuación y señalización), las memorias descriptivas correspondientes y el trámite hasta la aprobación en la Municipalidad correspondiente. Además de forma opcional se ofrece vistas en 3D y recorridos virtuales de las edificaciones.

#### **Ingeniería y desarrollo del Proyecto**

Se desarrolla los planos de las especialidades de estructuras, instalaciones sanitarias, eléctricas, gas y mecánicas según sea necesario junto a su memoria descriptiva respectiva para el proyecto de construcción hasta la aprobación y obtención de la Licencia de construcción por la municipalidad correspondiente.

#### **Construcción**

En este servicio se ofrece la ejecución del proyecto de construcción aprobado por la municipalidad y con Licencia de construcción vigente para el terreno a construir. Desarrollando todo el proceso constructivo desde la demolición, movimiento de tierras, cimientos, casco estructural, acabados y obtención de la conformidad de obra en la Municipalidad correspondiente.

#### **Saneamiento físico-legal**

Este servicio consiste en realizar los diversos trámites de inscripción o regularización de un inmueble en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP), para la ejecución de estos servicios la empresa cuenta con un equipo de verificadores certificados por Sunarp para realizar los trámites de Saneamiento Físico Legal, dentro de esta unidad de negocio ofrece los siguientes servicios.

Declaratoria de fábrica, en este servicio se realiza un expediente técnico que contiene planos de distribución de toda la edificación, una memoria descriptiva donde se detalla la descripción de todos los ambientes del inmueble, el informe técnico de verificador certificado, el llenado del Formulario Único de Edificación y los trámites respectivos.

Independización o subdivisión de lote, en donde se busca separar en partidas independientes distintos ambientes o áreas de la edificación, por ejemplo, en caso de un edificio de viviendas se realiza la independización de cada departamento para conseguir una partida individual para cada unidad inmobiliaria y registro del número del departamento en Sunarp.

### **1.1.3. Descripción del mercado objetivo de la empresa por línea de negocio**

El mercado objetivo de la empresa en estos momentos es exclusivamente los servicios de construcción privada, enfocándonos en el servicio de Arquitectura, Desarrollo de Proyectos y Construcción dirigidos a la zona de Lima, Perú.

#### **Mercado objetivo Arquitectura, Desarrollo de Proyectos y Construcción**

Personas naturales, que requieran los servicios de construcción, ampliación, remodelación o desarrollo integral de su proyecto inmobiliario recibiendo una asesoría personalizada en todas las etapas del proyecto.

Personas jurídicas, empresas inmobiliarias u otras entidades que necesiten el desarrollo de un proyecto inmobiliario, remodelación o ampliación de sus instalaciones ofreciéndoles un servicio integral de desarrollo o consultoría personalizada.

### **1.1.4. Estrategia general de la empresa**

La estrategia que sigue la empresa Dolmen Ejecutores es una diferenciación por calidad e integración de todos los servicios del proceso productivo de un inmueble ofrecidos por la organización.

La elaboración del proceso constructivo es en base al Reglamento Nacional de Edificaciones, utilizando los mejores proveedores de materiales del mercado, personalizando el diseño arquitectónico del inmueble y aplicando los más de 20 años de experiencia en el rubro.

### **1.1.5. Descripción de la problemática actual**

La problemática actual de la compañía es el incumplimiento de entrega a tiempo de las actividades del cronograma del proyecto, en base a información de proyectos anteriores se pudo determinar que aproximadamente solo se cumplen a tiempo un 70% de las partidas o paquete de actividades del cronograma, este indicador se obtuvo del promedio de actividades del cronograma no cumplidas a tiempo de los últimos tres proyectos de viviendas multifamiliares realizados por la empresa.

Estas partidas son determinadas en la planificación del proyecto inmobiliario, de acuerdo al cronograma interno de entrega que realiza la organización y que puede repercutir en la entrega final del proyecto o en aumento de costos para garantizar la entrega final a tiempo del proyecto inmobiliario.

En el Artículo 175° del Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, se aprecia que el contratista o empresa constructora está obligada a cumplir los avances determinados en el calendario de avance de obra o cronograma vigente. Por esta razón, cuando el monto de la valorización acumulada de ejecución del proyecto es menor al noventa por ciento (90%) del monto acumulado programado, el supervisor debe anotar lo ocurrido en el cuaderno de obra y avisar a la entidad responsable del proyecto. Este retraso se puede considerar como causa de término del contrato de obra, sin necesidad de apercibimiento alguno del contratista o empresa encargada de la ejecución de la obra.

Mientras que, en el sector privado, la empresa firma contratos a suma alzada con los clientes, los que consisten en entregar la construcción completamente terminada en favor de recibir una cantidad fija previamente acordada, repartida en plazos, de acuerdo a la planificación y avance de la obra. Esto repercute en que cualquier tipo de atraso en el cronograma afecta en la utilidad del proyecto de la empresa.

En base a la problemática descrita es conveniente formular la siguiente pregunta de investigación ¿Es factible mejorar el cumplimiento a tiempo del cronograma de actividades del proceso de producción de la empresa Dolmen Ejecutores mediante la Gestión de Proyectos en base a la metodología del Project Management Institute (PMI)

¿Es factible que la Gestión de Proyectos en base a la metodología del Project Management Institute (PMI) en el proceso productivo podrá mejorar el cumplimiento de entrega a tiempo de las actividades del cronograma del proyecto?

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **Objetivo general**

Determinar que mediante la Gestión de Proyectos de su proceso productivo es factible mejorar la entrega a tiempo de las actividades del cronograma de los proyectos de la empresa Dolmen Ejecutores, a partir de su viabilidad técnica, económica y social.

### **Objetivos específicos**

- Realizar el diagnóstico del proceso de producción de la empresa con la finalidad de detectar problemas y oportunidades de mejora en el área de producción de la organización.
- Determinar las causas raíz de la problemática de la empresa, para poder analizar las potenciales soluciones y seleccionar la más adecuada y beneficiosa para la organización.
- Determinar la viabilidad técnica, económica y social de la adecuación de Gestión de Proyectos.

## **1.3. Alcance y limitaciones de la investigación**

Este estudio de investigación se realizó como proyecto de ingeniería para la mejora en el cumplimiento de entrega a tiempo de las actividades del cronograma del proyecto del proceso de producción del casco estructural de la compañía Dolmen Ejecutores, el proceso se desarrollará en base al proyecto de viviendas multifamiliar “Aura del Sur”, ubicado en el distrito de Miraflores en la ciudad de Lima, construido del año 2018 a 2019. El cual, consta de siete pisos con azotea, esta propuesta será validada técnica, económica y socialmente, quedando su implementación a cargo de la empresa en una siguiente etapa.

Dentro de las limitaciones de la investigación se tiene en cuenta que, por el tiempo limitado de la investigación, se implementó un piloto de la solución en un solo proyecto de construcción de viviendas que fue descrito anteriormente, de esta forma se podrá analizar los indicadores del piloto de esta implementación para corroborar que la solución funciona.

## **1.4. Justificación de la investigación**

### **Justificación Técnica**

La investigación es factible debido a que se cuenta con la tecnología y autorización de la empresa constructora Dolmen Ejecutores para realizar la investigación dentro de sus instalaciones antes, durante y después de la ejecución del proyecto.

Se justifica técnicamente debido a la aplicación de diferentes herramientas de ingeniería industrial para la detección de la mejor alternativa y la propuesta para solucionar la problemática planteada al inicio de la presente investigación. Mediante el uso correcto de los conocimientos y aplicación de las técnicas y herramientas de ingeniería industrial como el análisis y diagnóstico de la organización con un diagrama de Thibaut, identificación de problemas causa-raíz, ranking de factores, cálculo de la ruta crítica mediante programación lineal, DOP de los procesos, Gestión de Proyectos en base a la metodología del PMI, entre otros.

### **Justificación Económica**

En el aspecto económico quedó justificado la realización de la presente investigación en la medida que se cuentan con los recursos necesarios para efectuarla, disponiendo de los instrumentos, herramientas, materiales para impresión y los medios digitales necesarios para completar el estudio.

De la misma forma, el investigador se aseguró de contar con los recursos económicos necesarios para los desplazamientos y la adquisición de recursos de información.

Un aspecto importante para justificar económicamente el estudio es que el sector construcción tendrá un crecimiento para el año 2021 estimado de en un 17,4% y en 2022 en un 3,8%. (Ninahuanca, 2020)

La aplicación de la propuesta de mejora permitiría el ahorro de los recursos empleados en la empresa, mediante la reducción de gastos por un mejor cumplimiento de las actividades a tiempo, a un nivel que se analizará a profundidad en la presente investigación.

## **Justificación Social**

Socialmente, se logrará incrementar los empleos para profesionales del rubro y trabajadores de construcción civil que participarán en los proyectos de la empresa.

Además de mejorar la responsabilidad sobre el medio ambiente al contar con un manejo responsable de desechos, el cual será trasladado por camiones hacia los depósitos de eliminación autorizados según la zona del proyecto.

### **1.5. Hipótesis de la investigación**

Mediante la Gestión de Proyectos, en base a la metodología del PMI, en el proceso productivo en la empresa Dolmen Ejecutores es factible mejorar la entrega a tiempo de las actividades del cronograma del proyecto, a partir de su viabilidad técnica, económica y social.

### **1.6. Marco referencial de la investigación**

A continuación, se presentan algunos artículos de investigación científica o trabajos de investigación pasados que servirán como referencia para ejecutar la presente investigación.

**Palomino Yataco, R. (2019). “Implementación de la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI para mejorar el desempeño de la empresa constructora”**

En el primer trabajo de investigación, realizado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para optar por el título de Ingeniería Industrial, se presenta la propuesta de implementación de Gestión de Proyectos en una empresa Constructora.

La principal similitud entre ambas investigaciones se encuentra en que en ambas se busca determinar el beneficio de la implementación de Gestión de Proyectos con el enfoque del PMI en el proceso productivo de una constructora. Sin embargo, en el estudio citado se enfoca en el desarrollo de una edificación comercial, mientras que en la presente investigación se realiza sobre una edificación de viviendas.

**García-Velarde Cruz, P. y Morales Tejada, S. (2017). “Propuesta e implementación de la gestión de la planificación de proyectos en base a los lineamientos del PMBOK del PMI, para la reducción de los costos de una empresa**

**de proyectos industriales y mineros. Caso: Proyecto obras eléctricas e instrumentación – reubicación de ciclones etapa II”.**

En el mencionado trabajo de investigación, realizado en la Universidad Católica San Pablo de Arequipa, para optar por el título de Ingeniería Industrial, presenta la propuesta de implementación de Gestión de Proyectos en base a 3 etapas de gestión de la planificación para proyectos siguiendo la metodología del Project Management Institute (PMI).

En cuanto a las similitudes de la investigación tenemos que en las dos se busca medir la reducción de costo y tiempo. Mientras que la diferencia es que dicha investigación se centra en un caso de un proyecto de obras eléctricas e instrumentación de reubicación de ciclones.

**Gil Malambo, N. y Rubiano Quintero, I. (2017). “Implementación de una Oficina de Gerencia de Proyectos (PMO) en la empresa VIAYCO SAS”.**

En el mencionado trabajo de investigación, realizado en la Universidad Católica de Colombia, se presenta la propuesta de implementación de una Oficina de Gerencia de Proyectos siguiendo la metodología del Project Management Institute (PMI) y los lineamientos de la guía PMBOK.

En cuanto a las similitudes de la investigación tenemos que ambas buscan mejorar la Gestión de los procesos productivos de una empresa constructora, sin embargo, la principal diferencia, es que una se enfoca en la creación e implementación de una Oficina de Gerencia de Proyectos, mientras que la presente investigación busca determinar el beneficio de la implementación de la metodología en el proceso productivo directamente.

**Hurtado, O. y Morales, L. (2016). “Plan para la Dirección de un Proyecto de Construcción de Vivienda siguiendo las buenas prácticas de la guía del PMBOK”.**

En el mencionado trabajo de investigación, realizado en la Universidad Industrial de Santander, se presenta la propuesta de implementación del plan de Dirección de un Proyecto de construcción siguiendo los lineamientos de la guía PMBOK.

En cuanto a las similitudes de la investigación tenemos que ambas buscan mejorar la Gestión de los procesos de Gestión de Proyectos de una obra de construcción de viviendas. Mientras que la principal diferencia, es que esta implementación se realizó en

base a la quinta edición del PMBOK para la metodología de Gerencia de Proyectos, mientras que la presente investigación se enfoca en la sexta edición de la misma guía.

**Velarde Mendoza, H. (2011). “Procedimiento Constructivo de un Edificio Multifamiliar”.**

En el mencionado trabajo de investigación, realizado en la Universidad Ricardo Palma, se presenta el procedimiento constructivo de un edificio Multifamiliar.

En cuanto a las similitudes de la investigación tenemos que ambas buscan mejorar el proceso de una obra de construcción de viviendas. Mientras que la principal diferencia, es que la investigación de Velarde solo busca detallar el Proceso productivo, mientras que la presente investigación se enfoca en mejorar el Proceso en base a la Gestión de Proyectos.

**Laos Raffo, G.; Chavarri Lozano, J.; Vásquez Chávez, H. y Escobedo Lucana, J. (2020). “Dirección de proyecto para la construcción de un edificio multifamiliar aplicando estándares globales del PMI”.**

En el mencionado trabajo de investigación, realizado en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, se presenta el procedimiento para la Dirección de un proyecto de construcción de un edificio multifamiliar aplicando los estándares del PMI al igual que la presente investigación.

Mientras que la principal diferencia, es que la investigación mencionada no solo aplica la Gestión de Proyectos sino la metodología Lean Construction para la investigación de dicho proyecto.

**Llontop, R.; Ramirez, J.; Vásquez, K. y Zapata, P. (2016). “Dirección de Proyecto de Construcción de la clínica Peruana – Primera etapa”.**

En el mencionado trabajo de investigación, realizado en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, se presenta el procedimiento para la Dirección de un proyecto de construcción de la clínica Peruana aplicando los estándares del PMI al igual que la presente investigación.

Mientras que la principal diferencia, es que la investigación mencionada aplica la Gestión de Proyectos para la construcción de un centro médico a diferencia de la presente investigación que realiza un proyecto de viviendas.

## **1.7. Marco conceptual**

### **1.7.1. Metodología del PMI**

Para el orden conceptual se trabajará en base a la definición y metodología propuesta por el Project Management Institute (PMI), institución que en pro de documentar y estandarizar la información, experiencia y buenas prácticas en gestión de proyectos crea la guía PMBOK. Actualmente, se encuentra en la 6ta edición, por lo que esta guía en su última edición publicada nos servirá como base para el marco teórico de la investigación.

El PMBOK nos brinda pautas para la gerencia de proyectos mediante estándares reconocidos mundialmente los cuales son un pilar en la profesión de la dirección de proyectos. Por lo que la implementación adecuada e integración de los 49 procesos de dirección de proyectos, que se encuentran agrupados en 5 grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento que se exponen a continuación.

### **1.7.2. Grupo de Procesos**

La Gestión de Proyectos, se puede interpretar como una serie de procesos interrelacionados con sus respectivas áreas de conocimiento del proyecto. En la guía cada proceso tiene entradas, herramientas, técnicas y salidas que se deberán evaluar para cada proyecto en particular. El PMBOK nos indica los 5 procesos generales que contienen las etapas del proyecto, estos son:

**Procesos de Inicio:** Son los procesos que se originan al iniciar con un nuevo proyecto, en donde se busca definir las diferentes características iniciales del mismo e identificar a los interesados del proyecto.

**Procesos de Planificación:** Es el flujo de procesos más grande en las 5 etapas, en donde se busca determinar el alcance del proyecto, planificar y definir todos los recursos del proyecto.

**Procesos de Ejecución:** Son los procesos que cumplen la función de realizar el trabajo definido en la etapa de planificación por la dirección del proyecto. Es esta etapa se gestiona el trabajo y los diversos recursos del proyecto

**Procesos de Control:** Son aquellos que cumplen el objetivo de monitorear, revisar e informar del progreso y el desempeño del proyecto. De esta forma en caso de

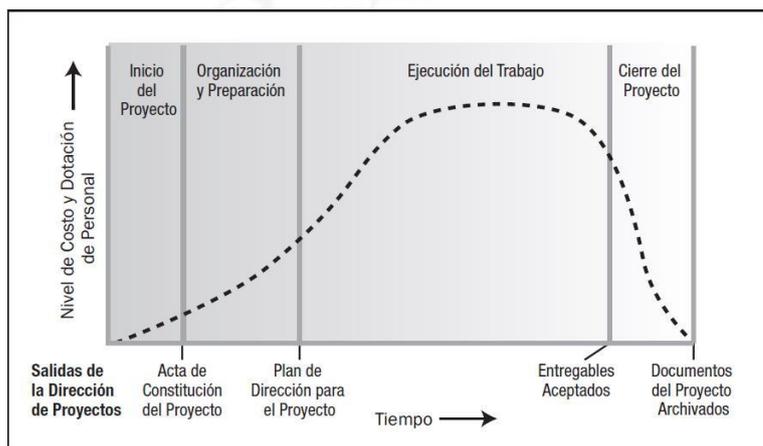
requerir un reajuste en los procesos por atrasos o modificaciones en el proyecto, se podrán tomar las medidas preventivas y correctivas a tiempo para conseguir el éxito del proyecto.

**Procesos de Cierre:** Son los procesos usados para la finalización o cierre de las actividades del proyecto. Es la etapa donde se busca cerrar formalmente el proyecto y documentar las lecciones aprendidas.

Para entender mejor las etapas del proyecto nos apoyaremos en primer lugar en la Figura 1.2, donde se puede observar el Ciclo de vida de un proyecto.

**Figura 1.2**

*Ciclo de Vida del Proyecto*

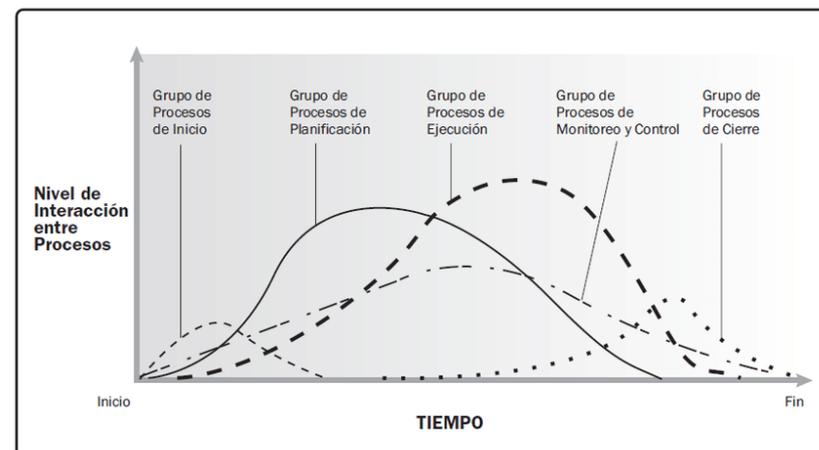


Nota De Guía PMBOK (sexta edición) – 2017

En la figura 1.3, se observa la interacción de los distintos grupos de procesos en las fases del proyecto.

**Figura 1.3**

*Interacción de los grupos de procesos de un proyecto*



Nota De Guía PMBOK (sexta edición) – 2017

### **1.7.3. Áreas de Conocimiento de la Gestión de Proyectos**

Las áreas de conocimiento, según el PMBOK (Project Management Body of Knowledge), es aquella definidas por distintos procesos, prácticas, datos, resultados, herramientas y técnicas que componen los procesos de Dirección o Gestión de Proyectos que se encuentran dentro de las áreas de conocimiento planteadas por el PMI.

La gestión de los proyectos incluye los módulos de integración del proyecto; el ámbito de desarrollo del Proyecto; la definición y cumplimiento de cronogramas de ejecución; la determinación y manejo de costos y presupuestos relacionados al proyecto; el aseguramiento de la calidad en cada etapa del proyecto; la administración de los recursos para el proyecto como mano de obra; tecnología y otros aspectos similares; los procesos de comunicaciones del proyecto; la gestión de los riesgos que pudieran afectar completar el proyecto; la gestión de adquisiciones y compras de bienes y servicios; considerando la buena gestión de las expectativas y requerimiento de partes interesadas.

Para poder apreciar y entender de mejor manera el involucramiento de las 5 etapas del proyecto, con las 13 áreas de conocimiento y los 49 procesos de Gestión de Proyectos, en la figura 1.4 podremos apreciar un mapeo general de la metodología planteada por el Project Management Institute.

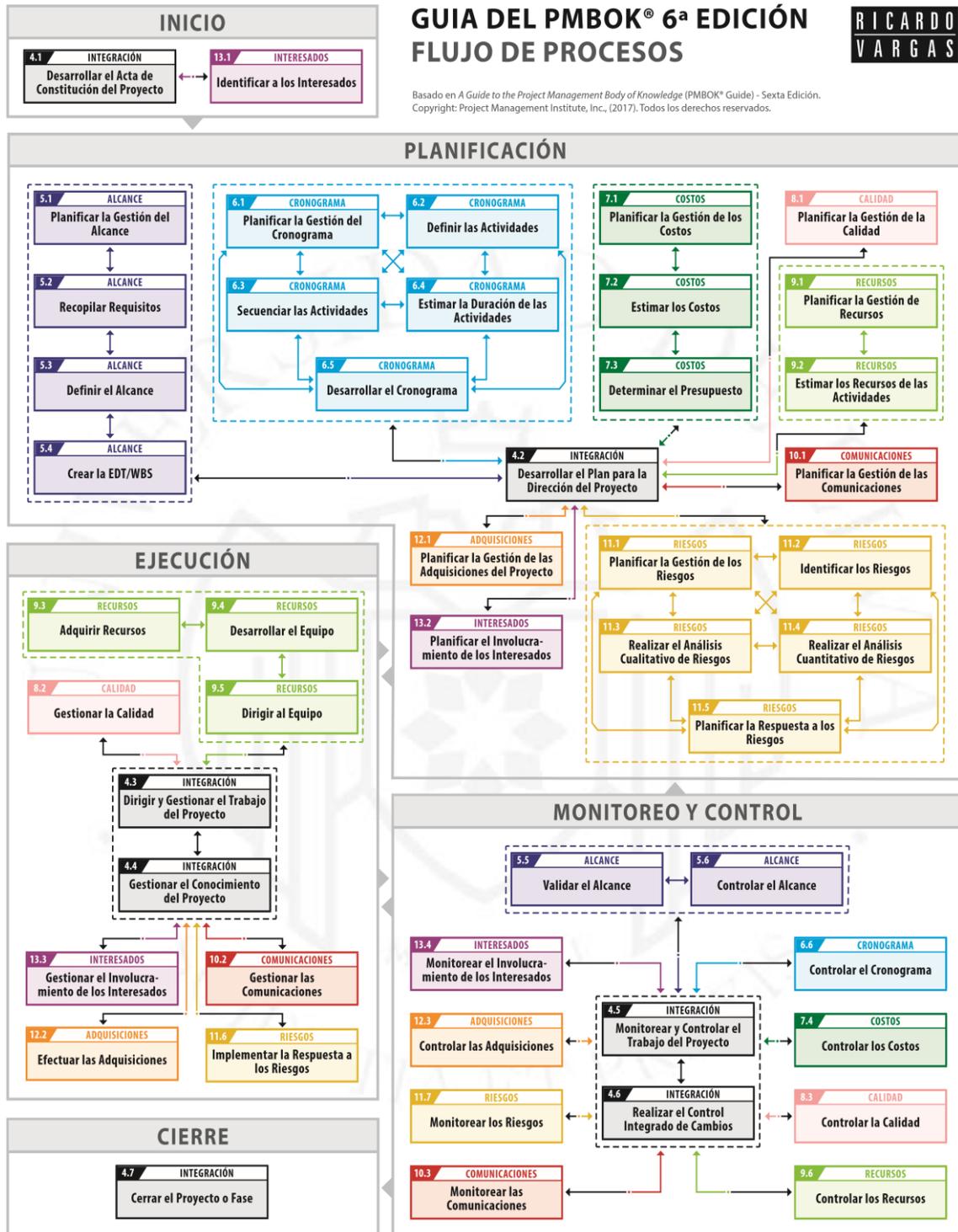
### **1.7.4. Indicadores de Gestión de Proyectos – Gestión de Valor Ganado.**

La Guía del PMBOK facilitara las empresas el desarrollo de indicadores de control de estado de los proyectos.

Un factor de éxito en todo tipo de proyecto es la capacidad del Gerente del Proyecto para tomar decisiones correctas y en el momento oportuno. Para tomar las mejores decisiones nos basamos en la Gestión del Valor Ganado (GVG), este enfoque sirve para determinar el desempeño del proyecto a partir de la comparación del avance real del proyecto frente al planificado. Además, nos permite generar tendencias para pronosticar como le irá a nuestro proyecto si es que seguimos de la misma forma o si tomamos alguna acción correctiva.

Figura 1.4

Flujo de Procesos de Gestión de Proyectos del PMI



Nota Basada en la Guía PMBOK (sexta edición) – 2017, Adaptado por Ricardo Vargas y extraído de <http://rvarg.as/pmbok6es>

### 1.7.5. Indicadores de Gestión de Proyectos – Gestión de Valor Ganado.

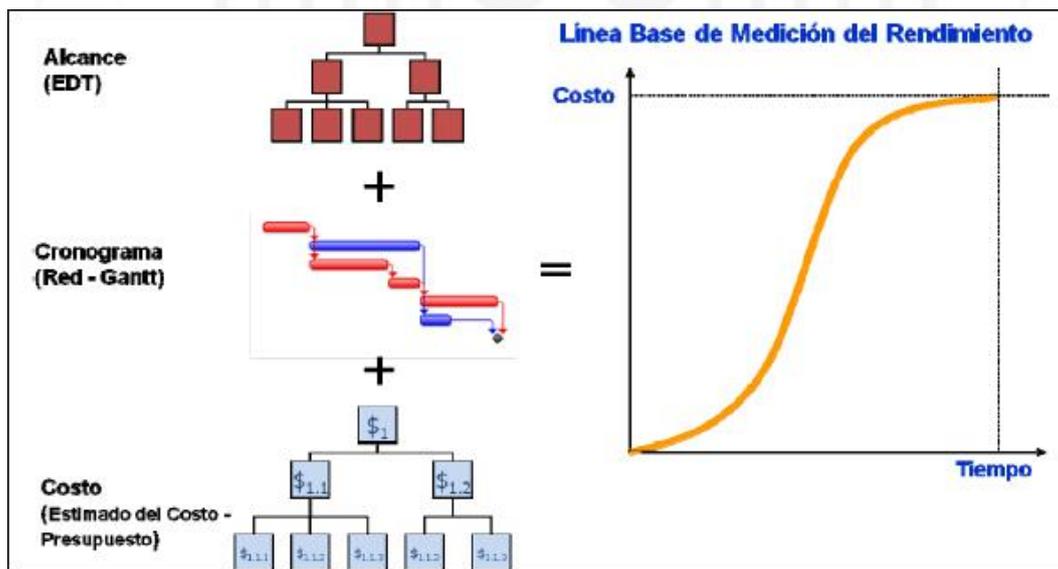
La Guía del PMBOK para facilitar y poder satisfacer la necesidad generada por las empresas, desarrollo de indicadores de control de estado de los proyectos.

Un factor de éxito en todo tipo de proyecto es la capacidad del Gerente del Proyecto para tomar decisiones correctas y en el momento oportuno. Para tomar las mejores decisiones nos basamos en la Gestión del Valor Ganado (GVG), este enfoque sirve para determinar el desempeño del proyecto a partir de la comparación del avance real del proyecto frente al planificado. Además, nos permite generar tendencias para pronosticar como le irá a nuestro proyecto si es que seguimos de la misma forma o si tomamos alguna acción correctiva.

Para la correcta implementación de la Gestión del Valor Ganado se debe definir la Línea Base de Medición del Desempeño, la cual integra la medición del trabajo a realizar (Alcance), los plazos de las actividades para su realización (Cronograma), el cálculo de los recursos y costos requeridos para la ejecución del proyecto. (PMI, Project Management Institute, 2008).

Figura 1.5

*Integración de la Línea Base de Medición del Rendimiento*



Nota De web del PMI: <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-management-best-practices-7045>

Para controlar el proceso se desarrollarán los siguientes indicadores que se subdividen en tres tipos:

### **Indicadores de estado del proyecto:**

- Valor ganado (EV): Es el costo presupuestado del trabajo realizado, representa el valor de mi trabajo realizado y lo que me debería estar costando.
- Valor planificado (PV): Es el valor de lo que se planifico hasta una determinada fecha.
- Valor actual o Costo real (AC): Es el costo real del trabajo, representa lo que realmente me está costando.

### **Indicadores de cronograma**

- Variación del cronograma (SV): Indica si un proyecto está adelantado o atrasado con respecto del cronograma. Este se halla mediante la siguiente formula:

Variación del cronograma (SV): Valor ganado (EV) – Valor planificado (PV)

- Indicador de cronograma (SPI): Este nos indica que tan eficiente es la empresa con el uso del tiempo, un SPI < 1 equivale a que el trabajo ejecutado es menor de lo previsto. Este indicador se halla mediante la siguiente formula:  
Indicador de cronograma (SPI) = Valor ganado (EV)/Valor planificado (PV)

### **Indicadores de costo**

- Costo varianza (CV, Cost Variance): Es la relación del rendimiento de avance físico para los costos incurrido y se calcula mediante la siguiente formula:

Costo varianza (CV) = Valor ganado (EV) – Valor actual (AC)

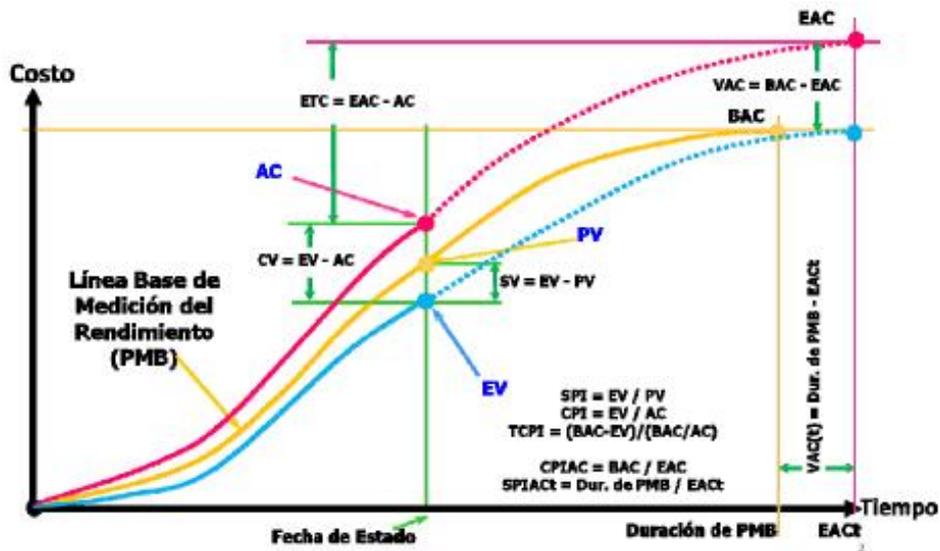
- CPI: Este indicador nos dice que tan eficiente es la empresa con el uso del presupuesto. Un CPI <1 equivale a que el trabajo ejecutado es menor al previsto. La fórmula para calcula el indicador es la siguiente:

CPI = Valor Ganado (EV)/ Valor actual (AC)

Para entender de una mejor manera la aplicación de estos indicadores y como se calculan teniendo la line base del proyecto. En la Figura 1.6 se observa los elementos del Gestión del Valor Ganado con una vista general sobre la Curva S del proyecto.

Figura 1.6

*Elementos de la Gestión del Valor Ganado (GVG)*



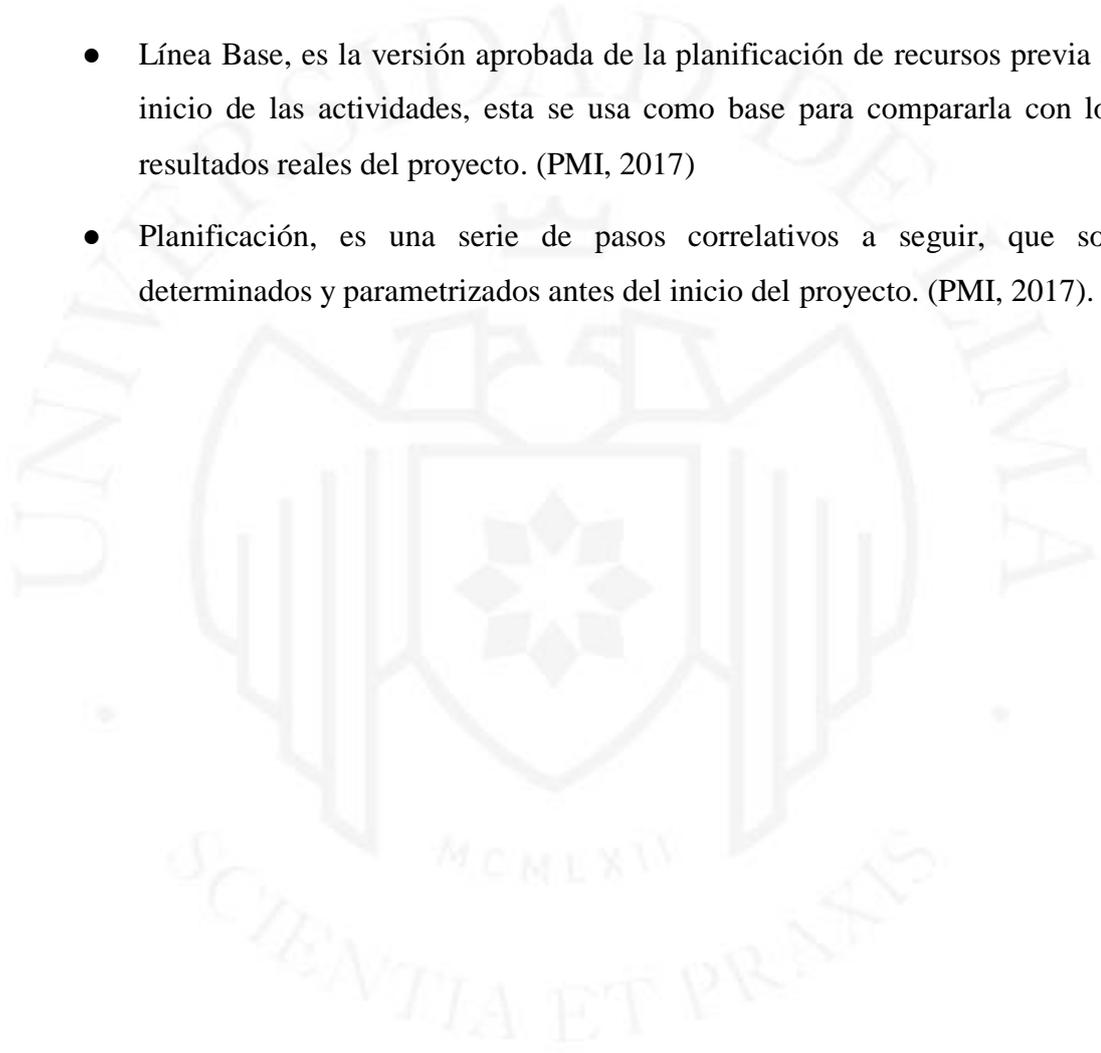
Nota De web del PMI: <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-management-best-practices-7045>

### 1.7.2 Glosario de términos

- Proyecto “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2017, p.4).
- Gestión o Dirección de Proyectos, “Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto. La dirección de proyectos permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente”. (PMI, 2017, p. 10)
- Acta de Constitución del Proyecto, es el documento emitido para declarar el inicio del proyecto y brindar la autorización formal de la existencia del proyecto. (PMI, 2017)
- Contrato, acuerdo que establece un vínculo entre las partes interesadas en virtud del que el vendedor del producto o servicio se encuentra obligado a proveer lo especificado y el cliente o comprador a pagar por él. (PMI, 2017)
- Cronograma, es una representación gráfica y ordenada en la cual se detallan los datos específicos del proyecto, como las actividades, orden de los

trabajos, fechas establecidas, duración de las actividades y recursos a usar. (PMI, 2017)

- Hito, evento o fecha significativos dentro de un proyecto, programa o portafolio. (PMI, 2017)
- Juicio de Expertos, juicio que se realiza en base a la experiencia en un área específica, según convenga para la tarea o actividad que se viene ejecutando. (PMI, 2017)
- Línea Base, es la versión aprobada de la planificación de recursos previa al inicio de las actividades, esta se usa como base para compararla con los resultados reales del proyecto. (PMI, 2017)
- Planificación, es una serie de pasos correlativos a seguir, que son determinados y parametrizados antes del inicio del proyecto. (PMI, 2017).



## **CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL SISTEMA O PROCESO A SER MEJORADO**

### **2.1. Análisis Externo de la Empresa**

#### **2.1.1. Análisis del entorno global**

Para analizar el entorno global se analizaron los factores que afectan el desarrollo del macro entorno de la empresa aplicando la técnica PESTEL.

##### **Político**

En el país se ha vivido momentos de gran incertidumbre en el ámbito político iniciada con la vacancia del expresidente Vizcarra por incapacidad moral por parte del Congreso de la República, nombrando como al ex presidente del congreso Manuel Merino para asumir el cargo de presidente, este acontecimiento detono protestas masivas por parte de la población las que lamentablemente terminaron con pérdidas irre recuperables como la vida de dos jóvenes a la hora de una penosa confrontación con la policía, terminando con la renuncia de un nuevo ex presidente y finalmente con el nombramiento del actual Presidente de la República el Ingeniero Francisco Sagasti. Por el bien del país se espera que el nuevo poder ejecutivo pueda dar la estabilidad que se necesita para salir de una crisis histórica como la actual. (“Francisco Sagasti: las razones de la crisis política en Perú y cuáles pueden ser las salidas”, 2020)

##### **Económico**

La economía en los últimos años se encontraba en una fase de recuperación aumentando nuevamente su variación positiva progresivamente, por lo que las expectativas del sector construcción para el 2020 eran positivas lamentablemente luego de la crisis sanitaria mundial el golpe para este crecimiento fue muy fuerte debido a que se suspendieron completamente las actividades por tres meses.

Sin embargo, Humberto Martínez, el presidente de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), afirmó que el sector se encuentra en proceso de recuperación. Durante el periodo de emergencia sanitaria las tasas de crédito hipotecarios han bajado

en un 1,5% respecto al inicio de la pandemia. (“Capeco: sector construcción se recuperó en un 12 % durante la pandemia”, 2020).

Sin embargo, luego de la reactivación de la economía, en los últimos meses el sector construcción se recupera y permite proyecciones optimistas el BCR y de las empresas del sector que esperan un crecimiento superior al 13% de sus operaciones en el próximo año.

El presidente del BCR, Julio Velarde, comento las proyecciones del año 2020, donde el sector construcción se contraerá en un estimado de 15,6%. Sin embargo, destacó que el crecimiento para el año 2021 se estima en un 17,4% y en 2022 en un 3,8%.

Finalmente, los empresarios del sector estiman que la venta de unidades de vivienda disminuyo en 7% en el año 2020, mientras que de cara al 2021 se proyecta una importante recuperación impulsada por el posible incremento de un 16% en la inversión en nuevos proyectos. (Ninahuanca, 2020)

### **Social**

El sector construcción ha sufrido un estancamiento en cuanto a las ventas de viviendas, por lo cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento al inicio de la pandemia se facilitó el acceso a los programas de vivienda. A continuación, se describirá estos programas.

El BFH de Techo Propio, es un subsidio que se da en beneficio de las familias con menores recursos para que puedan construir o comprar una vivienda, los montos otorgados son de S/ 25 800 para la construcción y S/ 37 625 para la adquisición de un inmueble.

El Crédito Mivivienda, es un crédito hipotecario respaldado por el fondo Mivivienda otorgado para la compra de un inmueble que tenga un valor comercial en el rango de S/ 60 000 y S/ 427 600 soles. Además, hay beneficios adicionales como el Bono de Buen Pagador, subsidio para aquellas personas que tienen buen historial crediticio y este tiene un rango entre S/ 10 000 y los S/24 000 soles. (Fondo Mivivienda, 2020)

### **Tecnológico**

En el negocio de la construcción el mayor factor tecnológico son la evolución de los materiales de construcción, y gracias a las investigaciones de grandes compañías se puede obtener desde cemento especial para la construcción en lugares frente al mar como

la línea especializada de Cementos SOL “Black”, hasta diferentes tipos de ladrillos al tradicional, el cual está compuesto principalmente de arcilla, buscando reemplazarlos con los ladrillos silicocalcáreos, compuesta de una mezcla de arena fina natural, cal hidratada y agua.

Además, también se encuentran las nuevas tecnologías digitales como: la presentación de proyectos en realidad virtual usando diferentes softwares que se encuentran en el mercado como Revit, AutoCAD, 3D Max, Lumion, V-Ray entre otros.

Por otro lado, también se usa la tecnología en los mecanismos que controlan las casas inteligentes, este es un concepto que domótica, logrando controlar los dispositivos por receptores y emisores de voz. Por ejemplo, el control de luces inteligentes para programar escenas para cada situación en un ambiente de la casa y cambiarlo tan solo con un comando de voz es totalmente común en una casa inteligente, además de poder activar electrodomésticos, subir o bajar persianas, abrir o hasta seguir en tiempo real el estado de las plantas de nuestro jardín y cualquier ambiente del inmueble.

### **2.1.2. Análisis del entorno competitivo**

Usando el análisis de las 5 fuerzas de Porter (2013) podemos obtener una idea clara del sector en el que opera la empresa constructora.

#### **Poder de negociación de los proveedores**

Dentro del servicio de Construcción de la empresa se puede clasificar a los proveedores en los siguientes grupos:

Proveedores de servicios básicos, son los que vendrían a ser los proveedores de energía eléctrica y agua potable. Estos tienen alto poder de negociación pues no tienen sustitutos.

Proveedores de Materiales e Insumos, estos son los que abastecen del material necesario para la construcción de una obra, estos tienen un poder de negociación medio, debido a que hay una gran cantidad de proveedores que venden los mismos materiales. La organización ha trabajado y cultivado la buena relación con sus proveedores. Sin embargo, en el mercado peruano hay una gran cantidad de oferta de los productos para realizar el servicio con precios similares. Por este motivo resulta ser una fuerza baja.

### **Poder de negociación de los compradores**

Los clientes se pueden dividir en dos grupos:

Personas naturales: Aquellas que tengan la necesidad y cuenten con el poder adquisitivo para invertir en el diseño, modificación o construcción de su casa o en un proyecto de mayor envergadura. Cuentan con un poder de negociación bajo ya que al ser personas individuales y no poder organizarse no tienen la potestad de negociar considerablemente el precio del proyecto y llegar a un acuerdo con la empresa.

Personas Jurídicas: Empresas que requieran subcontratar los servicios de construcción. Ej.: Inmobiliarias. Además de organizaciones que requieran alguna modificación, diseño o supervisión de la construcción de sus establecimientos. Tienen un poder de negociación medio ya que se busca llegar a un acuerdo que satisfaga a ambas partes. Cabe resaltar, que mientras se refiera a una empresa más grande, el poder de negociación de esta puede ser mayor, ya que muchas de las grandes empresas suelen quedarse trabajando con la empresa constructora que le realiza buenos trabajos, suelen confiar y ya cuentan con cierta información básica de ellos.

### **Amenaza de sustitutos**

Se sabe que un servicio sustituto es el que perteneciendo a otro sector cubre la misma necesidad que la oferta que ofrece el rubro, en este caso vivienda.

Así bien se puede considerar sustituto al arrendamiento de un departamento, casa, etc., que también satisface la necesidad de un lugar donde vivir. Al ser este el único sustituto se puede decir que la amenaza de servicios sustitutos es baja.

### **Rivalidad entre competidores**

La rivalidad en el sector es alta, esta se ha visto incrementando en años anteriores debido al periodo considerado como el “boom de la construcción” en donde se crearon y consolidaron diversas empresas constructoras. Además de tener en el mercado empresas ya consolidadas. Por lo tanto, se puede concluir que la intensidad de rivalidad del sector es alta.

### **Amenaza de nuevos participantes**

La amenaza en el sector está determinada por diversos factores, los cuales se detallarán a continuación.

Requerimientos de capital: Es elevada especialmente en el rubro de la etapa de producción, ya que se manejan grandes presupuestos por proyecto, además la empresa debe ser capaz de tener una carta fianza. Por lo que se podría considerar esta una barrera alta.

Ventajas absolutas de costo: En esta industria se debe buscar siempre tener una ventaja en tus costos respecto a los competidores por lo cual se debe buscar reducir los costos principalmente en la etapa de producción. Por lo que se podría considerar esta una barrera media.

Curva de aprendizaje, en este caso la intervención del personal de producción entre obreros, capataces, ingenieros, etc., es fundamental para que la construcción se realice con calidad, cumpliendo los plazos establecidos, por lo que la experiencia y conocimiento por parte del personal es de vital importancia. Por lo cual verificar el desempeño de los mismos y brindarles capacitaciones constantes para la mejora de su productividad es muy importante. Por lo que puede considerarse esta barrera como media. Por lo que se podría considerar esta una barrera alta.

Acceso a los insumos, se debe buscar tener diversos proveedores para poder obtener los mejores o más asequibles costos de los insumos en el mercado, ya que estos se necesitarán en gran cantidad para la realización de la edificación. En la actualidad es fácil encontrar distintos proveedores de estos materiales por lo que se podría considerar esta una barrera media.

Tecnología de fabricación: Se debe realizar varios procesos de ingeniería y construcción por lo cual es un proceso complicado. Por lo que se podría considerar esta una barrera alta.

### **Conclusiones**

Según el análisis anterior se puede concluir que el sector Construcción, es atractivo para la empresa; debido a que es un rubro muy rentable para las empresas que tienen experiencia y tiempo en el mercado.

### **2.1.3. Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno**

Para realizar la evaluación de las oportunidades y amenazas se usará la matriz EFE (Evaluación de factores externos). Para esto enunciaremos las oportunidades y

amenazas generadas por variables del entorno externo, es decir que son ajenas a la empresa, pero pueden generar efectos positivos o negativos.

**Tabla 2.1**

*Oportunidades y Amenazas*

<b>Oportunidad</b>	
<b>A</b>	Recuperación y proyecciones positivas del sector.
<b>B</b>	Facilidades para las adquisiciones de viviendas con renovados programas y ayuda del estado lo cual genera mayor demanda para el sector construcción.
<b>C</b>	Implementación de tecnología en la construcción.
<b>D</b>	Desarrollo de nuevos mercados.
<b>Amenazas</b>	
<b>E</b>	Conflictos entre sindicatos de la zona del Proyecto.
<b>F</b>	Incremento del periodo de venta de los edificios.
<b>G</b>	Reducción de la inversión privada en la adquisición de inmuebles y decrecimiento de la industria por la inestabilidad del país.
<b>H</b>	Costos adicionales por protocolos sanitarios.

Luego de identificar las oportunidades y amenazas se procede a realizar las Tabla 2.2 en donde se realiza una matriz de enfrentamiento con la finalidad de identificar peso de incidencia que puede tener en la empresa.

**Tabla 2.2**

*Matriz de enfrentamiento de factores para las oportunidades y amenazas externas.*

<b>Factor</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>Peso</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>A</b>	-	0	1	1	1	1	1	1	6	17,14 %
<b>B</b>	1	-	1	1	1	1	1	1	6	17,14 %
<b>C</b>	1	0	-	0	1	0	0	1	3	8,57 %
<b>D</b>	0	0	1	-	0	0	0	1	2	5,73 %
<b>E</b>	0	0	1	1	-	0	0	1	3	8,57 %
<b>F</b>	1	1	1	1	1	-	0	1	6	17,14 %
<b>G</b>	1	1	1	1	1	0	-	1	6	17,14 %
<b>H</b>	0	0	1	1	1	0	0	-	3	8,57 %
<b>Total</b>									<b>35</b>	<b>100%</b>

A continuación, en la Tabla 2.3 se presentará la matriz de evaluación de factores externos (Matriz EFE), para la cual todos los factores externos cuentan con un peso relativo, al cual se la otorga una calificación de acuerdo al siguiente criterio en base a la eficacia de respuesta de la empresa:

- 1: Mala
- 2: Regular
- 3: Buena
- 4: Superior

En primer lugar en la tabla anterior podemos observar que se la da una calificación de 3 (Buena) a la recuperación positiva del sector, esto se debe a que se está implementando nuevos métodos de captación de clientes de manera digital aprovechando el incremento y proyección de este medio.

**Tabla 2.3**

*Matriz EFE*

<b>Aspectos Externos</b>				
<b>N</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Valor</b>	<b>Calificación</b>	<b>Total, ponderado</b>
<b>A</b>	Recuperación y proyecciones positivas del sector.	17,14 %	3	0,514
<b>B</b>	Facilidades para las adquisiciones de viviendas con renovados programas y ayuda del estado lo cual genera mayor demanda para el sector construcción.	17,14 %	3	0,514
<b>C</b>	Implementación de tecnología en la construcción.	8,57 %	3	0,257
<b>D</b>	Adentrarse en nuevos mercados.	5,73 %	2	0,172
<b>Total</b>				<b>1,457</b>
<b>Nº</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Valor</b>	<b>Calificación</b>	<b>Total, ponderado</b>
<b>E</b>	Conflictos entre los sindicatos de la zona del proyecto.	8,57 %	3	0,257
<b>F</b>	La tasa de retorno de la inversión es una fuerte amenaza, ya que ha aumentado el periodo de venta de los edificios.	17,14 %	2	0,343
<b>G</b>	Potencial reducción de la inversión y crecimiento de la industria por la inestabilidad política del país.	17,14 %	3	0,514
<b>H</b>	Costos adicionales por protocolos sanitarios.	8,57 %	2	0,171
<b>Total</b>				<b>1,285</b>
<b>Total Ponderado Final</b>				<b>2.742</b>

Con respecto a las facilidades para adquirir viviendas por los renovados programas del estado para la recuperación del sector, se la da una calificación de 3 (Buena) a la empresa debido a que se ha redirigido la estrategia organizacional para realizar proyectos multifamiliares que se encuentren dentro de los parámetros de costo que les permita acceder a los clientes potenciales a los nuevos programas del estado.

En cuanto a la implementación de la tecnología en construcción, la empresa tiene una calificación de 3 (Buena) debido a que está implementando el uso de domótica en sus proyectos, de esta forma instalando todo un sistema para controlar mediante diferentes comandos de voz con un asistente virtual como los dispositivos de las distintas generaciones de Amazon Alexa o Google assistant, estos comandos nos permiten realizar diferentes tareas como encender las luces en distintos ambientes, controlar la búsqueda en el televisor mediante la voz para ver una película en Netflix o ver algún video en YouTube, abrir y cerrar las persianas, reproducir música en tus parlantes desde cualquier aplicación, encender el robot limpiador e infinidad de comandos que se pueden programar para seguir una secuencia usando tus dispositivos domóticos.

Mientras que la oportunidad de adentrarse en nuevos mercados es calificada con un 2 (Regular), debido a que si bien se tenía planeado la incursión en mercados como la consultoría o supervisión de proyectos estos proyectos se han visto un poco retrasados por la coyuntura actual.

Por otra parte, con respecto a las amenazas en cuanto a los cupos que cobran los sindicatos de la zona del proyecto, se tiene un buen manejo dándole un puntaje de 3, debido a que se tiene una buena relación con los representantes del Sindicato de Construcción Civil de Lima.

Luego tenemos el aumento en el periodo de venta de departamentos en el sector inmobiliario, en este aspecto se tiene una puntuación de 2 (Regular), eso se debe a que a pesar de aprovechar los nuevos programas inmobiliarios del estado buscando realizar proyectos que entren en sus estándares, la caída del sector debido a la emergencia sanitariamente tuvo grandes consecuencias en el rubro.

Con respecto a que si bien tenemos la reducción de la inversión privada en el sector por la inestabilidad del país, la empresa con la experiencia en el sector entiende que las crisis son cíclicas, por lo que históricamente ante una crisis económica se puede generar una gran oportunidad de compra de diversas propiedades que bajan su valor y que en el corto o mediano plazo lo recuperarán e incluso con el conocimiento de la proyección de la ciudad este terreno podrá tener en el futuro un valor mucho mayor, conociendo esto la organización ha realizado una investigación y armado de un portafolio de potenciales proyectos para aprovechar estas oportunidades en caso se presenten. Por este motivo se le da una calificación de 3 (Buena).

Como última amenaza tenemos los costos adicionales que se producen por la emergencia sanitaria dándole un puntaje de 2 (Regular), debido a que si bien se están aplicando los protocolos del proyecto siguiendo todas las recomendaciones del Ministerio de Salud y Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, no se sabe la repercusión o aumento total de los costos debido a que es un proceso nuevo con el cual las empresas constructoras tienen que lidiar y en caso de producirse un contagio repercutiría en la paralización de la obra, lo que sería un gran impacto en los costos del proyecto.

Por último, el ponderado final obtenido de la suma de ambas partes de la Matriz es de 2,74, lo que es un indicador que las estrategias de la empresa aprovechan de una manera buena las oportunidades y se protegen de las amenazas existentes, sin embargo aún se puede mejorar en una gran medida estos aspectos externos.

## **2.2. Análisis Interno de la Empresa**

### **2.2.1. Análisis del direccionamiento estratégico: visión, misión y objetivos organizacionales**

Para todas las empresas es muy importante tener claramente cuál es la visión y misión en la empresa, pues estas nos indican el propósito o la razón de su existencia y hacia donde desea llegar la empresa en un futuro. Por lo cual se realizó una reunión con el gerente general de la empresa una visión, misión y unos objetivos organizacionales que la empresa Dolmen Ejecutores S.R.L debe contar.

En la reunión con el propietario mayoritario nos indicó que la empresa no cuenta con una misión, visión ni con objetivos organizacionales escrito. Solo se realizan objetivos por proyecto o diarios con el fin de cumplir las tareas respectivas de la mejor manera. De esta manera la empresa opera dentro del sector construcción. Sin embargo, comento que está dispuesto a apoyar la implementación para poder tener una misión y visión claras para la organización con el fin de cubrir las expectativas de la empresa. Además, de permitirle afrontar los cambios del sector construcción y ser más competitivos. Por lo cual se elaboró la siguiente propuesta de misión, visión y objetivos organizacionales para la empresa Dolmen Ejecutores S.R.L.

Se propone la Misión, visión y se emite los objetivos organizacionales de la empresa Dolmen Ejecutores propuestos en la reunión de Dirección anual.

### **Misión**

Somos una empresa constructora dedicada al sector privado en el diseño, supervisión y edificaciones como edificios multifamiliares y comerciales. Buscamos satisfacer las exigencias de nuestros clientes brindando un servicio de calidad y cumpliendo los plazos acordados. Desarrollando nuestros procesos en un ambiente laboral de eficiencia que motive y desarrolle a los colaboradores. Tenemos la Misión de poder construir un millón de hogares para colaborar con el gran déficit que se cuenta.

### **Visión**

La empresa Dolmen Ejecutores estará consolidada en el mercado nacional en la próxima década, en servicios de diseño, ingeniería y construcción; mediante su capital humano, contando con personal capacitado y la implementación de las nuevas tecnologías y metodologías en la construcción estando siempre a la vanguardia del sector.

### **Objetivos organizacionales**

#### **Corto plazo**

- En el siguiente proyecto se debe reducir los sobrecostos por retrasos en la ejecución de obra en un 15% con respecto al proyecto anterior
- En el próximo proyecto se debe eliminar en un 80% las demoras producidas por el abastecimiento de materiales con respecto a la edificación anterior.

#### **Mediano plazo**

- En los próximos dos años tener un crecimiento del 100% en los ingresos de la empresa para poder ir consolidándose en el mercado nacional luego de la caída del sector.

#### **Largo plazo**

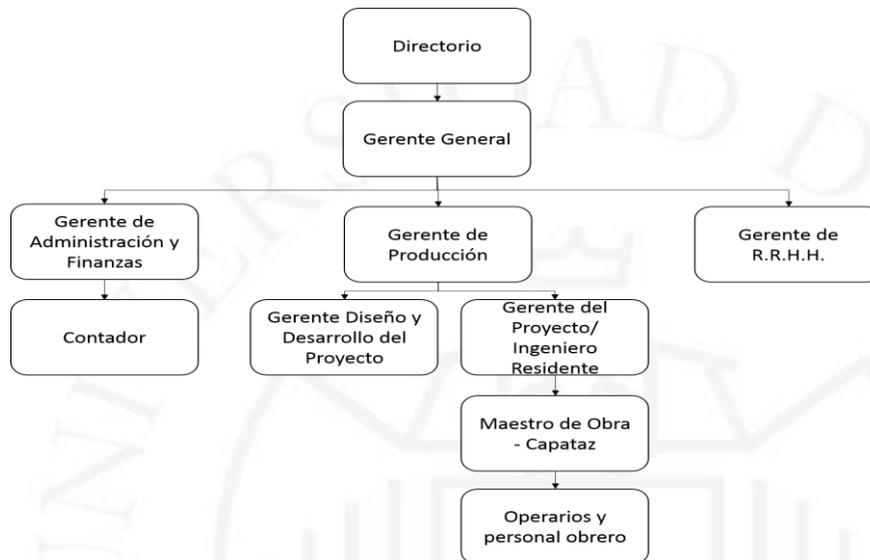
- En la próxima década consolidarse en el mercado nacional y tener un crecimiento sostenible porcentual de 10% en el aumento de las ventas anuales para poder competir con la dura competencia del sector.
- En diez años tener sucursales regionales en distintas partes del mundo, que tengan un crecimiento proyectado para penetrar en sus mercados.

## 2.2.2. Análisis de la estructura organizacional

Para realizar el análisis de la estructura de la empresa se desarrollará inicialmente una breve descripción de las principales áreas, para una visión general se podrá observar el organigrama general de la organización en la Figura 2.1.

**Figura 2.1**

Estructura Organizacional



### **Gerente General de la empresa**

El gerente general, es el mayor accionista de la empresa Dolmen Ejecutores. Tiene la función de velar que la empresa marche según lo planificado realizando una labor de supervisión de todas las áreas. Además, de cumplir las funciones de Gerente de Ventas y es el que se encarga de mantener las reuniones finales con los clientes, ofreciéndole los servicios de la empresa y asesorando al cliente sobre cualquier duda que tenga sobre los potenciales proyectos y servicios.

### **Gerente de Administración y Finanzas**

Esta área es la encargada de la gestión contable, cubrir las necesidades y analizar el uso de fondos de la empresa, revisar la contabilidad realizada por el Contador y administrar la planilla de los colaboradores. El gerente de esta área organiza las reuniones mensuales con todas las gerencias para analizar el estado actual de la compañía, analizar

el cumplimiento de los objetivos y acciones a tomar en caso de no estar consiguiendo el resultado propuesto.

Además, esta gerencia cuenta con la facultad de supervisión de las diversas áreas de la empresa, buscando la integración en los diversos procesos para una mejora organizacional.

El área de Administración y Finanzas, si bien cuenta, con un seguimiento e indicadores para la toma de decisiones, no cuenta con una política clara en cuanto a sus análisis de estados financieros y gestión de los beneficios de la empresa.

### **Contador**

Se cuenta con un contador externo el cual reporta directamente al gerente de administración y finanzas y al gerente general, este es el encargado de realizar la contabilidad de la empresa, determinando y realizar los pagos de impuestos; además de realizar las declaraciones para la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT) por parte de la empresa.

El problema identificado en este apartado es que, al tener un contador externo, hay veces que los reportes de contabilidad demoran en llegar por lo que esto demora el desarrollo de los estados financieros que ayudan a la toma de decisiones.

### **Gerente de producción**

Este puesto también es desarrollado por el Arquitecto Jaime Huerta Romero, el cual es el encargado de liderar al equipo de arquitectos en la realización del diseño del proyecto y supervisar al equipo de ingenieros en el desarrollo del expediente técnico de las especialidades de estructuras, instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas y gas en la etapa de desarrollo del proyecto.

Posteriormente, es el encargado de liderar la supervisión junto al Gerente General de la construcción del proyecto, analizando la calidad, cumplimiento en las entregas y correcto cumplimiento de los detalles de los planos aprobados de las distintas especialidades del proyecto.

En esta área se ha podido identificar algunos problemas con la demora en las actividades del cronograma de los proyectos en la etapa de construcción que el Gerente de Producción junto a su equipo busca solucionar este problema, analizando nuevas metodologías a implementar.

## Gerente de R.R.H.H.

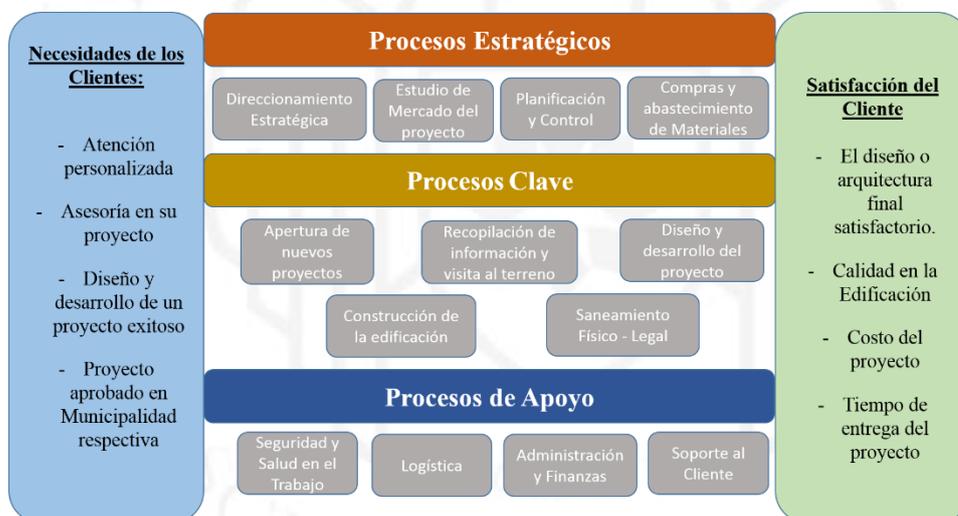
Estas funciones las cubre el gerente general en colaboración con el Gerente de Administración, esta área se encarga de la contratación, capacitación, supervisión y desarrollo del recurso más importante de la empresa que es la mano de obra. Además de gestionar la seguridad y salud en el trabajo de los colaboradores de la empresa, esto incluye los seguros en caso de accidentes o emergencias ocupacionales.

### 2.2.3. Identificación y descripción general de los procesos claves

La herramienta que se usara para realizar la descripción general de los procesos de la organización es un Mapa de Macro Procesos con la finalidad de identificar los procesos clave de la organización. (Ver Figura 2.2)

**Figura 2.2**

*Mapeo de macro procesos de la empresa Dolmen Ejecutores*



Tomando como punto de inicio el proceso de venta de un proyecto inmobiliario de la empresa Dolmen Ejecutores, para la atención de un cliente en particular, el proceso comienza con el contacto inicial, visita al terreno y envío de documentos de la propiedad como el certificado de parámetros en donde figura la cantidad de pisos, número de estacionamientos por unidad inmobiliaria, retiro, tipo de zonificación entre otros datos importantes para poder cotizar el presupuesto, esto se debe a que cada proyecto inmobiliario es único.

Luego de llegado a un acuerdo sobre el costo del servicio, se iniciará con el proyecto inmobiliario, para entender mejor este proceso veremos y detallaremos los procesos clave del Mapa de Macroprocesos.

Los procesos claves de la empresa Dolmen Ejecutores se describirán a continuación:

### **Apertura de nuevos proyectos**

Al momento de iniciar un nuevo proyecto se debe definir en el contrato los requerimientos y el alcance de los servicios que se le ofrecerán al cliente, para que no se preste a malentendidos a la hora de ejecutar el trabajo, esta apertura se realizará tanto para proyectos que pueden ser desde grandes proyectos de diseño, ingeniería y construcción hasta proyectos más pequeños y personalizados como una remodelación.

### **Recopilación de información y visita al terreno**

Dentro de las competencias del área comercial se encuentra todo el proceso de análisis de información, en donde se solicitará documentos como certificado de parámetros, partida registral del inmueble donde se indican los perímetros declarados en registros públicos, además de levantar información sobre los deseos de diseño, usos y magnitud del proyecto por parte del cliente

La visita al terreno es importante para recopilar información de las existencias actuales y realizar una verificación ocular de lo presentado en papel para realizar la cotización del servicio a ofrecer según las necesidades del cliente.

### **Diseño y desarrollo del Proyecto**

Una vez llegado a un acuerdo el equipo de Arquitectos de la empresa se reúne periódicamente con el cliente para recopilar sus preferencias y observaciones en base a las propuestas de diseño presentadas para su aprobación y satisfacción. Dolmen Ejecutores le da mucha importancia a esta etapa ya que es la base sobre la cual se iniciará, teniendo una gran influencia en el éxito del proyecto y la satisfacción del cliente. Una vez definida la distribución y diseño Arquitectónico se pasará a desarrollar los planos a detalle incluyendo vistas de cortes y elevaciones del proyecto para presentar en el expediente.

Luego se deberá realizar los planos y documentos necesarios de Seguridad del proyecto, dentro de los que se incluyen los planos de Señalización y rutas de evacuación.

En esta etapa y contando con los documentos de Arquitectura y Seguridad opcionalmente se puede presentar un Anteproyecto a la Municipalidad, este consiste en entregar un expediente técnico inicial con la finalidad de que sea revisada y aprobada por la comisión técnica correspondiente en primera instancia. Esta estrategia opcional se realiza para asegurarse que el proyecto no tenga ninguna observación en la parte de Arquitectura para poder desarrollar con tranquilidad las especialidades restantes sin el temor a alguna observación que produciría un acondicionamiento en las demás especialidades.

Finalmente se desarrollará los planos y memorias descriptivas correspondientes de la especialidad de estructuras, instalaciones eléctricas, sanitarias, mecánicas, gas según sea necesario para su presentación en la Municipalidad con la finalidad de obtener la Licencia de Construcción para el Proyecto.

### **Construcción de la Edificación**

En el caso que en el terreno se encuentre alguna edificación o existencia a demoler esta será ejecutada por la empresa Dolmen Ejecutores, que previamente solicitará la licencia de Demolición en paralelo al desarrollo del proyecto. Este servicio se hará respetando todas las medidas de seguridad y usando la mejor estrategia para evitar accidentes. Todos los residuos de la demolición son desechados en lugares certificados.

Las obras y trabajos preliminares que se deberá realizar en el terreno son la entrega del permiso momentáneo del propietario para realizar los trabajos en su propiedad, la construcción de un cerco perimétrico, recubrimiento del perímetro para evitar afectar las construcciones de los vecinos, movilización de las herramientas y equipos necesarios para el inicio de los trabajos en obra.

Posteriormente se realiza el movimiento de tierras para realizar los Cimientos de la edificación, según el proyecto en caso se tener sótanos o semisótanos se realizará un movimiento masivo y según el tipo de suelo (analizando previamente en la etapa de desarrollo del proyecto) se procederá a ejecutar los cimientos del inmueble en donde se realizan procesos constructivos para las zapatas, vigas, losas de cimentación y todo lo necesario y especificado en los planos de estructuras del proyecto.

Una vez terminada esta etapa se procederá a realizar el casco estructural de la edificación aquí tendremos algunos de los procesos más importantes de toda la cadena de producción debido a que son los trabajos con mayor impacto en el Costo del proyecto. Entre estos tenemos el proceso de construcción de Losas, columnas, vigas, escaleras,

placas, techos entre otros que la base de su proceso es la colocación de acero de refuerzo, encofrado y llenado de concreto.

En simultáneo se deberá ir realizando e instalando las tuberías, pases y conexiones para las instalaciones sanitarias (agua y desagüe), las instalaciones eléctricas (tomacorrientes y puntos de luz) y los puntos necesarios para cualquier tipo de instalación adicional en el proyecto como gas o mecánica.

Posteriormente a la construcción del Casco tarrajado con las instalaciones requeridas del proyecto y en algunos casos en simultáneo con las partes ya aprobadas por la supervisión de los especialistas se realizará la instalación de los acabados del proyecto especificados en el Proyecto de Arquitectura en donde estará definido el tipo de puertas, ventanas, piso, paredes y todos los acabados de instalaciones eléctricas y sanitarias para la entrega final del proyecto.

Finalmente tras una solicitud e inspección técnica por parte de la Municipalidad correspondiente se podrá obtener la Conformidad de obra del proyecto, con lo cual esta entidad confirma la calidad, habitabilidad y cumplimiento de las Normas técnicas en la edificación.

### **Saneamiento Físico – Legal**

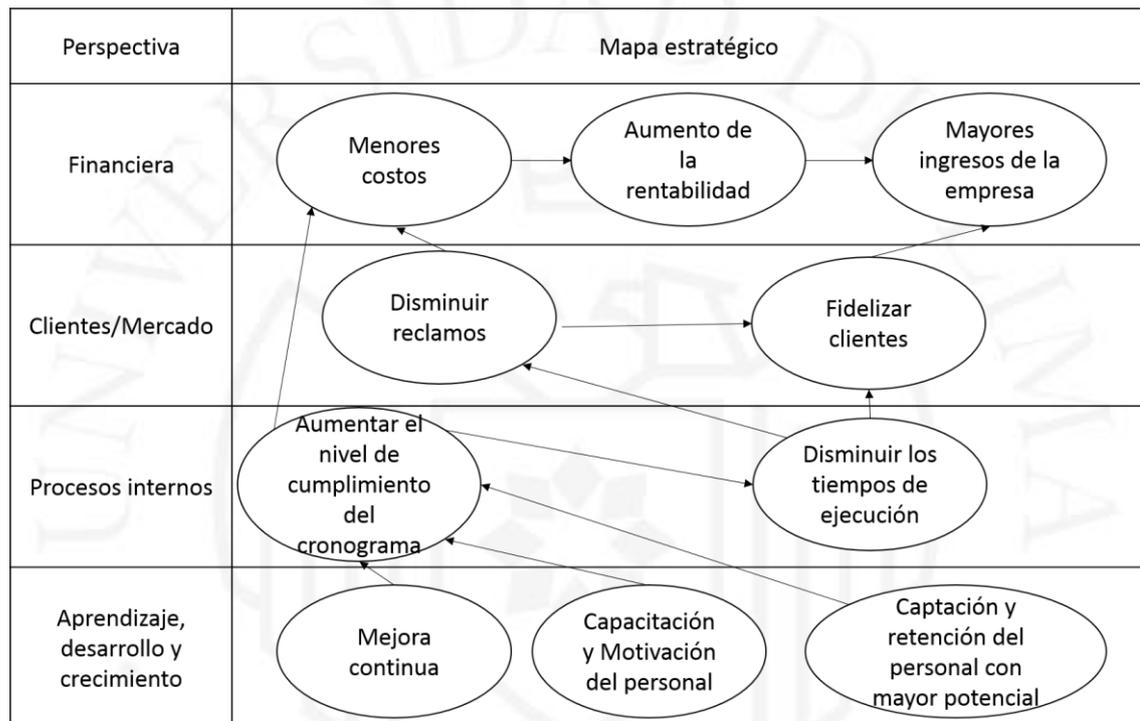
Una vez obtenida la conformidad de obra es importante mencionar que toda la edificación está inscrita como una sola unidad inmobiliaria, para entender con mayor claridad pondremos el ejemplo de un edificio multifamiliar el cual a pesar de tener por decir 20 departamentos, estos solo cuentan con una sola partida registral en Sunarp. Lo que se hace es realizar un declaratoria de fábrica de la edificación con todas las existencias actuales, la cual es presentada en SUNARP junto a un expediente técnico de independización, donde se indican las zonas comunes, áreas ocupadas y techadas de cada unidad inmobiliaria que se quiera independizar, y un Formulario Registral específico para cada caso se logrará la inscripción y apertura de una partida registral exclusiva para cada departamento. Con esto finalmente se podrá entregar el proyecto totalmente saneado legalmente para su uso final.

#### 2.2.4. Análisis de los indicadores generales de desempeño de las actividades clave.

Para el análisis de los indicadores de desempeño se desarrollará en primer lugar un cuadro de control de Balanced Scorecard. De esto forma se podrá observar los indicadores generales de la empresa para observar el mapa estratégico de la empresa Dolmen Ejecutores con las diferentes perspectivas que se presentan en la Figura 2.3.

**Figura 2.3**

*Perspectiva de Control Balanced Scorecard*



Este mapeo se realizó con la finalidad de a continuación poder presentar una visión general con los indicadores de desempeño de los procesos claves enfocados en el mapa de procesos estratégico Balanced Scorecard, el cual se presenta en la Figura 2.4.

**Figura 2.4**

Balanced Scorecard y Objetivos estratégicos de la organización

Perspectiva	Mapa estratégico	Objetivos estratégicos	Indicadores generales	Unidad de medida	Valor Actual	Valor meta	Iniciativas estratégicas	Responsable
Financiera		Tener una mayor rentabilidad	Rentabilidad por proyecto	Rentabil. real/ Rentabil. esperada	60%	95%	Planificación y seguimiento de plan de Costos anual	Gerente Administr. y Finanzas
Clientes/ Mercado		Aumenta el nivel de satisfacción de los clientes	Indicador de reclamos por atraso en la entrega del proyecto	Reclamos/ Proyectos anuales	0.2	0.05	Evaluación del procedimiento de seguimiento del proyecto	Gerente Producción
Procesos internos		Mejorar el cumplimiento del cronograma de producción	Nivel de cumplimiento de cronograma de ejecución del proyecto	Paquetes de trabajo entregados a tiempo/ Total P. de trabajo	70%	95%	Desarrollar procedimientos para los procesos clave de la empresa	Gerente General
Aprendizaje, desarrollo y crecimiento		Alinear al personal con los objetivos de la organización	Rotación del personal	Porcentaje	28%	10%	Desarrollo de propuesta de valor al empleado y desarrollo de líderes	Gerente de RRHH

### **2.2.5. Determinación de posibles oportunidades de mejora (hallazgo de problemas).**

Luego de realizar el análisis de los procesos e indicadores generales en los puntos anteriores, se identificarán los problemas generales de la organización para de esta forma poder determinar las oportunidades de mejora.

#### **Oportunidad de mejora en la Gestión de la Construcción**

- El cumplimiento del cronograma de ejecución del proyecto es deficiente ya que solo se cumple el 70% de actividades de la empresa según el cronograma inicial del proyecto por diversos factores que se podrán resolver al implementar la metodología de Gestión de Proyectos del Project Management Institute (PMI). Mejorando de esta forma el proceso clave de construcción en la organización
- La rentabilidad no es la esperada en los proyectos de construcción ya que se busca obtener un aproximado del 95% de los beneficios proyectados y solo se consigue un 60% de los mismos, esto se debe a no cumplir con los tiempos de entrega en las actividades críticas y para subsanar el problema o entregar a tiempo se dedican más recursos, lo que repercute en un mayor costo. Para resolver este conflicto se debe mejorar la planificación y seguimiento del plan de producción lo cual también se podrá mejorar al implementar la Gestión de Proyectos en base a la metodología del PMI en el proceso de Construcción de la empresa.

#### **Mejora en la Gestión de la Cadena de Suministro**

- Algunos incumplimientos en las tareas del cronograma se pueden deber en ciertas ocasiones a retrasos o una mala planificación de los suministros del proyecto, de esta forma materiales que son necesarios para tareas críticas al no llegar a tiempo, pueden repercutir en la fecha de entrega final del proyecto.

### **2.2.6. Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades de la empresa.**

Para evaluar las fortalezas y debilidades se debe realizar un análisis del entorno interno de la empresa, con este propósito se empleará la matriz EFI o matriz de evaluación de factores internos.

Con este propósito se identificará en primer lugar las fortalezas y debilidades de la empresa en la Tabla 2.4, para posteriormente asignarles el valor de 0 y 1 en una Matriz de enfrentamiento en donde cada factor interno obtendrá una ponderación porcentual. El valor otorgado representa el nivel de importancia del factor para alcanzar el éxito de la organización.

**Tabla 2.4**

*Identificación de Fortalezas y Debilidades de la empresa*

<b>Letra</b>	<b>Fortalezas</b>
<b>A</b>	Lealtad de los clientes.
<b>B</b>	Los proyectos cumplen con la calidad requerida del cliente.
<b>C</b>	Se cuenta con un buen historial financiero o crediticio.
<b>D</b>	Se tiene una buena relación con los representantes del sindicato de construcción civil de Lima.
	<b>Debilidades</b>
<b>E</b>	No se cuenta con objetivos, políticas del proceso comercial.
<b>F</b>	No se realiza un seguimiento constante a la planificación del proyecto.
<b>G</b>	No se hacen evaluaciones de desempeño a los trabajadores.
<b>H</b>	No se tiene un control de la cadena de suministros.

Con este propósito en la Tabla 2.5 se detallarán las principales fortalezas y debilidades de la organización. Para luego asignarles el valor de 0 y 1 en una Matriz de enfrentamiento en donde cada factor interno obtendrá una ponderación porcentual. El valor otorgado representa el nivel de importancia del factor para alcanzar el éxito de la organización como se refleja en la Tabla 2.6.

Una vez obtenidos dichos valores en la Tabla 2.5 que contiene la Matriz de enfrentamiento de factores internos se deberá clasificar, cada factor con una puntuación del 1 al 4 considerando lo siguiente:

- 1: Mala
- 2: Regular
- 3: Buena
- 4: Superior

Posteriormente se calcula el valor ponderado de cada factor en base a una multiplicación entre el valor y la clasificación entregada, de esta manera se obtendrá un resultado acumulado de la matriz de factores internos (EFI).

De esta forma en el caso de obtener un promedio total de 4 este indica que la empresa tiene unas inmejorables fortalezas en el rubro y no cuenta con debilidades que le afecten directamente.

Mientras que un promedio total de 1 quiere decir que la empresa no aprovecha ninguna de sus fortalezas ni minimiza ninguna de sus debilidades. A continuación, se presentará la Tabla 2.5 de Matriz de enfrentamiento de factores internos.

**Tabla 2.5**

*Matriz de enfrentamiento de factores para las fortalezas y debilidades internas.*

Factor	A	B	C	D	E	F	G	H	Peso	Porcentaje %
A	-	1	1	1	1	1	1	1	7	17,07 %
B	0	-	1	1	1	1	1	1	6	14,63 %
C	1	1	-	1	1	1	1	1	7	17,07 %
D	0	1	1	-	1	1	1	1	6	14,63 %
E	0	0	1	1	-	0	0	1	3	7,32 %
F	1	1	1	1	1	-	0	1	6	14,63 %
G	0	0	1	1	1	0	-	1	4	9,76 %
H	0	0	0	1	1	0	0	-	2	4,89 %
Total									35	100%

La lealtad de los clientes es evaluada con una calificación de 3 debido a que se cuenta con un gran servicio y personalización de atención a cada uno de nuestros clientes, al ser un servicio Premium de alto costo se tiene gran importancia en los detalles, lo que ha logrado consolidar que a pesar de algunas discrepancias en algunos casos la fidelidad de nuestros clientes se mantiene firme gracias a la buena resolución de conflictos por lo que es una de las fortalezas más destacadas de la empresa.

Todos los proyectos de la empresa cumplen con la una gran Calidad y cumplen con todos los requisitos y exigencias de los clientes de la organización por lo que se le da una calificación de 3, debido a que aún se encuentra pendiente el proceso de certificación de Calidad ISO 9001 planeado para el año 2021.

Debido a la amplia cantidad de años de la empresa en el sector, ha podido cultivar una buena relación crediticia con entidades importantes como el Scotiabank y el BBVA Continental, por lo que se le da una calificación de 3.

Terminando con las fortalezas de la organización tenemos la buena relación que tiene la empresa con el Sindicato de Construcción Civil de Lima por lo que se le da una calificación de 3. Este tema es muy importante ya que de esto puede depender el éxito del proyecto.

Iniciando con las debilidades de la empresa tenemos que si bien se cuenta con una tasa aceptable de nuevos clientes, no se tiene definido claramente los objetivos y definida las políticas del proceso comercial de la empresa por lo que se le da una calificación de 2.

Luego se le dio una calificación Regular (2) a la siguiente debilidad debido a que si bien no se realiza un seguimiento constante a la planificación del proyecto, si se hace un seguimiento y evaluación en los hitos importantes del proyecto.

**Tabla 2.6**  
*Matriz EFI*

<b>Aspectos Externos</b>				
<b>N°</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Valor</b>	<b>Calificación</b>	<b>Total, ponderado</b>
<b>A</b>	Lealtad de los clientes.	17,07 %	3	0,51
<b>B</b>	Los proyectos cumplen con la calidad requerida del cliente.	14,63 %	3	0,44
<b>C</b>	Se cuenta con un buen historial financiero o crediticio.	17,07 %	3	0,51
<b>D</b>	Se tiene una buena relación con los representantes del sindicato de construcción civil de Lima.	14,63 %	3	0,44
<b>N°</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Valor</b>	<b>Calificación</b>	<b>Total, ponderado</b>
<b>E</b>	No se cuenta con objetivos, políticas para el proceso comercial.	7,32 %	2	0,15
<b>F</b>	No se realiza un seguimiento constante a la planificación del proyecto.	14,63 %	2	0,29
<b>G</b>	No se hacen evaluaciones de desempeño a los trabajadores.	9,76 %	2	0,19
<b>H</b>	No se tiene un control de la cadena de suministros.	4,89 %	2	0,09
<b>Total</b>				<b>2,62</b>

En cuanto a que no se realizan evaluaciones de desempeño a los trabajadores, se le da una calificación de 2. Esto se debe a que si bien no se evalúa detalladamente a los trabajadores se hace una evaluación por los supervisores del proyecto en la entrega de cada hito importante del proyecto.

La última debilidad que tiene la empresa es que no se tiene un correcto control de la cadena de suministro, a este punto se le da un puntaje de 2 debido a que se busca trabajar con proveedores consolidados en el mercado por lo que la tasa de retrasos en sus entregas es muy bajas.

La suma total de los ponderados da 2,62 esto quiere decir que se tiene una posición interna relativamente fuerte, pero se tiene una gran oportunidad de fortalecer diversos aspectos internos de la organización.

### 2.2.7. Selección del sistema o proceso a mejorar

Para poder determinar el área en el que se realizará la mejora de la empresa Dolmen Ejecutores, con este propósito en primer lugar se detalló anteriormente los procesos claves de la organización. Además, de la misma forma que en puntos anteriores se aplicara una matriz de enfrentamiento de factores para determinar el peso de cada proceso clave de la organización. (Tabla 2.7)

Una vez definidos todos estos aspectos se procede a realizar un ranking de factores tomando como referencia los resultados anteriores. En base a esta herramienta se podrá definir el área a priorizar la mejora en la empresa Dolmen Ejecutores. (Tabla 2.10)

**Tabla 2.7**

*Procesos claves de la empresa Dolmen Ejecutores*

Letra	Procesos Claves
A	Apertura de nuevos proyectos
B	Recopilación de información y visita del terreno
C	Diseño y Desarrollo del Proyecto
D	Construcción de la edificación
E	Saneamiento físico - legal

**Tabla 2.8**

*Matriz de enfrentamiento de factores de la empresa Dolmen Ejecutores*

Factor	A	B	C	D	E	Peso	Porcentaje
A	-	1	1	1	1	4	26,67%
B	0	-	1	1	1	3	20,00%
C	1	0	-	1	1	3	20,00%
D	1	1	1	-	1	4	26,67%
E	0	0	1	0	-	1	6,66%
	<b>Total</b>					<b>15</b>	<b>100,0%</b>

**Tabla 2.9***Calificación de Factores*

Aspecto	Calificación
Poco significativo	2
Significativo	4
Muy significativo	6
Altamente significativo	8

**Tabla 2.10***Selección de área a mejorar*

Ranking de factores	Pond.	Área Logística		Área Producción		Área Adm. y Finanzas		Área de RRHH	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
▪ Apertura de nuevos proyectos	26,67%	8	2,13	4	1,07	4	1,07	2	0,53
▪ Recopilación de información y visita del terreno	20,00%	6	1,20	4	0,8	4	0,8	2	0,40
▪ Diseño y desarrollo del proyecto	20,00%	2	0,4	8	1,6	2	0,4	4	0,80
▪ Construcción de la edificación	26,67%	2	0,53	8	2,13	2	0,53	6	1,60
▪ Saneamiento físico - legal	6,66%	2	0,13	8	0,53	2	0,13	6	0,40
<b>TOTAL</b>			<b>4,39</b>		<b>6,13</b>		<b>2,93</b>		<b>3,73</b>

Del cuadro podemos interpretar que Área de producción de la empresa Dolmen Ejecutores con 6,13 puntos guarda una mayor relación que otras en los procesos claves de la organización. Por este motivo será el área priorizada para la mejora propuesta.

## **CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA O PROCESO OBJETO DE ESTUDIO.**

### **3.1. Análisis del sistema o proceso objeto de estudio**

#### **3.1.1. Descripción detallada del sistema o proceso objeto de estudio**

En la empresa Dolmen Ejecutores el servicio principal que ofrece en el área de producción es la construcción de viviendas multifamiliares, procesos que cumplen todas las especificaciones técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones, las Normas Técnicas Peruanas y las disposiciones municipales correspondientes al terreno.

Los requerimientos de los proyectos son recopilados y desarrollados en conjunto con el cliente desde su fase inicial. Para el análisis de esta investigación se evalúa un proyecto, el cual consiste en la construcción de un edificio multifamiliar de siete pisos y azotea. Debido a que es el tipo de proyecto que más realiza la empresa.

A continuación, se detallará el proceso de producción de Construcción de un proyecto inmobiliario en la etapa de Casco Estructural del proyecto. Debido a que la problemática se desarrolla en este proceso clave de la organización y por definición de la Gerencia General.

#### **Trabajos preliminares**

El proceso de producción de un inmueble inicia con las obras preliminares del proyecto, luego de la obtención de la Licencia de Construcción y entrega del terreno para los trabajos por parte del cliente (Previo al inicio al proceso de producción). En esta etapa, suponiendo que es un terreno sin una construcción, se realiza el cercado del terreno, la movilización de equipos y herramientas para el inicio del proyecto.

#### **Movimiento de Tierras**

En esta etapa tenemos en primera instancia la excavación masiva con maquinaria pesada para realizar el sótano o semisótano según el requerimiento del proyecto, con su respectiva eliminación. Posteriormente, se debe realizar excavaciones localizadas para ubicar la cisterna, zapatas, cimientos, calzaduras y lo que se encuentre proyectado para la cimentación. Luego, se realiza el relleno compactado con material mejorado para

finalmente proceder a la eliminación del material excedente de las excavaciones localizadas.

### **Obras de Concreto Simple**

Continuando con los trabajos se utiliza concreto sin acero de refuerzo para rellenar los siguientes elementos que se detallan a continuación.

- **Calzaduras de Concreto Ciclópeo:** Con una resistencia a la compresión de  $F'c= 100 \text{ Kg/Cm}^2$ , además se le deberá agregar un 25% de piedra grande.
- **Cimientos y Sub cimientos de Concreto Ciclópeo:** Con una resistencia a la compresión de  $F'c= 100 \text{ Kg/Cm}^2$ , además se le deberá agregar un 30% de piedra grande.

### **Obras de Concreto Armado (Casco estructural del Proyecto)**

Para estos trabajos se utiliza concreto con acero de refuerzo y el proceso es el mismo para cada uno de ellos, inicia con la colocación del Acero de refuerzo para el elemento a edificar, posteriormente se realizará el encofrado de dicho elemento, en este proyecto se usó encofrado convencional de madera, para finalmente realizar el vaciado de Concreto que en estos procesos debe contar con una resistencia a la compresión de  $F'c= 210 \text{ Kg/Cm}^2$  según la norma vigente. A continuación, se nombrarán los elementos de concreto armado que tienen este procedimiento.

- Zapatas y Cimientos corridos armados.
- Vigas de Cimentación.
- Sobre cimientos reforzados
- Placas y Columnas
- Vigas
- Losas Macizas
- Losas aligeradas ( $e= 20\text{cm}$ )
- Escaleras
- Cisterna
- Cámara de desagüe

### **Muros y tabiques de Albañilería (Casco del Proyecto)**

Para estos trabajos se adquiere ladrillos King Kong y pandereta, los muros en los proyectos de este tipo de edificación son no portantes, esto quiere decir que no son

diseñados para soportar cargas estructurales y se utilizan con la finalidad de separar ambientes.

En primer lugar, se realiza el emplantillado de muros de ladrillo, este proceso consiste en medir, trazar, colocar y alinear la primera línea de ladrillos del muro. Para esto necesitamos realizar una mezcla de Arena gruesa, cemento Portland Tipo 1 y Agua. Se debe verificar que los ladrillos estén nivelados, esto quiere decir que se encuentren de forma horizontal y a una misma altura, para esto se utiliza un nivel de mano, en el que con el sistema de burbujas de aire se puede determinar el nivel.

Posteriormente se irá colocando encima del emplantillado los siguientes niveles de ladrillos, para este proceso se debe Aplomar, para verificar que los elementos de ladrillo se encuentren en posición completamente vertical. Para esto se utiliza una plomada, se debe verificar que el borde lateral de la plomada no esté demasiado separado ni junto contra el muro de ladrillos.

Finalmente se tiene el tarrajeo en muros interiores, exteriores, columnas, vigas y cielo rasos del proyecto para lo cual será necesaria una mezcla de Arena fina, Cemento Portland tipo I (Según requerimiento de la edificación) y agua. Además, se utilizará una regla de madera, para realizar el tarrajeo. Para realizar este proceso en lugares de altura, se deberá utilizar andamios normados y línea de vida para garantizar la seguridad de los trabajadores.

### **Instalaciones Sanitarias**

Las instalaciones del proyecto, se deben ir ejecutando gradualmente conforme se va avanzando el proyecto, debido a que cuenta con tuberías empotradas. Los puntos de salida y el recorrido de las tuberías deben ser de acuerdo a los planos de instalaciones sanitarias del proyecto, en donde se detallará el recorrido y puntos de salida de Desagüe, sistema de agua fría y sistema de agua caliente. Para el desarrollo de este proceso se debe adquirir los siguientes materiales:

- Desagüe: Tuberías de PVC para desagüe de 4", 2", pegamento para PVC, Codos y Yee.
- Agua Fría: Tuberías de PVC para Agua fría de ½", 1", 1 ½", ¾" y 2" según sea el caso, pegamento para PVC, cinta teflón, reducción, codo, Tee de PVC.
- Agua Caliente: Tuberías de CPVC para Agua caliente de ½", pegamento para PVC, cinta teflón, reducción, codo, tee y adaptadores de CPVC

## **Instalaciones Eléctricas**

En cuanto a las instalaciones eléctricas del proyecto, también se deben ir ejecutando gradualmente conforme se va avanzando el proyecto, debido a que cuenta con tuberías empotradas. Los puntos de salida y el recorrido de las tuberías deben ser de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas del proyecto, en donde se detallará el recorrido y puntos de salida de Artefactos de Luz, tomacorrientes, calentadores, cocina eléctrica, extractores, timbre y campanilla, sensor de temperatura, central de alarma contra incendios, sirena de alarma contra incendios, teléfonos. Intercomunicadores, TC-Cable, Portero eléctrico. En la etapa de Casco del Proyecto se deberá dejar las tuberías para pasar el cableado eléctrico.

Posterior a estas instalaciones se deberá realizar las conexiones de Alimentación eléctrica de los medidores externos del inmueble hacia los sub tableros del proyecto.

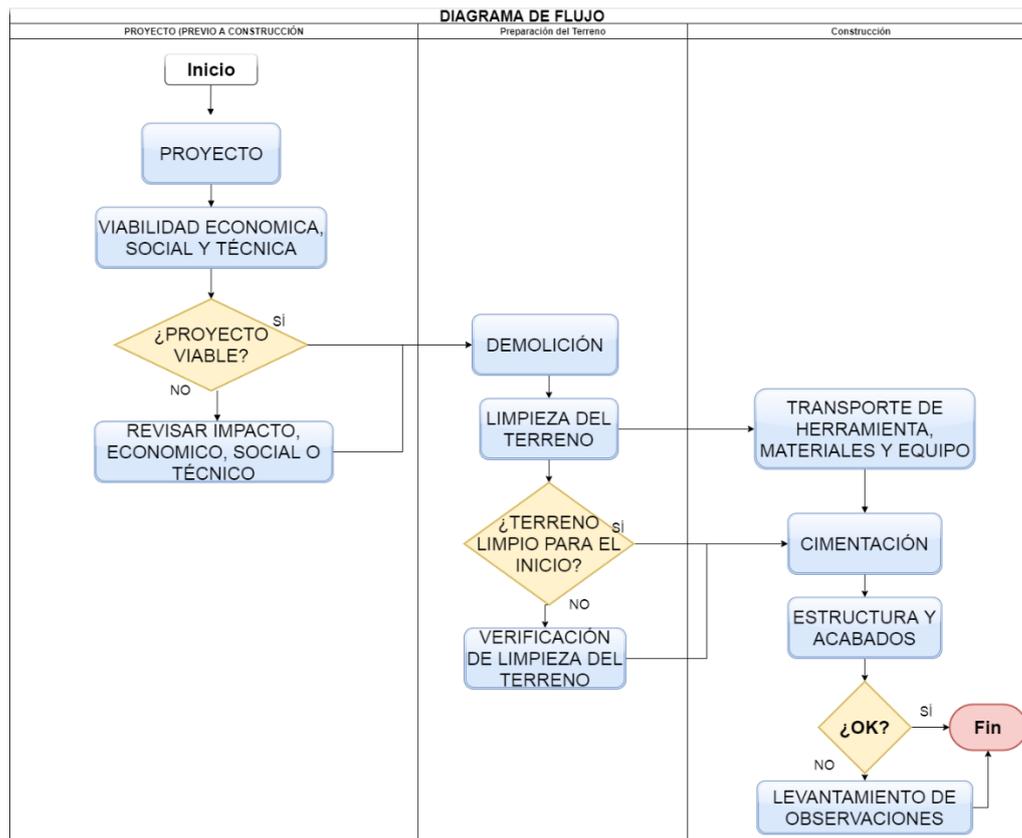
Para el desarrollo de este proceso se debe adquirir los siguientes materiales:

- Cinta aislante, Tubo PVC SAP, curvas PVC según las medidas requeridas del proyecto.
- Cajas de distribución para los distintos sistemas eléctricos.

Para poder apreciar con mayor claridad el proceso de diagramará en la figura 3.1, utilizando un Diagrama de Operaciones del proceso de Construcción de un inmueble en la etapa de Casco estructural del proyecto.

**Figura 3.1**

*Flujograma de Procesos*



**3.1.2. Análisis de los indicadores específicos de desempeño del sistema o proceso**

Para el análisis de los resultados del proceso operativo se presentarán diversos indicadores proporcionados por la empresa Dolmen Ejecutores, estos han sido realizados en base a los tres proyectos anteriores similares al proyecto piloto objeto de estudio. En la Tabla 3.1 se podrá apreciar las características de los proyectos de donde se adquirió los indicadores.

**Tabla 3.1**

*Características de Proyectos anteriores.*

Proyecto	Tipo	Área Techada	Nº Pisos	Costo del Casco	Rentabilidad
<b>Boulevard San Borja</b>	Edificio multifamiliar	2 788,25 m2	08 Pisos con Azotea	\$ 675 796,08	\$ 43 521,27
<b>Boulevard Surco</b>	Edificio multifamiliar	2 781,00 m2	08 Pisos con Azotea	\$ 585 415,85	\$ 35 710,37
<b>Isla Captiva II</b>	Edificio multifamiliar	5 150,00 m2	12 Pisos con Azotea	\$ 840 156,23	\$ 45 788,51

### Tasa de compra de Materiales entregados a tiempo

Este indicador nos dice cuál es la cantidad de pedidos de materiales que se entregaron a tiempo en la construcción. Este es muy importante debido a que representa si hay retrasos en las entregas de materiales estos derivan en un atraso de las actividades de la obra y por consiguiente en un incumplimiento del cronograma que debe ser solucionado con horas extra o un replanteo de actividades para no retrasar la planificación. En la siguiente tabla 3.2 se observa que la tasa de compras entregadas a tiempo es del 92% aproximadamente, pero ese 7% que no se entrega a tiempo puede producir retrasos significativos para el proyecto.

**Tabla 3.2**

*Tasa de compra de Materiales entregados a tiempo*

Indicadores	N° entrega de materiales a tiempo	Total de compras	Tasa de compras entregadas a tiempo	Objetivo	Meta
N° Entrega de materiales a tiempo/Total compras	106	115	0,92	0,99	Lograr incrementar en 0,7 las entregas a tiempo de los materiales

La meta de la organización en este aspecto es mejorar el nivel o tasa de compra de materiales entregados a tiempo en 0,7.

### Cumplimiento del plan de producción

Este indicador nos dirá que tanto se ha cumplido el plan de producción o el cronograma trazado al inicio del proyecto en promedio de los proyectos anteriores de la empresa. En la tabla 3.2 se observa que la tasa es 70%, esta se halla de la división de la entrega de tareas o actividades a tiempo y el total de trabajos programados. El objetivo de 95% fue definido por la Gerencia General. Para calcular este indicador se utilizaron datos brindados por la empresa Dolmen Ejecutores en base a sus proyectos anteriores.

**Tabla 3.3**

*Cumplimiento del plan de producción*

Indicadores	Entrega de trabajos a tiempo	Total de trabajos programados	Cumplimiento del plan de producción	Objetivo	Meta
Entrega de trabajos a tiempo/Total de trabajos programadas	105	150	0,70	0,95	Incrementar en 0,25 el cumplimiento del plan

El objetivo de la organización en este aspecto es mejorar el cumplimiento del plan de producción o del cronograma en 0,25

### **Rentabilidad de los proyectos**

Este indicador nos dirá que tanto se ha cumplido la rentabilidad planificada del proyecto, como objetivo de la gerencia general se busca conseguir por lo menos una rentabilidad por lo menos del 95% de lo planeado. En la tabla 3.4 se observa que la tasa es 60%, esta se halla de la división de la rentabilidad del proyecto real y la rentabilidad estimada del proyecto. Para calcular este indicador se utilizaron datos brindados por la empresa Dolmen Ejecutores en base a sus proyectos anteriores.

**Tabla 3.4**

*Control de Rentabilidad del Proyecto*

<b>INDICADORES</b>	<b>Rentabilidad Promedio Real de los Proyectos</b>	<b>Rentabilidad Estimada de los Proyectos</b>	<b>Rentabilidad de Proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Meta</b>
Rentabilidad Real del Proyecto/Rentabilidad estimada del proyecto	6%	10%	0,60	0,95	Incrementar en 0,35 el cumplimiento de la rentabilidad estimada

Como se mencionó anteriormente, en este rubro en la ejecución de proyectos inmobiliarios de acuerdo a ley e indicación de la Gerencia general como mínimo solicita un 95 % del cumplimiento del cronograma.

En la tabla 3.5 se puede apreciar la comparativa de la rentabilidad estimada de los proyectos y la rentabilidad real conseguida.

**Tabla 3.5**

*Rentabilidad de Proyectos anteriores Casco Estructural.*

<b>Proyecto</b>	<b>Costo del Casco</b>	<b>Rentabilidad estimada</b>	<b>Rentabilidad real</b>	<b>% Rentabilidad Real</b>	<b>Brecha estimada</b>
<b>Boulevard San Borja</b>	\$ 675 796,08	\$ 67 579,60	\$ 43 521,27	6,44 %	0,356
<b>Boulevard Surco</b>	\$ 585 415,85	\$ 58 541,58	\$ 35 710,37	6,10 %	0,390
<b>Isla Captiva II</b>	\$ 840 156,23	\$ 84 015,62	\$ 45 788,51	5,45 %	0,455

La pérdida real se estimará en la siguiente Tabla.3.6.

**Tabla 3.6**

*Pérdida Real del Proyecto.*

Proyecto	Rentabilidad estimada del Casco	Rentabilidad Real	Rentabilidad objetivo	Brecha o Perdida Real
Boulevard San Borja	\$ 67 579,60	64,4 %	95%	\$20 679,36
Boulevard Surco	\$ 58 541,58	61,0 %	95%	\$ 19 904,14
Isla Captiva II	\$ 84 015,62	54,5 %	95%	\$ 34 026,33

De los datos anteriores podemos estimar que en promedio la pérdida por proyectos es de \$ 24 869,94 Dólares Americanos. Considerando el tipo de cambio actual de 3,64 soles por dólar, el estimado en moneda nacional es de S/ 90 526,58 soles de pérdidas reales por proyecto de construcción de casco estructural en edificios multifamiliares de viviendas.

### **3.2. Determinación de las causas raíz de los problemas hallados**

Para identificar las causas raíz de los problemas principales que tiene el área de producción de la empresa Dolmen Ejecutores se realizó un diagnóstico de la organización mediante la metodología de Thibaut que se puede observar en la Tabla 3.7 que se presenta a continuación.

**Tabla 3.7**

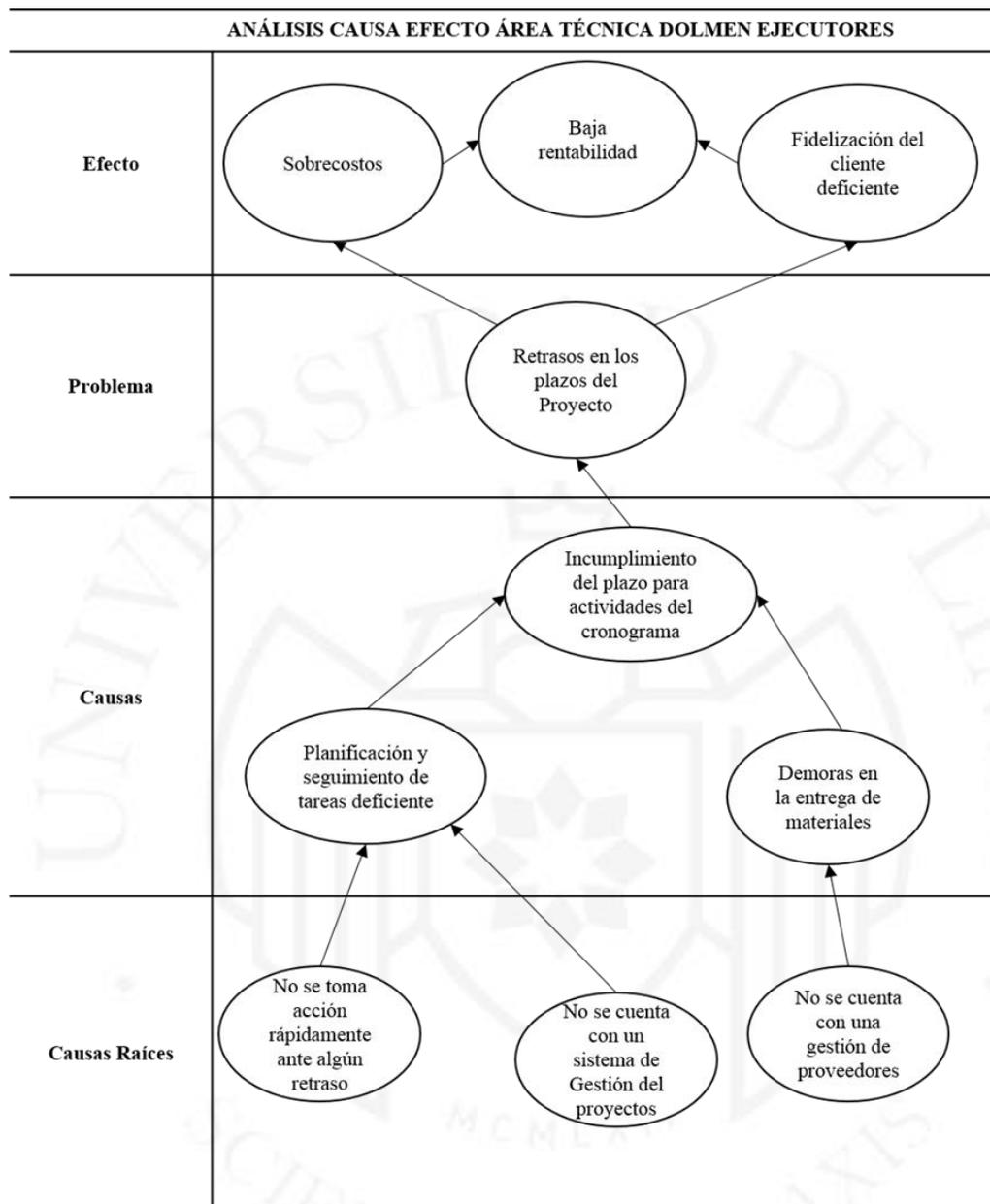
*Análisis de Thibaut*

Estudio de Objetivos y Políticas	Análisis de medios, recursos y organización	Análisis de Métodos y procedimientos	Relación con otros Procesos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No cuenta con una política de recepción y almacenamiento de materiales</li> <li>▪ Cuenta con políticas de subcontratos para el proyecto</li> <li>▪ Cuenta con una correcta política de recepción y entrega del terreno</li> <li>▪ No cuenta con política de seguimiento de las actividades del proyecto</li> <li>▪ No cuenta con política de seguimiento de costos del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Personal profesional y obrero con experiencia en construcción en proyectos inmobiliarios</li> <li>▪ Se posee las herramientas manuales para las distintas tareas, pero falta una gestión de mantenimiento.</li> <li>▪ Se cuenta con una correcta Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se aplica una Gestión y control de Proyectos deficiente, por lo que no se logra conseguir el objetivo de las tareas planificadas</li> <li>▪ Se cuenta con los procesos constructivos identificados y mapeados.</li> <li>▪ No se cuenta con un buen procedimiento de seguimiento y control del proceso constructivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RRHH: Selección de personal para el proyecto</li> <li>▪ Administración y Finanzas: El equipo técnico prepara las cotizaciones de los proyectos de construcción</li> <li>▪ Logística: Es el encargado de realizar la planificación y solicitud de los materiales.</li> </ul>

Del análisis realizado anteriormente se desarrolló un Diagrama de Causa Efecto que se puede observar en la Figura 3.2 también conocida como Diagrama de árbol del problema, sus efectos y causas raíces

**Figura 3.2**

Diagrama de relaciones de causa efecto de la empresa Dolmen Ejecutores



Del análisis anterior concluimos que el principal problema del área de producción son los retrasos en los plazos del proyecto.

Las demoras o retrasos en las actividades del cronograma se producen por un procedimiento deficiente de planificación, seguimiento de las actividades y demora en la entrega de materiales. De esta forma se pudo hallar las siguientes causas raíz.

- No se cuenta con un Sistema de Gestión de proyectos

- No se toma acción rápidamente ante algún retraso producido en el proyecto.
- No se cuenta con gestión de proveedores.



# **CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

## **4.1. Planteamiento de alternativas de solución**

Una vez realizado el diagnóstico e identificación de las causas de los problemas del área de producción de la empresa, se procederá a plantear diferentes alternativas de solución para la mejora propuesta. Estas posibles soluciones se determinaron en base a todo el análisis previo de la investigación que nos permiten conocer los datos necesarios para este propósito. Estas propuestas son las siguientes.

- Implementar una gestión de cadena de suministro de materiales, con esta propuesta el área de producción conseguiría reducir los retrasos en la entrega de materiales, lo que en consecuencia disminuiría el problema de avance por falta de materiales.
- Implementar la metodología de Gestión de Proyectos en base al PMI (Project Management Institute), la cual nos brindará una gestión global de todas las etapas del proyecto incluyendo la planificación y seguimiento que son deficiencias con las que cuenta la empresa.

Para analizar de una mejor manera las soluciones en base al problema identificado desarrollaremos la Tabla 4.1 en donde se podrá observar la relación entre el problema, las causas raíces, las propuestas de solución y los objetivos que tiene la organización.

## **4.2. Selección de alternativas de solución**

### **4.2.1. Determinación y ponderación de criterios evaluación de las alternativas**

Es fundamental la determinación de los criterios para la elección de las soluciones y además ver el nivel de importancia que tiene cada uno, tales como:

- Relación con los objetivos de la empresa: Se debe buscar una solución acorde con los objetivos de la organización para poder cumplir así la visión de la misma.

- Tiempo estimado de implementación: Este factor determina el tiempo de duración de las pruebas de soluciones propuestas.
- Facilidad y adaptación de la empresa a la solución: Este factor considera la dificultad de adaptación de la empresa a cada propuesta de solución.
- Impacto de la solución: Factor de gran importancia, pues se evidencia que la mejora a realizar sea una óptima solución.
- Inversión: Es un factor importante para la empresa, pues se debe evaluar si la empresa cuenta con los recursos financieros.

**Tabla 4.1**

Matriz de consistencia de causas raíces y problemas a resolver

Problema por resolver (variable dependiente)	Causas intermedias	Causa raíz (variable dependiente)	Alternativa de Solución de ingeniería	Objetivo y efectos de la solución
Retrasos en el cumplimiento del Cronograma del Proyecto	Incumplimiento del plazo de actividades de la ruta crítica	No se cuenta con una buena Gestión del Proyecto	Implementación de los lineamientos del PMI para Gestión de Proyectos.	Mejorar el cumplimiento de las actividades.
	Planificación y seguimiento de tareas deficiente	No se toma acción rápidamente ante algún retraso	Implementación de los lineamientos del PMI para Gestión de Proyectos	Realizar una correcta planificación y seguimiento de los recursos del proyecto. (Tiempo, costo, mano de obra, etc)
	Demora en la entrega de materiales	No se cuenta con una correcta Gestión de proveedores	Implementación de Gestión de la Cadena de Suministros	Disminuir los retrasos por entrega a destiempo de los materiales de procesos clave.

En la tabla 4.2, se realizará el ponderado de los criterios de evaluación propuestos mediante una matriz de enfrentamiento, la cual nos indicará el nivel de importancia de cada criterio.

**Tabla 4.2***Matriz de enfrentamiento de criterios de evaluación de las soluciones*

Factor	Objetivos Plazo		Facilidad y	Impacto	Inversión	Puntaje	Peso
	Implem.	Adaptación					
▪ <b>Objetivos</b>	-	1	1	1	1	3	30,00%
▪ <b>Plazo implementación</b>	0	-	0	1	0	1	10,00%
▪ <b>Facilidad y Adaptación</b>	0	1	-	0	0	1	10,00%
▪ <b>Impacto</b>	0	0	1	-	0	1	16,67%
▪ <b>Inversión</b>	1	1	1	1	-	4	40,00%
	<b>Total</b>					<b>15</b>	<b>100,0%</b>

**4.2.2. Evaluación cualitativa y/o cuantitativa de alternativas de solución**

Para realizar una elección de las propuestas de solución se utilizará el método cuantitativo de Ranking de factores, para poder determinar le mejor solución

Para la calificación del ranking de factores se utilizará el siguiente criterio de puntuación:

- Excelente: 10
- Muy bueno: 8
- Bueno: 6
- Regular: 4
- Deficiente: 2

**Tabla 4.3***Ranking de factores del área de producción*

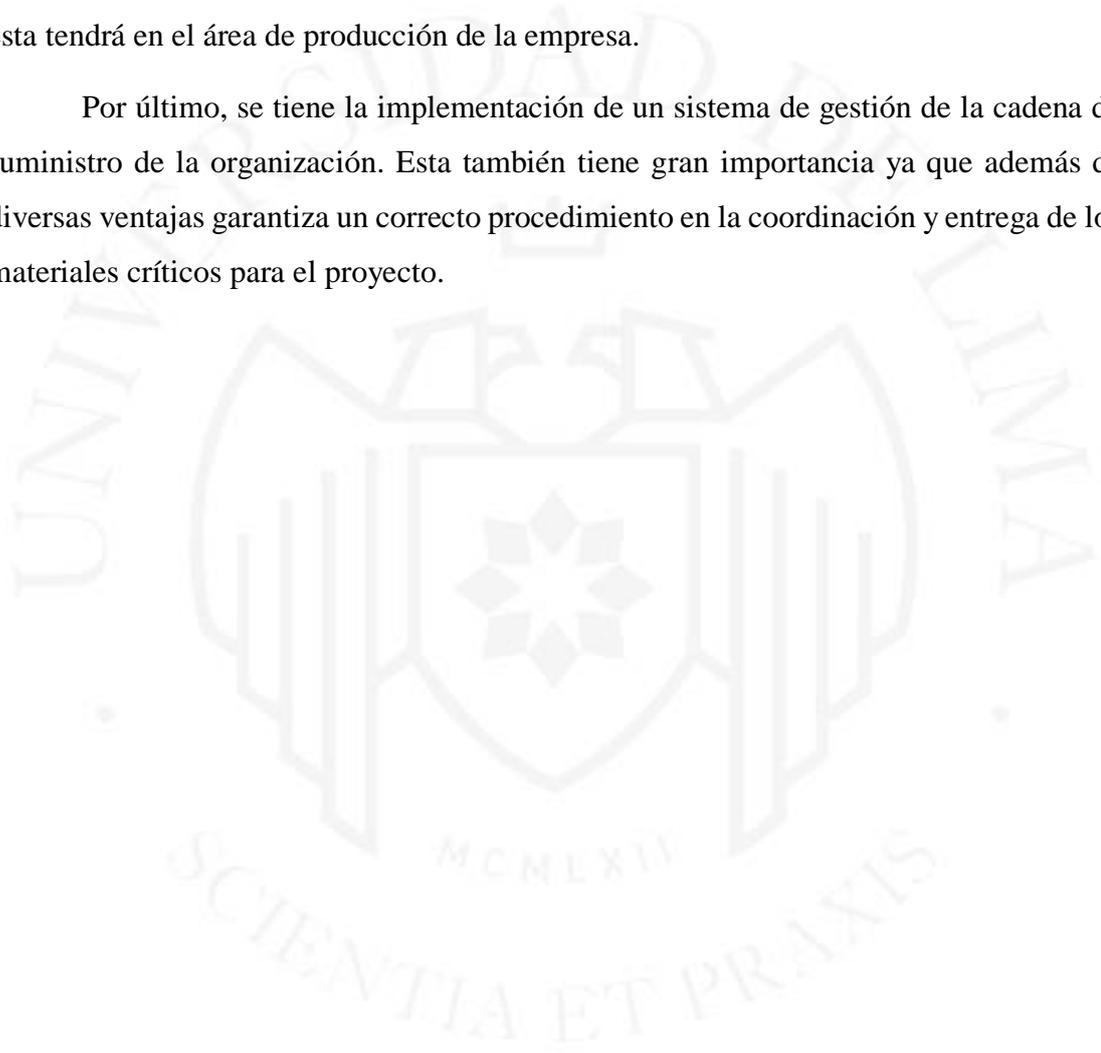
Factor	Ponderación	Mejora de Gestión de la Cadena de Suministro		Gestión de Proyectos en base al PMI	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
Objetivos	0,3	6	1,8	10	3,0
Plazo de implementación	0,1	6	0,6	4	0,4
Facilidad y Adaptación	0,1	4	0,4	4	0,4
Impacto	0,1	4	0,4	8	0,8
Inversión	0,4	4	1,6	6	2,4
<b>TOTAL</b>	<b>1,0</b>		<b>4,8</b>		<b>7,0</b>

#### **4.2.3. Priorización de soluciones seleccionadas**

Luego de aplicar el método cuantitativo para seleccionar las mejores propuestas de solución con respecto a los factores de evaluación propuestos, se detallará la priorización de las soluciones seleccionadas para cada área de la compañía.

En primer lugar, como la solución a priorizar se obtiene la implementación del sistema de Gestión de Proyectos en base al PMI. Esta es la solución seleccionada por tener una mayor correlación con los objetivos de la organización y por el impacto que esta tendrá en el área de producción de la empresa.

Por último, se tiene la implementación de un sistema de gestión de la cadena de suministro de la organización. Esta también tiene gran importancia ya que además de diversas ventajas garantiza un correcto procedimiento en la coordinación y entrega de los materiales críticos para el proyecto.



## CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO DE SOLUCIÓN

### 5.1. Diseño e Ingeniería del proyecto de solución – Proyecto Piloto

Para la presente investigación, se realizó un proyecto piloto en donde se implementaron los procesos de Gestión de Proyectos bajo el enfoque del Project Management Institute (6ta edición) con la finalidad de demostrar que, mediante una mejora en la Gestión del proceso productivo de construcción, se incrementará el cumplimiento en la entrega de tareas o actividades del cronograma, que puedan repercutir en el tiempo o en el costo del proyecto.

La metodología propuesta fue aplicada en el proyecto piloto, el cual consiste en la construcción de un edificio multifamiliar de siete pisos y azotea. Ubicado en la Av. José Casimiro Ulloa – Distrito de Miraflores, con un área del terreno de 308,44 m<sup>2</sup>. Para el presente análisis se consideró solo el proceso de producción del Casco estructural del proyecto.

#### Figura 5.1

Vista frontal del Proyecto Piloto



*Nota:* De Dolmen Ejecutores – Proyecto “Aura del Sur”

El desarrollo de esta metodología se dividirá por los grupos de Procesos propuestos por la metodología y aplicados en el Proyecto Piloto realizado por la empresa

Dolmen Ejecutores, este grupo de procesos se encuentra repartido en las etapas de inicio, planificación, ejecución, control y cierre del proyecto como se pudo apreciar en el Marco Teórico de la investigación.

### 5.1.1. Acta de Constitución del Proyecto

A continuación, se desarrollará los puntos que contiene el Acta de Constitución, en base a un proyecto de la empresa Dolmen Ejecutores, el cual la parte de estudio para esta investigación como antes se mencionó consiste en la construcción de columnas de un piso típico de un edificio multifamiliar. Para la cual su uso la herramienta de “Juicio de Expertos”, en la cual se obtuvo información importante por parte del Gerente general y el Gerente de Operaciones de la empresa que ayudo a desarrollar los siguientes puntos que se puede observar en la Tabla 5.1.

**Tabla 5.1**

*Desarrollo del Acta de constitución del proyecto*

<b>Acta de Constitución</b>	<b>Descripción</b>
<b>Nombre del Proyecto</b>	Edificio Multifamiliar “Aura del Sur”.
<b>Descripción del Proyecto</b>	El proyecto consiste en la construcción de un edificio de viviendas multifamiliares de 7 pisos, este tiene planos aprobados por la Municipalidad de Miraflores y cuenta con Licencia de Construcción, servicio que la empresa inmobiliaria Weston S.A.C. ha solicitado y pactado mediante un contrato con Dolmen Ejecutores.
<b>Descripción del Producto del Proyecto</b>	El casco estructural será de concreto Armado (incluirá acero de refuerzo), de acuerdo al detalle de elementos estructurales desarrollado en la especialidad de Estructuras y aprobado por la comisión técnica de la Municipalidad previo al inicio del Proyecto.
<b>Objetivos del Proyecto</b>	<p>Alcance: Cumplir al 100% la construcción del Proyecto. El criterio de evaluación es la Conformidad de obra.</p> <p>Tiempo: Terminar la ejecución en el tiempo dentro de la programación establecida de 12 meses. La evaluación se da a través del cronograma realizado en la planificación del Proyecto.</p> <p>Costo: No exceder los costos presupuestados para el Proyecto. El presupuesto base asignado es de S/ 2 674 728.42 soles.</p> <p>Cumplir con las normas del reglamento nacional de edificación.</p> <p>Cumplir la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el trabajo.</p> <p>Cumplir con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental- Decreto Supremo N° 003-2018 – Ministerio del Ambiente (MINAM)</p>

(Continúa)

(Continuación)

Acta de Constitución	Descripción
<b>Requisitos Avanzados del Proyecto</b>	<b>Requisitos impuestos por el Cliente</b> Presentar informes mensuales al cliente del avance del proyecto. La empresa deberá asignar a los profesionales colegiados responsables de la ejecución del Proyecto. Se deberá contemplar una supervisión continua del Proyecto. El ingeniero residente del Proyecto deberá ser un Ingeniero o Arquitecto colegiado y contar con experiencia mínima de 5 años en ejecución de proyectos. La empresa ejecutora del proyecto deberá gestionar y manejar cualquier conflicto con los vecinos.
<b>Requisitos Avanzados del Proyecto</b>	<b>Requisitos impuestos por la Constructora Dolmen Ejecutores</b> El pago del cliente se realizará en función de las valorizaciones y deberán ser mensuales. Cualquier tipo de modificación o cambio en el Alcance del proyecto que afecte el cronograma o costo, será motivo de adicionales al costo inicial pactado. La respuesta y aprobación de los adicionales por parte del Cliente deberá tener un tiempo máximo de 5 días calendarios.
<b>Interesados del Proyecto</b>	Constructora. (Gerente de Producción), director del Proyecto. Supervisor de obra interno. Oficina técnica, Ingeniero de Seguridad y Salud en el Trabajo, Contratistas, Proveedores, Municipalidad de Miraflores, Sindicato de trabajadores de Lima, Vecinos colindantes, SUNAFI, Potenciales compradores de los departamentos, Patrocinador o Cliente del Proyecto
<b>Riesgos de Alto nivel</b>	Paralización de la obra por faltas graves en seguridad por parte de la Municipalidad correspondiente. Intervención del Sindicato de Construcción Civil por falta de cupos de Trabajo. Retraso en el desembolso de las valorizaciones programadas por parte del Cliente. Incompatibilidad de planos de las diversas especialidades del Proyecto. Incremento de los precios de los materiales o recursos utilizados en el Proyecto.
<b>Designación del director del Proyecto</b> <b>Autoridad Asignada</b>	Arq. Jaime Huerta Rosales (responsable del Proyecto). Monto asignado para gastos de emergencia S/ 5 000 soles. Poder de negociación directa de los contratos con las empresas subcontratistas que participarán en la ejecución del Proyecto. Capacidad de realizar cambios en el equipo del Proyecto y personal obrero en beneficio del avance, calidad y ejecución de la obra.

### 5.1.2. Gestión de Interesados

Es importante identificar a las personas, grupos u organizaciones que podrían afectar o salir afectados por una decisión o actividad del proyecto, por lo cual es conveniente analizar y documentar información relevante en cuanto a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto.

A continuación, se desarrollará la Tabla 5.2 con la identificación de los interesados, aplicando de la herramienta de Juicio de expertos.

**Tabla 5.2**

*Registro y análisis de interesados del proyecto*

N°	NOMBRE	Puesto	Influencia	Impacto	Interés	Estrategia
1	Sponsor	Propietario	Alta	Alto	Alto	Presentar los avances valorizados del proyecto
2	Constructora	Contratista	Alta	Alto	Alto	Realizar una correcta gestión del proyecto para cumplir con sus objetivos
3	Sindicato	Sindicato	Alta	Alto	Medio	Cumplir con los requerimientos del sindicato de trabajadores.
4	Municipalidad	Ciudad de Lima	Alta	Alto	Medio	Realizar inspecciones internas previas a la del supervisor de la Municipalidad
5	Obreros	Trabajadores	Medio	Alto	Medio	Mantener motivado al personal mediante una correcta gestión de RRHH
6	Proveedores de materiales	Proveedor	Medio	Alto	Bajo	Planificar el pedido de materiales para que no ocurran retrasos.
7	Proveedores de servicios	Proveedor	Medio	Alto	Medio	Especificar plazos y penalidades por incumplimiento de lo planificado.
8	Vecinos	Ciudad de Lima	Bajo	Medio	Medio	Tener una buena relación con ellos y asegurarles que la empresa se hará cargo de cualquier reparación necesaria
9	Compradores	Externo	Bajo	Medio	Bajo	Cumplir con los requerimientos de los compradores potenciales.

### 5.1.3. Gestión del Alcance del Proyecto

En la Tabla 5.3, se desarrollará el documento “Gestión del Alcance del proyecto” en base al proyecto piloto mencionado anteriormente.

**Tabla 5.3**

*Plan de Gestión del Alcance del Proyecto*

---

**PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE, CONTEXTO DEL PROYECTO**

---

**1. Describir la administración del Alcance del Proyecto**

- a. Para la definición del Alcance del proyecto se contará con los siguientes pasos:
- Analizar el Acta de Constitución y Requisitos con el equipo del proyecto (Para determinar las Expectativas).
  - Analizar el servicio que a realizar, para poder cumplir con los requisitos establecidos y entregables solicitados, con el equipo del Proyecto.
  - Se identificarán las potenciales alternativas para la ejecución y realización del Proyecto, en reuniones con los equipos del Proyecto.
  - Consultar el juicio experto en gerencia de proyectos de construcción.
  - Elaborar el enunciado del alcance del proyecto.
- b. Para elaborar el Diccionario de la Estructura de Desglose de trabajo (EDT) se seguirán los siguientes pasos:
- La EDT será diseñada por el Director de Proyecto designado en el Acta de Constitución, en conjunto con todo su equipo de trabajo.
  - La propuesta será revisada por el Arquitecto Jaime Huerta, Gerente de Producción.
  - La EDT será aprobado por el Arquitecto Jaime Huerta, Gerente de Producción.
- c. Para la validación de los entregables se deberá considerar lo siguiente:
- Se definirá una matriz de asignación de responsabilidades, considerando los principales interesados, para realizar la revisión y aprobación de los entregables.
  - Los responsables tendrán 5 días hábiles para la revisión de los entregables. De no recibir respuesta, luego del plazo otorgado se considerará aprobados los entregables.
  - Luego de la revisión o supervisión realizado por el personal asignado por la Constructora Dolmen Ejecutores. tiene 5 días hábiles para subsanar cualquier observación identificada por la supervisión o cliente.
  - La aprobación final del entregable no puede excederse del plazo de 10 días hábiles.
  - Cualquier tipo de variación o solicitud de cambio en los plazos o costos por temas extraordinarios, será coordinado con la Gerencia de la Constructora Dolmen Ejecutores.

---

(Continúa)

(Continuación)

---

## PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE, CONTEXTO DEL PROYECTO

---

### 2. Evaluación de cambios del Alcance del Proyecto

---

#### Como manejar los cambios del Alcance.

##### A) Cambios por parte del Cliente:

- Las peticiones de modificaciones al Alcance lo pueden realizar los interesados claves a mediante una solicitud de cambio dirigida hacia el Patrocinador, la inmobiliaria Weston SAC.
- El representante asignado por el cliente revisará el cambio, de ser razonable dicho cambio elevará la solicitud al Director de Proyecto el Arquitecto Jaime Huerta.
- El Arq. Jaime Huerta (Director de Proyecto) con su equipo se encargarán de la evaluación del impacto del cambio. Una vez evaluado el impacto se desarrollará un informe que será elevado al representante de la Inmobiliaria Weston SAC (Patrocinador).
- El Cliente (Patrocinador) revisará, aprobará o rechazará la realización de dicho cambio al alcance del Proyecto.

##### B) Cambios por parte del equipo del Proyecto

- Las solicitudes de cambios al Alcance lo pueden hacer el mismo equipo de dirección de Proyecto o cualquier interesado clave a través de la Dirección.
- El equipo de dirección de Proyecto realizará la evaluación y desarrollará un informe de los impactos que conlleve este cambio.
- Este informe será revisado por el Director de Proyecto Jaime Huerta, quien elevará el informe junto con una solicitud de cambio hacia el cliente (Patrocinador).
- El cliente (Patrocinador) revisará, aprobará o rechazará la realización de dicho cambio al alcance del Proyecto.

#### Para el control de los cambios

Los cambios serán monitoreados por el Director de Proyecto, Jaime Huerta quien llevará un control quincenal de todos los cambios presentados, conjuntamente con las valorizaciones.

---

(Continúa)

(Continuación)

---

## PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE, CONTEXTO DEL PROYECTO

---

### 3. Identificación y clasificación de los cambios del Alcance del Proyecto

a. Los cambios al alcance se identifican y se clasifican a lo siguiente:

- Tipo 1: Cambio del alcance por parte del Cliente (Patrocinador).
- Tipo 2: Cambio del alcance inherente a la ejecución del Proyecto mismo.

b. La identificación y clasificación es responsabilidad del director del Proyecto, el Arq. Jaime Huerta.

c. El análisis de los impactos que conlleven estos cambios al alcance estará bajo la responsabilidad del Director de Proyectos Jaime Huerta, quien trabajará en conjunto con su equipo de dirección de Proyecto.

---

### 4. Integración de los cambios del Alcance del Proyecto

a. Si el cambio es aprobado, se generará un adicional y/o deductivo de obra según corresponda.

b. El Director del proyecto efectuará una actualización del requisito específico afectado por el cambio aprobado final, así mismo se realizará la actualización del alcance, tiempo y costo.

c. Todos los documentos actualizados deben tener versiones secuenciales, y si se realizara cambios en el Plan para la Dirección del Proyecto, se comunicará a las partes interesadas, por último se realizará el reporte del estado de acciones y resultados de cambios.

---

En la Tabla 5.4, se desarrollará el documento “Enunciado del Alcance del proyecto” en base al proyecto de la empresa Dolmen Ejecutores mencionado anteriormente.

**Tabla 5.4**

*Desarrollo del Enunciado del Alcance del Proyecto*

Acta de Constitución	Descripción
<b>Descripción del Proyecto</b>	El proyecto se realizará por un acuerdo escrito en un contrato realizado entre la empresa Dolmen Ejecutores S.R.L. y la inmobiliaria Weston S.A.C., el cual dentro de sus acuerdos contiene los procesos del presente análisis y este consiste en la construcción de un edificio multifamiliar de siete pisos con azotea.
<b>Descripción del entregable final</b>	El entregable final será la construcción de la vivienda multifamiliar de 07 pisos más azotea, que tendrá 18 secciones inmobiliarias, en donde tenemos 01 estacionamiento simple, 08 estacionamientos dobles y 09 departamentos que se encuentran desde la segunda planta hasta el séptimo piso

---

(Continúa)

(Continuación)

Acta de Constitución	Descripción
<b>Alcance</b>	<p>Dentro del Alcance tenemos los siguientes puntos:</p> <p><b>Cimentación:</b> Realizar el movimiento de tierras masivo y localizado para realizar la cimentación del proyecto con la colocación de elementos como Zapata, cimientos corridos, vigas de cimentación, entre otros.</p> <p><b>Estructuras:</b> Desarrollar el proceso productivo de construcción cumpliendo con los planos aprobados por la comisión técnica de la Municipalidad correspondiente y siguiendo los lineamientos del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.</p> <p><b>Instalaciones Sanitarias:</b> Realizar el Sistema de tuberías y puntos de desagüe, agua fría y caliente. Cumpliendo con los planos aprobados por la Municipalidad o en caso de variación supervisada por un ingeniero sanitario.</p> <p><b>Instalaciones Eléctricas:</b> Realizar las instalaciones de alimentación de medidores, salidas de luz, tomacorrientes, tv, intercomunicador, entre otros.</p>
<b>Criterios de Aceptación del Producto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe contar con todas las normas y sistemas de seguridad descritos en el Reglamento Nacional de Edificaciones y aprobado por la Municipalidad correspondiente.</li><li>• Soportar un sismo de hasta 8 grados en la escala de Richter.</li><li>• Resistencia al fuego en las zonas de evacuación de por lo menos 2 horas.</li><li>• Contar con todos los parámetros de seguridad descritos en el reglamento nacional de edificaciones.</li><li>• Se deberá dejar las salidas de agua, desagüe, instalaciones eléctricas que cumplan con los requisitos de las Especificaciones técnicas del Proyecto.</li></ul>
<b>Lo que no incluye el Proyecto o Servicio</b>	<p>Pagos de los servicios municipales para la construcción del Proyecto. Para el piloto no se incluyó los acabados y equipamiento del edificio como son la pintura, enchapes, griferías, aparatos sanitarios, vidrios, etc.</p>
<b>Principales características del producto final</b>	<p>El detalle de cada una de las secciones inmobiliarias sin contar las zonas comunes es el siguiente: Estacionamiento 1 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo: Simple; Estacionamiento 2 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo: Doble; Estacionamiento 3 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Doble; Estacionamiento 4 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Doble; Estacionamiento 5 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Doble; Estacionamiento 6 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Doble; Estacionamiento 7 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Doble; Estacionamiento 8 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Doble; Estacionamiento 9 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Doble; Departamento 201 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Dúplex; Departamento 202 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Simple; Departamento 302 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Simple; Departamento 401 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Dúplex; Departamento 402 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Simple; Departamento 502 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Simple; Departamento 601 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Flat; Departamento 701 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Dúplex; Departamento 702 : 17.55 m<sup>2</sup> – Tipo : Dúplex</p>

## **Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT)**

En primer lugar, debemos realizar la Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT), el cual representa el trabajo especificado en el enunciado del alcance del proyecto, consiste en subdividir el trabajo del proyecto en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar, donde cada nivel inferior representa con mayor detalle el trabajo del proyecto. La EDT es la suma de todos los entregables o partidas del proyecto, donde los llamados “paquetes de trabajo” se encuentran en el nivel inferior y pueden ser programados, controlados y estimar su costo. Posteriormente se indicará la manera de desarrollar el EDT.

### **5.1.4. Gestión del Cronograma del Proyecto**

El cronograma del proyecto considera las siguientes etapas:

#### **Definir las Actividades del Proyecto**

Para realizar este proceso se identificó y documentó las tareas específicas que se deben realizar para la determinación de los entregables del proyecto, para esto se partió de la Estructura de Desglose del Trabajo, para posteriormente agrupar las tareas en entregables de trabajo que se deberán posteriormente planificar. El listado de las Actividades se podrá observar en la tabla 5.3 de Cronograma del Proyecto que se encuentra más adelante.

#### **Secuenciar las Actividades del Proyecto**

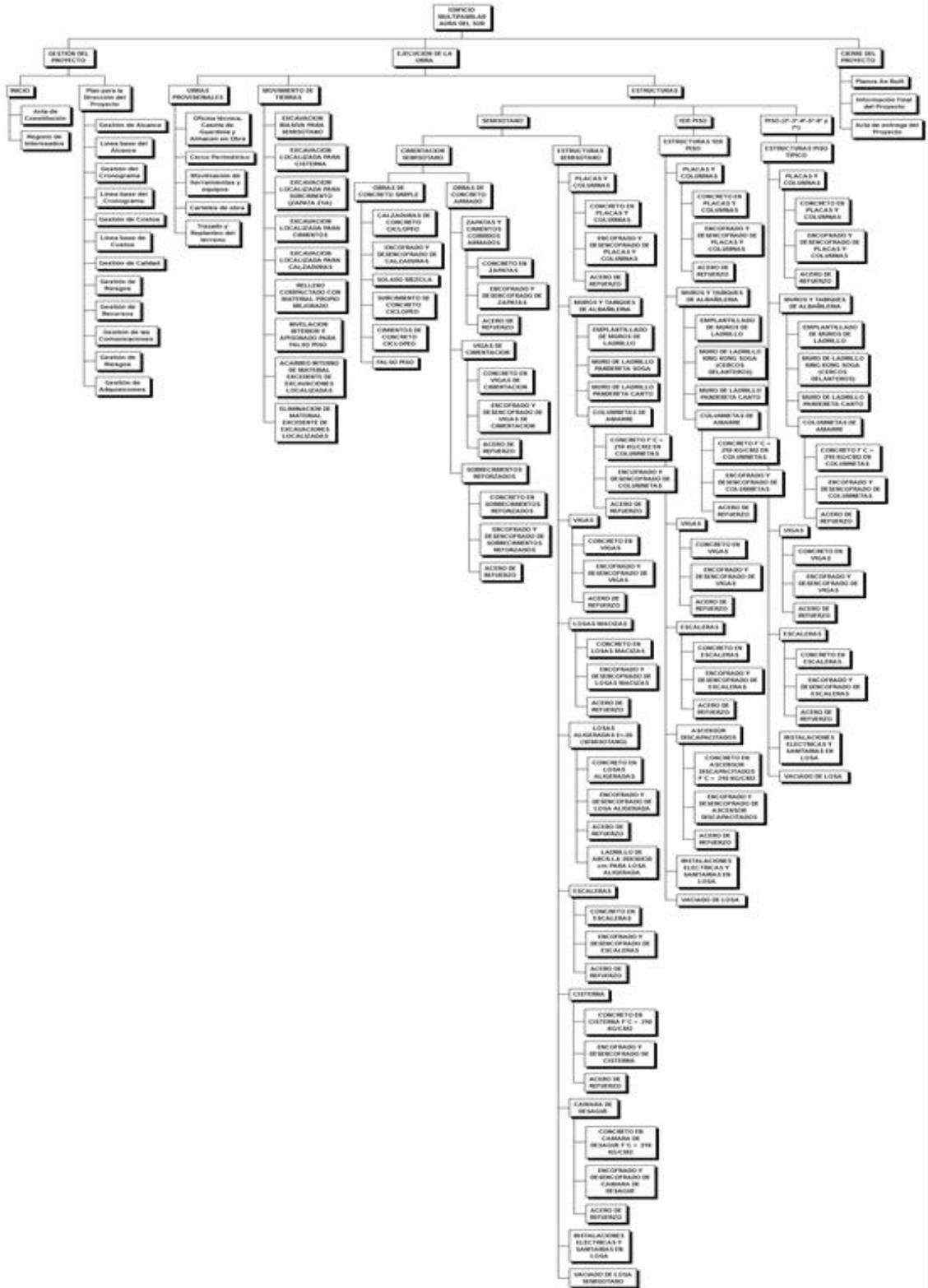
En esta etapa del proceso se determinó las relaciones entre las actividades del proyecto y se definió la secuencia lógica de trabajo para obtener el máximo beneficio teniendo en cuenta las restricciones en todas las etapas del proyecto objeto de estudio, más adelante se podrá observar esta secuencia.

#### **Desarrollar el Cronograma del Proyecto**

Luego de realizar el correcto secuenciamiento de las actividades del proyecto se valoró el tiempo de las actividades en base a la data histórica de tiempo por proceso que tiene la empresa, validadas por el Gerente General y el Gerente de Producción de la organización. El Cronograma se desarrolló en el programa MS Project y se obtuvo el cronograma que se puede apreciar en la siguiente imagen.

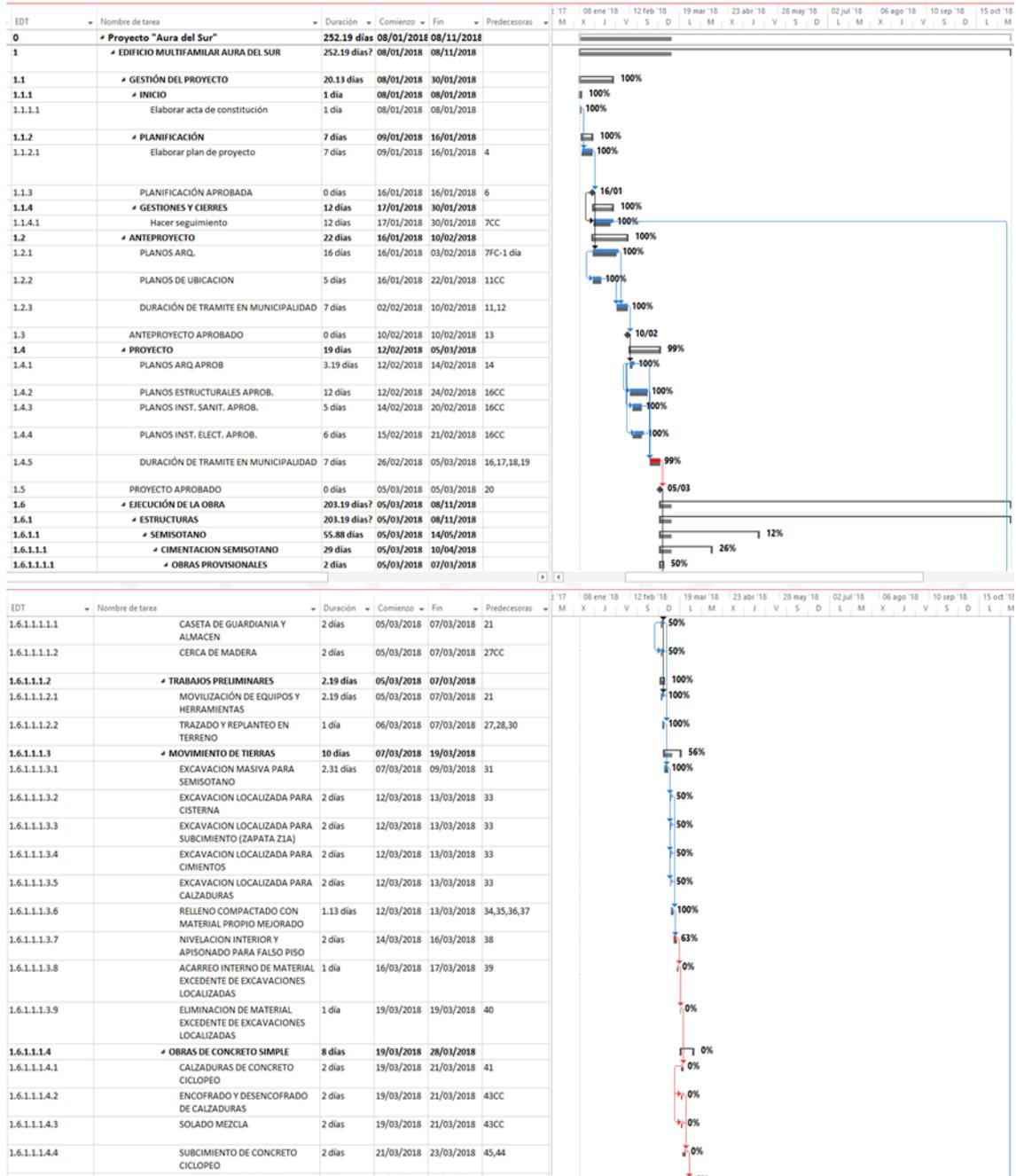
Figura 5.2

Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT)



**Figura 5.3**

*Cronograma del Proyecto*



El cronograma completo se podrá observar en el Anexo 3 de la presente investigación.

**5.1.5. Gestión de Costos del Proyecto**

Se debe determinar el plan de Gestión de costos. En la Tabla 5.5 se desarrollará el plan de Gestión de Costos.

**Tabla 5.5***Matriz Plan de Gestión de Costos*

<b>Título</b>	<b>Descripción</b>
Título del Proyecto	Construcción de Edificio Multifamiliar Aura del Sur
¿Cómo se gestionará los costos del Proyecto?	<p>Determinación del Presupuesto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para realizar el presupuesto de una edificación se metro los distintos elementos del proyecto para realizar la estimación de costo de las partidas. El metrado se realizó en base a la Norma Técnica de metrados para obras de edificación y habilitaciones urbanas.</li> <li>• Luego de realizar el metrado se realizará el Análisis de Precios Unitarios (APU), este consiste en realizar un análisis de costo por unidad de medida según la partida (Esta concuerda con los metrados realizados). Se toma en cuenta el costo de los materiales, equipos y mano de obra que son necesarios para realizar las labores asignadas.</li> </ul>
Nivel de precisión de los Costos	El nivel de precisión en un proceso de construcción es de un -5 a 10% por la gran variabilidad de este tipo de proyectos.
Unidades de medida	<p>U. medida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personas: Soles/hora</li> <li>• Maquinaria: Soles/hora</li> <li>• Materiales: Unidad estándar según el reglamento (m3, m2, ml, Gl, Kg, Bolsa, etc.)</li> </ul> <p>Presupuesto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los costos para este proyecto serán determinados en S/.</li> </ul>
Umbrales de Control	La Variación permitida a la hora de controlar el proyecto es de un +/- 5% del costo planificado al inicio del proyecto, si el control periódico durante el proceso constructivo se verificará la razón para poder tomar acciones correctivas.

**Determinar el Presupuesto**

Luego de realizar un estudio de costos de los materiales y recursos necesarios para el proyecto, se deberá determinar el Presupuesto base del proyecto. Como se determinó en la Gestión de Costos del proyecto se deberá realizar un Análisis de Precios Unitarios (APU) para cada partida del proyecto, en la Tabla 5.6 se muestra un ejemplo de este análisis de la partida de Concreto en placas y columnas con una resistencia a la compresión de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, esta partida es parte del proceso productivo objeto de estudio.

**Tabla 5.6***Ejemplo Análisis de Procesos Unitarios – Concreto en Placas y Columnas*

Código	Descripción de Insumos	Unid.	Cuadrill	Cantid.	Precio	Parcial	Subtot.
Partida 05.04.01	CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS f'c = 210 KG/CM2						
Rendimiento:	30,00	m3 / día				Costo Unitario Directo S/. Por m3 :	341,37
<b>MATERIALES</b>							
220101	C° PREMEZCLADO F'C = 210 (C/BOMBA)	M3		1,0300	279,00	287,37	<b>287,37</b>
<b>MANO DE OBRA</b>							
470101	CAPATAZ	HH	0,10	0,0267	19,36	0,52	
470102	OPERARIO	HH	3,00	0,8000	17,60	14,08	
470103	OFICIAL	HH	1,00	0,2667	15,60	4,16	
470104	PEON	HH	8,00	2,1333	13,60	29,01	<b>47,77</b>
<b>EQUIPOS</b>							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3,00%	47,77	1,43	
490003	VIBRADORA DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1,00	0,2667	18,00	4,80	<b>6,23</b>

Posterior al análisis de costos de todas las partidas se procede a realizar el presupuesto total en la Tabla 5.7 se podrá observar este presupuesto. Además, en el Anexo 2 del Proyecto se encuentra el detalle del presupuesto de todas las partidas del proyecto objeto de estudio como las especialidades de estructuras, arquitectura al nivel de casco Tarrajeado, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas.

**Tabla 5.7***Presupuesto Final del Proyecto (Casco estructural Tarrajeado)*

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL (S/)
<b>Presupuesto casco tarrajeado</b>		
1	Estructuras	1 230 903,34
2	Arquitectura	498 371,69
3	Instalaciones sanitarias	74 357,06
4	Instalaciones eléctricas	54 334,30
<b>Costo directo</b>		<b>1 857 966,39</b>
Gastos generales (12.00%)		222 955,97
Utilidad (10.00%)		185 796,64
<b>Subtotal (Soles)</b>		<b>2 266 719,00</b>
IGV (18,00%)		408 009,42
<b>Costo total (Soles)</b>		<b>2 674 728,42</b>

### 5.1.6. Gestión de la Calidad del Proyecto

Se debe determinar el plan de Gestión de Calidad. En la Tabla 5.8 se desarrollará el plan de Gestión de Calidad del Proyecto.

**Tabla 5.8**

*Plan de Gestión de Calidad del Proyecto*

---

<b>PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>	
<b>I. Política de Calidad del Proyecto</b>	
a. Propósito y campo de aplicación:	
El propósito del presente Plan de Gestión de Calidad de la empresa constructora Dolmen Ejecutores es determinar la forma de planificar, asegurar, controlar, registrar y mejorar los trabajos que se ejecuten en el Proyecto para obtener un trabajo de calidad que cumpla con las especificaciones técnicas, los requisitos del Cliente, los requisitos legales y reglamentarios y los estándares de calidad de la empresa Dolmen Ejecutores aplicables a los productos que realizamos, buscando de esta manera a incrementar la satisfacción de nuestros clientes.	
Debido a la naturaleza de nuestro producto cada Proyecto tiene su propio Plan de Gestión de la Calidad, donde se especificará de acuerdo a sus características, entregables y requisitos establecidos del Proyecto, en este caso el Plan de Gestión de la Calidad es aplicable al Proyecto denominado EDIFICIO MULTIFAMILIAR AURA DEL SUR.	
<b>II. Planificar la Calidad del Proyecto</b>	
El plan de Gestión de Calidad se desarrolló analizando la siguiente información:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Acta de constitución, desarrollada anteriormente.</li><li>• El Plan para la Dirección del Proyecto, donde se analiza la línea base (inicial) del Alcance, en donde se puede apreciar los entregables y criterios de aceptación correspondientes.</li><li>• Los Activos de los Procesos de la constructora Dolmen Ejecutores, con la información obtenida de los diferentes Proyectos que ha ejecutado la empresa en donde se han podido identificar los diversos errores más comunes y de los que debemos tener cuidado aplicando en todo momento las lecciones aprendidas y la Política de Calidad de la organización.</li></ul>	
<b>III. Política de Calidad de la empresa</b>	
En Dolmen Ejecutores, la Política de la Calidad es brindar a nuestros clientes servicios de ingeniería, procura y construcción de tal forma que podamos cumplir los compromisos legales y contractuales para satisfacer los requisitos en cuanto a costo, plazo, seguridad y medio ambiente del Proyecto.	
<b>Para garantizar a nuestros clientes un servicio de calidad:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Garantizamos el cumplimiento de todos nuestros compromisos contractuales.</li><li>• Mantener y controlar en forma continua el Plan de Gestión de la Calidad.</li><li>• Buscar siempre la mejora en los proyectos en términos de costo y plazo.</li><li>• Desarrollar y mantener personal calificado en los diferentes niveles de la organización.</li><li>• Prevenir la ocurrencia de incidentes personales, materiales y medio ambientales.</li></ul>	
<b>Para lograr esto nosotros:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se emplea las mejores prácticas en nuestros procesos operativos y de gestión de manera que se busca aumentar la confiabilidad de los servicios ofrecidos.</li><li>• Se garantiza la integramos de equipos de profesionales comprometidos con cumplir los requisitos contractuales.</li></ul>	
Promovemos en nuestros colaboradores una permanente actitud dirigida al mejoramiento continuo de los procesos.	

---

**(Continúa)**

(Continuación)

---

## PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD

---

### III. Política de Calidad de la empresa

---

En Dolmen Ejecutores, la Política de la Calidad es brindar a nuestros clientes servicios de ingeniería, procura y construcción de tal forma que podamos cumplir los compromisos legales y contractuales para satisfacer los requisitos en cuanto a costo, plazo, seguridad y medio ambiente del Proyecto.

**Para garantizar a nuestros clientes un servicio de calidad:**

- Garantizamos el cumplimiento de todos nuestros compromisos contractuales.
- Mantener y controlar en forma continua el Plan de Gestión de la Calidad.
- Buscar siempre la mejora en los proyectos en términos de costo y plazo.
- Desarrollar y mantener personal calificado en los diferentes niveles de la organización.
- Prevenir la ocurrencia de incidentes personales, materiales y medio ambientales.

**Para lograr esto nosotros:**

- Se emplea las mejores prácticas en nuestros procesos operativos y de gestión de manera que se busca aumentar la confiabilidad de los servicios ofrecidos.
- Se garantiza la integramos de equipos de profesionales comprometidos con cumplir los requisitos contractuales.
- Promovemos en nuestros colaboradores una permanente actitud dirigida al mejoramiento continuo de los procesos.

---

### IV. Técnicas y Herramientas

---

- **Análisis de Datos**, como el análisis de Costo-Beneficio, en donde se puede observar cuáles son las partidas o trabajos con mayor incidencia y que se debe tener un mayor control.
  - **Tama de Decisiones**, luego de conocer las partidas más incidentes se aplicará diferentes técnicas de control, dependiendo del presupuesto asignado que se disponga se definirá cuáles son las mejores técnicas a usar sin afectar la calidad.
  - Planificación de inspección, la constructora Dolmen Ejecutores cuenta con Protocolos de inspección para los diferentes entregables, se analizará y determinará cuales son los que se aplicarán en el Proyecto a ejecutar.
-

**Tabla 5.9**

*Plan de Aseguramiento de la Calidad del Proyecto*

---

**PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD, ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

---

**I. Requisitos Generales del Proyecto**

---

Los requisitos generales son:

- Aquellos presentados por el cliente y plasmados en el Acta de constitución, desarrollada anteriormente.

---

**II. Responsabilidad de la Dirección**

---

**Compromiso de la Dirección del Proyecto:**

- La dirección de la constructora Dolmen Ejecutores garantiza su compromiso con el desarrollo e implementación del proyecto del edificio multifamiliar Aura del Sur. (Proyecto Piloto)

**Enfoque del Cliente:**

La alta dirección de la empresa garantiza que los requisitos del cliente detallados anteriormente se cumplan con la finalidad de elevar su satisfacción y fidelización.

**Política de Calidad:**

- La dirección se compromete a ejercer sus políticas internas adaptadas al presente proyecto.

**Responsabilidad, Autoridad y Comunicación:**

- La constructora asegura que las responsabilidades y autoridades del proyecto se encuentren definidas y sean comunicadas.
- La alta Dirección designa un miembro del Proyecto, quien además de cualquier otra responsabilidad que pueda tener, se le suma la autoridad para:
  - Asegurar se implementen y mantengan los procesos necesarios para el plan de Gestión de Calidad.
  - Asegurar que se promueva el valor de los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización.

**Comunicación Interna:**

- La dirección de la empresa asegura se cumplan con los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y que dichas comunicaciones se encuentren alineadas a la eficacia del Plan de Gestión de Calidad.

---

**III. Gestión de Recursos**

Provisión de Recursos:

- Dolmen Ejecutores determina y proporciona los recursos necesarios para garantizar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos en cuanto a los recursos del Proyecto.

Recursos Humanos:

- Dolmen Ejecutores garantiza que el personal del proyecto Aura del Sur que realice los trabajos que afecten a la conformidad de los requisitos del producto, detallados anteriormente, serán personal capacitados con experiencia para la ejecución de los diversos trabajos del Proyecto.

Infraestructura:

- La empresa asegura contar y proporcionar la infraestructura necesaria para el desarrollo del Proyecto y lograr la conformidad de los requisitos establecidos.

Ambiente de Trabajo:

- La organización brinda a su personal un ambiente cómodo de trabajo manteniendo el orden, limpieza y seguridad de la obra.

---

**(Continúa)**

(Continuación)

---

**PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD, ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

---

**IV. Realización del Producto**

**Planificación de la ejecución del producto:**

- La planificación de la ejecución del producto será realizado por la constructora tomando en cuenta y siendo coherentes con los requisitos del Proyecto

**Procesos relacionados con el Cliente:**

- La determinación y revisión de los requisitos se realizará antes de que la constructora se comprometa a proporcionar uno de los servicios que ofrece al cliente. Es importante establecer claramente los requisitos y queden establecidos en el contrato.
- La forma de comunicación con el cliente la determinará la empresa constructora priorizando que sea la más eficiente.

**Compra y Subcontratos:**

- La dirección del Proyecto determinará los procesos más eficientes de compra, verificación y abastecimiento de los productos adquiridos.
- La Dirección determinará y evaluará cualitativa y cuantitativamente a las empresas a subcontratar para determinar la mejor opción para el Proyecto.

**Comunicación Interna:**

- La dirección de la empresa asegura se cumplan con los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y que dichas comunicaciones se encuentren alineadas a la eficacia del Plan de Gestión de Calidad.
- 

En base al Plan de la Gestión de Calidad se desarrolla en la Tabla 5.10 la Línea base de la Calidad del Proyecto para poder saber las consideraciones iniciales a tomar para medir el cumplimiento de la calidad del Alcance, Tiempo y Costo.

**Tabla 5.10**

Línea Base de Calidad del Proyecto

<b>Factor de Calidad Relevante</b>	<b>Objetivo de Calidad</b>	<b>Métrica a Utilizar</b>	<b>Frecuencia y Momento de medición</b>	<b>Frecuencia y momento De reporte</b>
Alcance	Nº EA/Nº ET = 100%	Nº EA = Número de entregables aprobados Nº ET= Número de entregables totales	-Frecuencia Mensual - Medición, primera semana del mes siguiente	-Frecuencia Mensual -Medición, última semana del mes siguiente
Tiempo	Llegar a concluir el proyecto dentro del plazo estimado	SPI(t) = Índice de rendimiento de tiempo > 0,95	Frecuencia Mensual - Medición, primera semana del mes siguiente	-Frecuencia Mensual -Medición, última semana del mes siguiente.
Costo	Llegar a concluir el proyecto con el costo estimado.	CPI = Índice de rendimiento de costo > 0,95	-Frecuencia Mensual - Medición, primera semana del mes siguiente	-Frecuencia Mensual -Medición, última semana del mes siguiente

En la siguiente Tabla 5.11 se desarrolla la Matriz de actividades de Calidad del Proyecto, en donde se analizó los paquetes de Trabajo más importantes, especificando para cada uno, en caso exista, el estándar o norma de Calidad aplicable para el desarrollo de la actividad.

**Tabla 5.11**

*Matriz de Actividades de Calidad*

<b>Paquete de Trabajo</b>	<b>Estándar o norma de calidad aplicable</b>	<b>Actividades de Prevención</b>	<b>Actividades de Control</b>
Acta de constitución	-	Reunión previa con Equipo de dirección de Proyecto	-Revisión y aprobación del patrocinador
Alcance del Proyecto	-	Reunión previa con Equipo de dirección de Proyecto	-Revisión y aprobación del patrocinador
Plan para la Dirección del Proyecto	-	Reunión previa con Equipo de dirección de Proyecto	-Revisión y aprobación del patrocinador
Cimentaciones	Norma E.060 – Concreto Armado/ Especificaciones técnicas del Proyecto	-Revisión de niveles de fondo de cimentación -Revisión de dimensiones de acuerdo a Planos de Estructuras.	-Ensayo de probetas para verificar resistencia. -Revisión de niveles post vaciado. -Protocolo de entrega aprobado
Columnas	Norma E.060 – Concreto Armado/ Especificaciones técnicas del Proyecto	-Revisión de acero de acuerdo a planos de estructuras. -Revisión de dimensiones de acuerdo a Planos de Estructuras. -Revisión de verticalidad y escuadra -Revisión de alineamiento -Revisión de recubrimiento	-Ensayo de probetas para verificar resistencia. -Revisión de alineamiento post vaciado. -Revisión de verticalidad post vaciado -Protocolo de entrega aprobado.
Vigas	Norma E.060 – Concreto Armado/ Especificaciones técnicas del Proyecto	-Revisión de acero de acuerdo a planos de estructuras. -Revisión de espesor de acuerdo a Planos de Estructuras. -Revisión de niveles topográficos. -Revisión de pases de instalaciones eléctricas y sanitarias	-Ensayo de probetas para verificar resistencia. -Revisión de niveles post vaciado. -Protocolo de entrega aprobado.

(Continúa)

(Continuación)

Paquete de Trabajo	Estándar o norma de calidad aplicable	Actividades de Prevención	Actividades de Control
Losas aligeradas/macizas	Norma E.060 – Concreto Armado/ Especificaciones técnicas del Proyecto	-Revisión de acero de acuerdo a planos de estructuras. -Revisión de espesor de acuerdo a Planos de Estructuras. -Revisión de niveles topográficos. -Revisión de ductos. -Revisión de pases de instalaciones eléctricas y sanitarias	-Ensayo de probetas para verificar resistencia. -Revisión de niveles post vaciado. -Protocolo de entrega aprobado.
Escaleras de concreto armado	Norma E.060 – Concreto Armado/ Especificaciones técnicas del Proyecto	-Revisión de acero de acuerdo a planos de estructuras. -Revisión de espesor de acuerdo a Planos de Estructuras. -Revisión de niveles topográficos. -Revisión de pases de instalaciones eléctricas y sanitarias	-Ensayo de probetas para verificar resistencia. -Revisión de niveles post vaciado. -Protocolo de entrega aprobado.

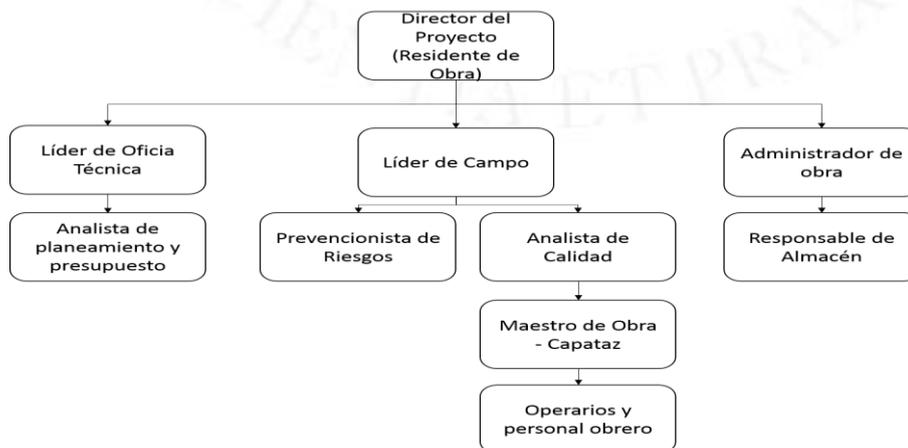
Todas las actividades antes mencionadas en la Matriz de actividades de Gestión de Calidad fueron cumplidas satisfactoriamente a la hora de implementar la metodología en el Proyecto Piloto.

### 5.1.7. Gestión de los Recursos

Para realizar una correcta implementación de Gestión de Recursos para el Proyecto Piloto se determinó el Organigrama de Ejecución del Proyecto. Figura 5.4

**Figura 5.4**

Organigrama de Recursos del Proyecto



Es de vital importancia tener muy clara la descripción de Roles que tendrá cada especialista del organigrama, a manera de ejemplo en la Tabla 5.12 se describirá el Rol del director del Proyecto

**Tabla 5.12**

*Descripción del Rol de Director del Proyecto*

<b>NOMBRE DEL ROL:</b>	<b>DIRECTOR DEL PROYECTO (RESIDENTE DE OBRA)</b>
<b>OBJETIVOS DEL ROL:</b>	
Es el profesional encargado del proyecto, teniendo responsabilidad sobre el alcance, presupuesto, cronograma y calidad. Lidera al equipo de dirección de proyecto.	
<b>RESPONSABILIDADES:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisa y controla los alcances contractuales del Proyecto</li> <li>• Es el responsable de las decisiones en función del Control del presupuesto del proyecto.</li> <li>• Responsable de la Dirección del Proyecto</li> <li>• Revisa los Informes a presentar al patrocinador.</li> <li>• Supervisa y controla los reportes de Control de Cronograma de Proyecto</li> </ul>	
<b>FUNCIONES:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicia el Proyecto con la firma del Acta de inicio de Obra y apertura de cuaderno de Obra</li> <li>• Es el responsable del correcto llenado del Cuaderno de Obra en todas las etapas de ejecución.</li> <li>• Debe participar en la planificación del proyecto</li> <li>• Es el encargado de negociar con proveedores externos</li> <li>• Asigna las tareas a los miembros del equipo del proyecto</li> <li>• Designa al Líder de Oficina Técnica, Prevencionista de Riesgos, Administrador de obra y Líder de Campo</li> <li>• Supervisa y controla el desarrollo del proyecto para que cumpla con los lineamientos proyectados y no exceda la inversión aprobada</li> <li>• Es el Responsable de Cierre del Proyecto</li> </ul>	
<b>NIVELES DE AUTORIDAD:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decide sobre la contratación de los Recursos.</li> <li>• Decide los requisitos que deberían tener los contratistas para la ejecución de sus tareas.</li> <li>• Decide sobre la planificación inicial y replanteo del plan de proyecto en caso sea necesario.</li> <li>• Decide en función al desarrollo, diseño y materiales del proyecto en desarrollo.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b>	<b>Patrocinador</b>
<b>REQUISITOS DEL ROL:</b>	
<b>CONOCIMIENTOS:</b>	
Conocimiento del Reglamento nacional de Edificaciones (RNE); Conocimiento de Procedimientos de contrataciones de la Empresa; Dirección de proyectos según estándar de la Guía del PMBOK® 6ta Edición; Costos y Presupuestos de ejecución de proyectos de construcción; Conocimiento de Finanzas; Conocimiento de Seguridad y Salud en el Trabajo; Conocimiento en Gestión ambiental; Conocimiento de contabilidad y administración de proyectos; Conocimiento de procesos constructivos.	
<b>HABILIDADES:</b>	
Liderazgo; Habilidad en dirección y manejo de proyectos y personal; Comunicación asertiva; Manejo y Solución de conflictos internos y externos; Inteligencia emocional	
<b>EXPERIENCIA:</b>	
Experiencia mínima de 5 años en el desarrollo de proyectos y construcción de obras inmobiliarias; Uso de estándares de dirección de proyectos (2 años); Gerente en Proyectos múltiples (2 años).	

Para el caso del Proyecto Piloto, al contar con personal con gran experiencia en proyectos de construcción dentro de la organización se optó por proporcionar a los diversos profesionales involucrados en la obra en la metodología de Gestión de Proyectos del PMI.

### **Ejecución del Proyecto**

La ejecución del proyecto se dio en el terreno ubicado en el distrito de Miraflores en la ciudad de Lima, realizando las tareas según el planeamiento asignado del proyecto.

Este es el proceso de dirigir y ejecutar el trabajo que ha sido definido en la planificación del proyecto y de los cambios necesarios, previamente aprobados, para cumplir con los objetivos del proyecto.

La dirección y gestión del trabajo del proyecto busca cumplir con los siguientes puntos:

- Hay que llevar a cabo las actividades cumpliendo los objetivos
- Se debe crear lo entregables, entregarlos a tiempo correcto
- Se debe capacitar y dirigir a los miembros del equipo o traer a personal que maneje esta herramienta.
- Se debe gestionar correctamente los recursos necesarios para la ejecución del proyecto de construcción.
- Implementar métodos y normas, estos son parte de los activos de la organización, hay que seguir los procedimientos de la organización.
- Establecer y gestionar las canales de comunicación, son muy importantes para el proyecto.
- Generar datos, al terminar la actividad, se debe actualizar el avance y estado del proyecto.
- Emitir solicitudes de cambio, si no se va a cumplir algo solicitar un cambio, al hacer esto no es que se cometa un error, si es un cambio que se tiene que informar se debe hacer la solicitud de cambio. En este caso se debe actualizar todo el alcance y planificación del proyecto.
- Gestiona los riesgos, podemos aplacar estos con las reservas de contingencia.
- Gestionar a los proveedores y vendedores.

- Recopilar y documentar las lecciones aprendidas, no se debe esperar al fin del proyecto para realizar las lecciones aprendidas. Con esto tengo una base, para no cometer este error.

A continuación, se enseñarán algunas fotos del desarrollo del proyecto piloto objeto de estudio.

### **Figura 5.5**

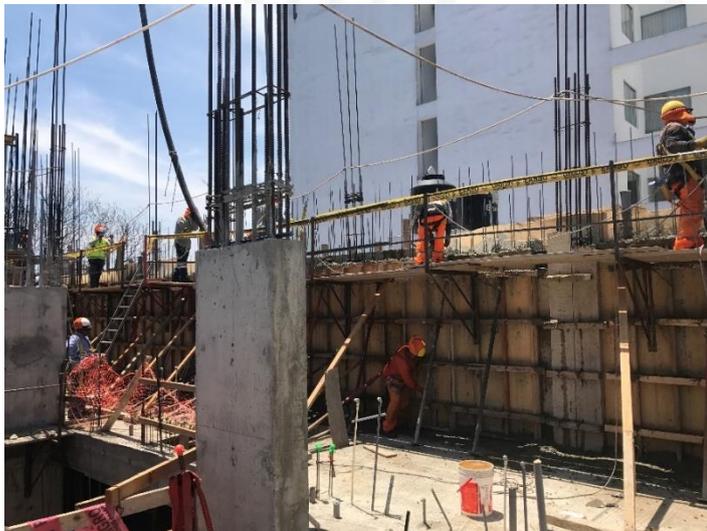
#### **Acero en Columnas**



*Nota:* De Dolmen Ejecutores – Proyecto “Aura del Sur”

### **Figura 5.6**

#### **Encofrado de Placas y Columnas**



*Nota:* De Dolmen Ejecutores – Proyecto Piloto Construcción segundo nivel

### 5.1.8. Control de Gestión del Proyecto

En primer lugar, este control consiste en usar la Gestión de Valor Ganado y determinar el estado actual del cronograma y costos del proyecto, verificar si el cronograma ha variado por algún motivo, además de gestionar los cambios reales a medida que suceden.

Para realizar este control se puede utilizar las siguientes herramientas:

- Informes de avance: Se determinan las fechas de inicio y fin reales, con sus respectivas duraciones restantes en caso de no concluir aun alguna actividad. Además del porcentaje completado de las actividades en curso.
- Mediciones de rendimiento: Para medir el rendimiento se utilizará diversos indicadores como los de variación del cronograma (SV), índice de rendimiento del cronograma (SPI). Estos indicadores se detallarán en la parte de control de costos del proyecto.
- Softwares: Algunos programas como el MS Project son de utilidad para realizar un control del cronograma.
- Análisis de variación: Consiste en comparar fechas reales con las planificadas, la cual nos proporcionará información certera para detectar desviaciones en el cronograma y poder implantar medidas correctivas.
- Información sobre el desempeño que está teniendo el proyecto con relación a la ejecución del presupuesto. Algunos ejemplos de esta información serían los valores calculados de la variación del presupuesto (CV – Cost Variance) y el índice de rendimiento del presupuesto.
- Proyecciones: Estimaciones o predicciones de las condiciones en el futuro del proyecto basándose en la información y los conocimientos que el equipo de trabajo tiene disponible en el momento de la proyección.

En la Tabla 5.13 se verificarán los indicadores de seguimiento de la Gestión de Valor Ganado, utilizados para el proyecto piloto de la investigación.

**Tabla 5.13**

*Indicadores de Control Gestión de Valor Ganado*

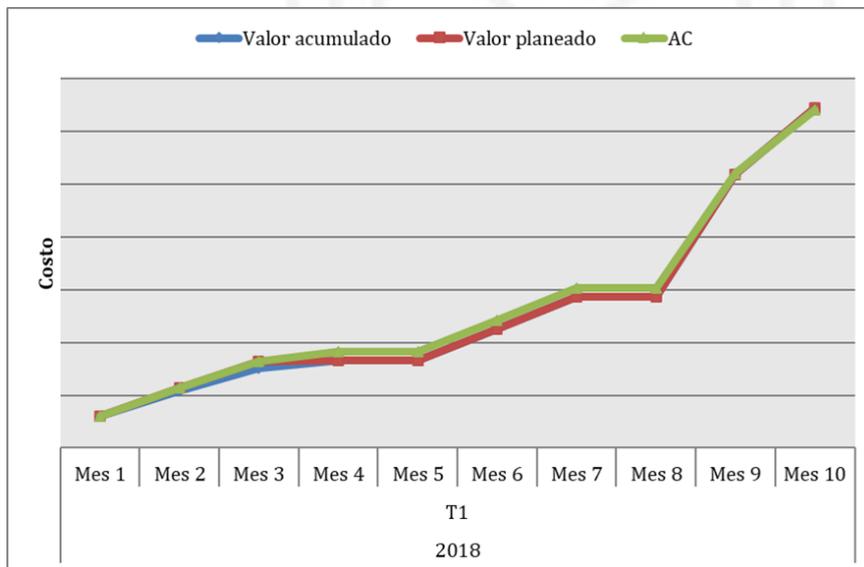
Nombre	Indicador	Resultado	Descripción
Variación de Cronograma (SV)	$SV = EV - PV$	$SV < 0$	Con retraso respecto a la planificación.
		$SV = 0$	Se llegó el cronograma a la perfección.
		$SV > 0$	Por delante con respecto a la planificación.
Variación de Costos	$CV = EV - AC$	$CV < 0$	Por encima del presupuesto
		$CV = 0$	Se ha gastado exactamente lo planificado
		$CV > 0$	Por debajo del presupuesto
Variación de Costos	$CPI = EV/AC$	$CPI < 0$	El proyecto está por encima del presupuesto
		$CPI = 0$	Situación de estabilidad, el proyecto está dentro del presupuesto
		$CPI > 0$	El proyecto está por debajo del presupuesto
Índice de desempeño del Cronograma (SPI)	$SPI = EV/PV$	$SPI < 0$	El proyecto está retrasado con respecto a lo planificado
		$SPI = 0$	Situación de estabilidad, el proyecto marcha según lo planeado
		$SPI > 0$	El proyecto está adelantado con respecto a lo planificado.

**Curva S:**

En lo que se refiere a informes gráficos la curva S nos muestra el costo acumulado del proyecto a los largo de la planificación – ejecución. En la siguiente figura se observará como se compara la curva S planificada con la curva S real del proyecto piloto de estudio.

**Figura 5.7**

Curva S de valor ganado en el Proyecto



*Nota:* De Dolmen Ejecutores – Proyecto “Aura del Sur”

Se puede observar que los costos en el proyecto piloto excedieron en ciertos puntos del cronograma lo planificado, debido a gastos adicionales para poder terminar el proyecto en el plazo establecido por diversos retrasos, que a pesar de mejorar en gran medida el cumplimiento del cronograma siguen existiendo algunas ocasiones en las que no se logra respetar los tiempos planificados incurriendo en retrasos.

### **5.1.9. Cierre del Proyecto**

El cierre del proyecto es el acto formal de entrega de todo lo ejecutado al cliente u organización que adquirió los servicios de construcción. Es muy importante realizar el cierre de todos los proyectos para ponerle un punto final a cada proyecto. Este proceso consiste en:

- La entrega del producto para que ingrese al ciclo de vida de la operación.
- Verificar si se cumplieron con los objetivos y alcance del proyecto
- Generar un documento de cierre del proyecto, que es la documentación formal que indica la conclusión del proyecto y la transferencia de los productos entregables del proyecto completados al cliente.

#### **Cerrar las adquisiciones:**

Es el proceso de finalizar cada adquisición, documentar los acuerdos y la documentación relacionada para usarla como una futura referencia. Implica diversas actividades administrativas como actualizar registros para reflejar los resultados finales, finalizar reclamaciones abiertas y archivar la información para un uso posterior. Para realizar este cierre de adquisiciones se pueden usar la siguiente herramienta:

- Auditorias de adquisición: Es una revisión estructurada de todo el proceso de adquisición, desde el proceso de planificación de las mismas, hasta el proceso de controlarlas. El objetivo es identificar los éxitos y los fracasos que deben ser reconocidos en la administración de futuros contratos de adquisición de la empresa.

#### **Objetivos del proyecto de la solución**

En la Tabla 5.14, se desarrollarán los objetivos del proyecto de la solución

**Tabla 5.14***Objetivos y metas del proyecto de solución*

Proyecto de Solución	Objetivos del proyecto de solución	Meta	Actividades ¿Cómo se logrará?
Gestión de Proyectos con enfoque PMI	Realizar un buen inicio, determinación y gestión del Alcance del proyecto.	No tener contradicciones con el cliente por no determinar bien el Alcance del servicio.	Implementar una Gestión de Alcance del proyecto.
	Mejorar los indicadores de entrega a tiempo del cronograma del proyecto.	Reducir el % de actividades entregables fuera de tiempo del proyecto.	Realizar la planificación y seguimiento con indicadores cuantitativos del cronograma a lo largo de todo el proyecto.
	Mejorar los indicadores de rentabilidad del proyecto.	Aumentar los márgenes de rentabilidad del servicio de construcción de un proyecto inmobiliario.	Realizar la planificación y seguimiento con indicadores cuantitativos del Costo a lo largo de todo del proyecto.

**5.2. Desarrollo y Comparación de Resultados de la solución**

El desarrollo de la aplicación de la metodología de Gestión de Proyectos del PMI, en el piloto que se detalló anteriormente, para conocer la conveniencia de la implementación en las siguientes Tablas se desarrollará la comparativa de los indicadores previos y posteriores a la propuesta de mejora.

**Comparativa Cumplimiento del plan de producción – Antes de la solución y Después de la solución.**

Este indicador nos dirá que tanto se ha cumplido el plan de producción o el cronograma trazado al inicio del proyecto. En la tabla 5.15 se observa que la comparativa entre los indicadores previos y posteriores del cumplimiento del plan de producción o cronograma del proyecto.

**Tabla 5.15***Comparativa Cumplimiento del plan de producción*

Indicadores	Cumplimiento del Plan de Producción (Antes de la Solución)	Objetivo de la implementación	Cumplimiento del Cronograma Proyecto Actual (Después de la solución)	Análisis
Entrega de trabajos a tiempo/Total de trabajos programadas	0,70	0,95	0,85	Se incrementó el cumplimiento del cronograma en 0.15 según lo

El objetivo de la organización en este aspecto no se cumplió en su totalidad debido a que se pudo mejorar el cumplimiento del plan de producción o del cronograma en 0.15.

### **Comparativa Rentabilidad de los proyectos**

Este indicador nos dirá que tanto se ha cumplido la rentabilidad planificada del proyecto y su comparativa antes y después de la mejora realizada en el proyecto piloto.

**Tabla 5.16**

*Comparativa Control de Rentabilidad del Proyecto*

INDICADORES	Indicador de Rentabilidad previo a la implementación (Antes de la Solución)	Objetivo	Indicador de Rentabilidad Luego de la mejora (Después de la Solución)	Análisis
Rentabilidad Real del Proyecto/Rentabilidad estimada del proyecto	0,60	0.95	0.85	Se consiguió incrementar en un 0.25 el cumplimiento de la Rentabilidad estimada

Si bien no se pudo conseguir el objetivo de aumentar la rentabilidad del proyecto de 0.6 a 0.95, se consiguió mejorar en 0.25, el cual es un indicador muy cercano al objetivo considerando que la implementación fue en un proyecto piloto y por ende era la primera vez que se realizaba la metodología en la organización. Por consiguiente, se espera que en futuros proyectos se logre el objetivo. El 0.25 de la rentabilidad del proyecto piloto en moneda nacional es de S/ 46 448.62 soles, siendo la rentabilidad después de la solución de S/ 157 926.60 menos antes de la solución de S/ 111 477.98. Solo en la etapa de estructuras.

### **5.3. Plan de implementación de la solución**

#### **5.3.1. Elaboración del presupuesto general requerido para la ejecución de la solución**

Se requerirá de recursos necesarios para poder realizar la implementación de la metodología de Gestión de Proyectos. Por lo que, se calculará los recursos necesarios para poder implementar la solución. En la Tabla 5.17 se desarrolla el presupuesto de los costos constantes de mano de obra para la implementación a lo largo del proyecto

multifamiliar objeto de estudio. Esta cantidad de recursos es variable según las dimensiones del proyecto a ejecutar.

**Tabla 5.17**

*Costos constantes de la implementación en el Proyecto*

<b>Mano de obra Gestión del Proyecto</b>				
<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Funciones</b>	<b>Salario (S/) mensual</b>	<b>Salario (S/) anual</b>
<b>Asistente Project Manager Profesional</b>	1		1 500	18 000
<b>Total</b>		Salarios	1 500	18 000
			Gratificaciones	3 000
			ESSALUD (9%)	1 620,00
			CTS	1 750,00
	<b>Total</b>			<b>24 370,00</b>

En la Tabla 5.18 se detallará los costos únicos de implementación, es decir los costos que se realizarán una sola vez en el proyecto.

**Tabla 5.18**

*Costos únicos de la implementación*

<b>Aspectos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Computadora en obra	1	4 000	4 000
Impresora en obra	1	329	329
Accesorios de escritorio	1	200	200
	<b>Costo Total:</b>		<b>4 529</b>

Finalmente se obtiene un Presupuesto Total de S/ 28 899,00 para realizar la implementación de la metodología de Gestión de Proyectos del PMI para mejorar el proceso del área de producción.

### **5.3.2. Cronograma de implementación del proyecto solución**

Las actividades de implementación de la solución del área de producción, estará dividida en ocho etapas, las cuales se deberán implementar previo al inicio de un nuevo proyecto de la empresa Dolmen ejecutores, siguiendo los lineamientos que el Project Management Profesional contratado por la organización plasme en el manual de Gestión

de Proyectos adaptado para las proyectos de construcción de edificios multifamiliares, de esta forma se estandarizarán los procesos de gestión de proyectos en la empresa, las etapas se describirán a continuación.

Análisis de la situación actual, esta etapa consiste en analizar que tanto se sabe en la empresa sobre la gestión de proyectos y de transmitir a los trabajadores el convencimiento de que esta metodología mejorará la productividad de la empresa. Evaluar los indicadores del Proyecto piloto.

Planificación de la implementación, esta etapa consiste en planificar las distintas actividades para la implementación de la metodología en los nuevos proyectos.

Desarrollo de la guía de Gestión de Proyectos en la etapa del proceso inicio del proyecto, para que a partir del siguiente proyecto que realizará la empresa constructora se creará el área de oficina técnica, dirigida por un Project manager profesional (PMP) certificado por el PMI, el cual se encargará de realizar toda la documentación que el sistema de gestión de proyectos propone para el inicio del proyecto.

Desarrollo de la guía en la etapa de planificación del proyecto, en esta etapa se desarrollará todos los lineamientos necesarios para realizar una correcta planificación del proyecto en base a las plantillas estandarizadas que deberá proporcionar el desarrollador de la guía o manual de Gestión de Proyectos de la organización. Entre los que se realizará el desarrollo del alcance, el presupuesto y el cronograma.

Desarrollo de la guía en la etapa de ejecución del proyecto, esta consiste en implementar la metodología y lineamientos del PMI vistos anteriormente y estandarizar su uso en todos los proyectos de la compañía.

Se estandarizarán los procesos e indicadores de control del proyecto, en base al sistema de gestión de proyectos detallados anteriormente con el método del Valor Ganado para poder realizar una comparativa del tiempo y costo del proyecto.

Lineamientos para el cierre del proyecto, se estandarizará el proceso de la realización de toda la documentación necesaria para el cierre de un proyecto bajo las bases del PMI.

Finalmente se deberá realizar la implementación y entendimiento de la Guía desarrollada en un proyecto real de construcción de edificios de viviendas multifamiliares de la empresa Dolmen Ejecutores, para de esta manera poder realizar mejoras o

complementar algunos aspectos de la guía que una gran cantidad de veces solo se observan a la hora de la ejecución del proyecto.

En la Figura 5.8 se podrá observar el cronograma de actividades para llevar a cabo la implementación propuesta.

**Figura 5.8**

*Cronograma de la Implementación*

ITEM	DESCRIPCION	Tareas	MES																			
			MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12								
1.00	Análisis de la Situación Actual de Gestión de Proyectos de la empresa	Acta de Constitución Identificación de Interés	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2.00	Planificación de la implementación	Gestión del Alcance Gestión del Tiempo Gestión del Costo	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3.00	Desarrollo de la Guía de Gestión de Proyectos - Etapa Inicio	Mamial G.P. - Inicio	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
4.00	Desarrollo de la Guía de Gestión de Proyectos - Etapa Planificación	Mamial G.P. - Planificación	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
5.00	Desarrollo de la Guía de Gestión de Proyectos - Etapa Ejecución	Mamial G.P. - Ejecución	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
6.00	Desarrollo de la Guía de Gestión de Proyectos - Etapa Control	Mamial G.P. - Control	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
7.00	Desarrollo de la Guía de Gestión de Proyectos - Etapa Cierre	Mamial G.P. - Cierre	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
8.00	Implementación de la Guía en un Proyecto real	Implement. En obra Recopilación de información Mejora del Mamial de G.P.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

#### 5.4. Aseguramiento del proyecto de solución

En la tabla 5.19 detalla el plan de aseguramiento y asignación de responsables de los objetivos de la implementación.

**Tabla 5.19**

*Plan para el aseguramiento del proyecto de mejora*

Objetivo	metas	indicadores	Actividades	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin
Realizar un buen inicio, determinación y gestión del alcance del proyecto	Eliminar los malos entendidos o contradicciones con el cliente por no determinar bien el Alcance del servicio	Cantidad de contradicciones con el cliente por malentendidos en el Alcance	Implementación de la Gestión de Alcance, aspecto dentro de la Gestión de Proyectos	Gerente de Producción	Inicio del próximo proyecto	Los proyectos de estas características duran de 6 a 18 meses.
Mejorar los indicadores de entrega a tiempo del cronograma del Proyecto	Reducir el % de actividades entregadas fuera de tiempo del proyecto	Cumplimiento a tiempo del Cronograma	Planificación y seguimiento con indicadores de seguimiento del cronograma a lo largo del Proyecto	Gerente de Producción	Inicio del próximo proyecto	Los proyectos de estas características duran de 6 a 18 meses.
Mejorar los indicadores de Rentabilidad del proyecto	Aumentar los márgenes de rentabilidad del servicio de construcción de un proyecto inmobiliario	Rentabilidad del proyecto	Se realizará una planificación y seguimiento con indicadores de seguimiento de Costos en base al Valor Ganado	Gerente de Producción	Inicio del próximo proyecto	Los proyectos de estas características duran de 6 a 18 meses.

## **CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PROYECTO DE SOLUCIÓN**

### **6.1. Evaluación cualitativa de la solución**

En este punto se desarrollará solo las evaluaciones económicas de las soluciones, esto debido a que la empresa tiene el capital necesario para asumir los costos de implementación de las diferentes soluciones con un aporte propio. Por lo que, no es necesario realizar la evaluación financiera.

La inversión total, como los costos operativos fueron calculados anteriormente en el presupuesto, estos son:

- Inversión inicial: S/ 4 529,00
- Costos operativos: S/ 24 370,00 repartidos entre todos los meses de la implementación

Los beneficios que tendrá la empresa por la implementación de esta solución, en este caso serán calculados por el ahorro que producirá la implementación a la hora del proceso productivo del proyecto de construcción. Según los indicadores históricos de Dolmen Ejecutores, las perdidas por proyecto son variables, pero calculando un promedio para los proyectos similares al objeto de estudio, es decir edificaciones de siete pisos con un área techada similar, el monto se aproxima a los S/ 46 448,62 por proyecto en promedio. El cual, estará repartido a lo largo de toda la ejecución del proyecto.

### **6.2. Evaluación económica del proyecto de mejora**

Para la evaluación económica, se tomó un COK del 20% pues es el costo de oportunidad con el cual la empresa trabaja para evaluar sus proyectos. Con los datos anteriores se obtiene el flujo de caja económica e indicadores respectivos. en la Figura 6.1

**Figura 6.1***Evaluación económica de la Solución*

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión total	4,529.00												
(+) Beneficios		3,870.72	3,870.72	3,870.72	3,870.72	3,870.72	3,870.72	3,870.72	3,870.72	3,870.72	3,870.72	3,870.72	3,870.72
(-) Costos operativos		2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83
Flujo Neto de Fondos Económico	-4,529.00	1,839.89	1,839.89	1,839.89	1,839.89	1,839.89	1,839.89	1,839.89	1,839.89	1,839.89	1,839.89	1,839.89	1,839.89

**Tabla 6.1***Indicadores de la evaluación económica de la Solución*

Indicadores	
VAN	12 696,65
TIR	40%
B/C	1,80

Analizando los indicadores, se puede concluir que el proyecto es viable para implementar en la empresa ya que como se puede observar en la tabla anterior, se tiene:

- VAN positivo, lo cual nos indica que el aporte de beneficios de esta solución, está por encima de la tasa mínima, es decir el proyecto es rentable.
- El TIR (Tasa de rendimiento interno), es mayor que el COK, esto nos indica que nuestro proyecto es más rentable de lo mínimo esperado
- B/C nos dice que el beneficio con respecto al costo de la solución es de 1,80 que es un buen indicador.

Por otra parte, en la Figura 6.2 se determina el Periodo de recupero, que consta de 3 meses y 22 días, lo que nos quiere decir que en el proyecto objeto de estudio que tiene una duración promedio de 12 meses, se recupera la inversión en el tiempo indicado.

**Figura 6.2**

*Periodo de Recupero Descontado*

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flujo de Caja	-4,529.00	1,533.24	1,277.70	1,064.75	887.29	739.41	616.17	513.48	427.90	356.58	297.15	247.63	206.36
Descontado													
Año	Inversión	Benef.Net	Recupero	Saldo inver	Periodo de R								
0	4,529.00			4,529.00									
1		1,533.24	1,533.24	2,995.76	1								
2		1,277.70	1,277.70	1,718.06	1.00								
3		1,064.75	1,064.75	653.32	1.00								
4		887.29	653.32	-	0.74								
5		739.41			-								
6		616.17			-		3.74 Meses			Meses	Días		
7		513.48			-					3	22		
8		427.90			-	PRD							
9		356.58			-								
10		297.15			-								
11		247.63			-								
12		206.36			-								

**6.2.1 Análisis de Sensibilidad del Proyecto.**

Para el análisis de sensibilidad se toma como variable crítica la rentabilidad del servicio de Construcción obtenida con la implementación del proyecto piloto. Debido a un cambio en las diferentes condiciones que puedan afectar los plazos de ejecución del proyecto, esta variable tendrá un reajuste.

Por consiguiente, en el análisis de sensibilidad se plantearán tres escenarios con diferentes valores de la variable rentabilidad obtenida por la implementación del sistema de Gestión de Proyectos. Los escenarios son probable, optimista y pesimista.

En el escenario probable se encuentra los datos actuales hallados en el proyecto piloto que figuran en las tablas 5.15 y 5.16. con un aumento en la rentabilidad en 0.25, con lo que se llega a 0.85

En el escenario optimista se logrará el objetivo de lograr un aumento en 0.35 de la rentabilidad planeada según lo expuesto anteriormente. Con lo que se llega a 0.95.

Mientras en el escenario pesimista solo se conseguirá un aumento en la rentabilidad planeada del 0.15. Con lo que se llega a 0.75.

- **Escenario Optimista: La Rentabilidad aumenta en 0.35**

En la Tabla 6.5 se actualizan los flujos netos del fondo económico con la nueva rentabilidad.

### Figura 6.3

#### Flujos netos de Fondos del escenario optimista

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión total	4,529.00												
(+) Beneficios		5,419.01	5,419.01	5,419.01	5,419.01	5,419.01	5,419.01	5,419.01	5,419.01	5,419.01	5,419.01	5,419.01	5,419.01
(-) Costos operativos		2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83
Flujo Neto de Fondos Económico	-4,529.00	3,388.17	3,388.17	3,388.17	3,388.17	3,388.17	3,388.17	3,388.17	3,388.17	3,388.17	3,388.17	3,388.17	3,388.17

En la Tabla 6.2 se presenta el comparativo de los indicadores del escenario probable con respecto al escenario optimista.

### Tabla 6.2

#### Comparativa de indicadores del escenario Probable contra el escenario Optimista

Indicador	Evaluación Económica	
	Probable	Optimista
VAN	12 696,65	19 569,83
TIR	40%	75%
B/C	1.80	3.32
P.R.	3 meses con 22 días	1 meses con 22 días

De esta forma comparando el escenario probable con el optimista se observa que el VAN incrementa en 6 873,18, el TIR incrementa en 35%, el beneficio/costo incrementa en 1.52 y la variación del periodo de recupero es de 02 meses.

- **Escenario Pesimista: La Rentabilidad aumenta en 0.15**

En la Figura 6.4 se actualizan los flujos netos del fondo económico con la nueva rentabilidad.

**Figura 6.4***Flujos netos de Fondos del escenario pesimista*

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión total	4,529.00												
(+) Beneficios		3,251.40	3,251.40	3,251.40	3,251.40	3,251.40	3,251.40	3,251.40	3,251.40	3,251.40	3,251.40	3,251.40	3,251.40
(-) Costos operativos		2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83	2,030.83
Flujo Neto de Fondos Económico	-4,529.00	1,220.57	1,220.57	1,220.57	1,220.57	1,220.57	1,220.57	1,220.57	1,220.57	1,220.57	1,220.57	1,220.57	1,220.57

En la Tabla 6.3 se presenta el comparativo de los indicadores del escenario probable con respecto al escenario pesimista.

**Tabla 6.3***Comparativa de indicadores del escenario Probable contra el escenario Pesimista*

Indicador	Evaluación Económica	
	Probable	Pesimista
VAN	12 696,65	9 947,37
TIR	40%	25%
B/C	1.80	1.20
P.R.	3 meses con 29 días	7 meses con 14 días

De esta forma comparando el escenario probable con el pesimista se observa que el VAN disminuye en S/ 2 749,31; el TIR disminuye en 15%, el beneficio/costo disminuye en 0.60 y la variación en el periodo de recupero es de 03 meses con 15 días. Estos indicadores a pesar de disminuir nos muestran que sigue siendo conveniente la implementación de Gestión de Proyectos en el proceso de Construcción de la empresa Dolmen Ejecutores.

Para la identificación del área de influencia directa e indirecta del proyecto, se procedió a analizar los posibles impactos que pudieran originarse durante el proceso de construcción del proyecto inmobiliario sean impactos económicos, sociales, ambientales o culturales.

El área de estudio a analizar y sus alrededores se encuentran ubicados en la Av. Casimiro Ulloa en el distrito de Miraflores, para no afectar de manera negativa al entorno social del proyecto, el diseño se ajustó a los lineamientos normativos de la zonificación correspondiente al terreno. En la Figura 6.3 se mostrará los parámetros normativos y se verificará que el proyecto objeto de estudio siguió todos los lineamientos.

### Figura 6.3

#### *Parámetros normativos y comparativos Urbanísticos y Edificatorios del Proyecto*

PARAMETROS	NORMATIVO	PROYECTO
USO PREDOMINANTE	VIV. UNIF. VIV. MULTIF.	VIV. MULTIFAMILIAR
ALTURA MAXIMA	7 PISOS + AZOTEA	7 PISOS + AZOTEA
AREA LIBRE MINIMA	35 %	34.28 %
RETIRO FRONTAL	5.00 ML	5.00 ML
ALINEAMIENTO DE FACHADA	20.00 ML	20.00 ML
ESTACIONAMIENTO 3 DORM.	1 DEP X 2 EST = 2 EST	2 ESTACION.
ESTACIONAMIENTO 2 DORM.	6 DEP X 2 EST = 12 EST	12 ESTACION.
ESTACIONAMIENTO 1 DORM.	2 DEP X 1 EST = 2 EST	2 ESTACION.
ESTACIONAMIENTO VISITAS	16 EST X 15% = 2 EST	2 ESTACION.
ESTACIONAMIENTO ADICION.		1 ESTACION.
TOTAL ESTACIONAMIENTOS		19 ESTACION.

Para el proyecto objeto de estudio se cumplieron todos los requisitos normativos para evitar perjudicar directa o indirectamente el entorno social en el que se encuentra el terreno del proyecto inmobiliario.

## CONCLUSIONES

En esta sección se mencionará las distintas conclusiones del proyecto de investigación:

- Se determinó que mediante los lineamientos de la metodología de Gestión de Proyectos en el proceso productivo de construcción de edificios multifamiliares mejora la entrega a tiempo de las actividades del cronograma del proyecto de la empresa, evitando de esta manera pérdidas en su margen de rentabilidad.
- Se realizó el diagnóstico del proceso productivo de la empresa y se detectó que la mayor problemática que tenía la organización era el retraso en los entregables del proceso productivo
- Luego de encontrar las causas raíz de la problemática de la empresa utilizando el diagrama de relaciones de causa efecto de la organización se pudo proporcionar distintas propuestas y seleccionar la mejora que consistía en la implementación de la metodología de Gestión de Proyectos en base al Project Management Institute (PMI).
- Se determinó que el proyecto es viable técnicamente ya que se cuenta con los conocimientos y personal para aplicar la mejora, viable económicamente debido a que la empresa cuenta con los medios económicos para lograr esta implementación y finalmente es viable socialmente ya que la Gestión de Proyectos considera el aspecto social y propone alternativas beneficiosas para la comunidad.
- El proyecto es viable económicamente con una inversión requerida inicial de S/4 529.00 y de S/ 24 370. El proyecto se mide con un Costo de Oportunidad de Capital (COK) de 20%. Como resultado probable se obtiene un VAN económico de S/. 12 696 ,65; TIR económica de 40% y periodo de recupero en 3 meses con 29 días.

## RECOMENDACIONES

A continuación, se presenta las recomendaciones a tener en cuenta.

- Se recomienda una vez confirmada la efectividad de la mejora se estandarice un manual de Gestión de Proyectos en todos los servicios de construcción que la empresa ofrezca.
- Luego de determinar la problemática de la empresa y solucionarla, es recomendable volver a realizar un nuevo diagnóstico de la organización para analizar de esta manera en que podemos mejorar.
- Se recomienda luego de implementar la solución propuesta, buscar nuevas posibles soluciones que puedan complementar la implementación y analizar la viabilidad de su impacto en la organización en caso de decidir aplicarla.
- Es recomendable en todos los proyectos verificar el impacto social que este va a tener ya que en muchas ocasiones este puede determinar el éxito o fracaso del proyecto como ya se ha dado.

## REFERENCIAS

- Capeco: sector construcción se recuperó en un 12% durante la pandemia. (27 de noviembre de 2020). *Costos*.  
<https://noticias.costosperu.com/noticias/economia/capeco-sector-construccion-se-recupero-en-un-12-durante-la-pandemia/>
- Fondo Mivivienda (2020). *Fondo Mi Vivienda*.  
<https://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/index.aspx>
- Francisco Sagasti: las razones de la crisis política en Perú y cuáles pueden ser las salidas. (17 de noviembre de 2020). *BBC News*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-54980014>
- García-Velarde Cruz, P. y Morales Tejada, S. (2017). *Propuesta de Implementación de la Gestión de la Planificación para Proyectos en Base a los Lineamientos del PMBOK del PMI, para la reducción de costos de una empresa de Proyectos Industriales y Mineros. Caso: Proyecto "Obras eléctricas e instrumentación - Reubicación de Ciclones Etapa II"*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniería Industrial, Universidad Católica San Pablo]. Repositorio institucional de la Universidad Católica San Pablo.  
[http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15475/1/GARC%C3%8DA-VELARDE\\_CRUZ\\_PAM\\_IMP.pdf](http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15475/1/GARC%C3%8DA-VELARDE_CRUZ_PAM_IMP.pdf)
- Gil Malambo, N. y Rubiano Quintero, I. (2019). *Implementación de una Oficina de Proyectos (PMO) en la empresa Viayco SAS*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniería Industrial, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio institucional de la Universidad Católica de Colombia.  
[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23434/1/PROYECTO\\_551241\\_551245.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23434/1/PROYECTO_551241_551245.pdf)
- Hurtado Gonzales, O., Morales Cárdenas, L. (2016). *Plan para la Dirección de un Proyecto de Construcción de Vivienda siguiendo las buenas prácticas de la guía del PMBOK*. [Monografía para optar el título de especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio institucional de la Universidad Industrial de Santander.  
<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/164835.pdf>
- Laos Raffo, G.; Chavarri Lozano, J.; Vásquez Chávez, H. y Escobedo Lucana, J. (2020). *Dirección de proyecto para la construcción de un edificio multifamiliar aplicando estándares globales del PMI*. [Trabajo de investigación para optar el grado académico de Maestro en Administración y Dirección de Proyectos, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio institucional de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <http://hdl.handle.net/10757/652243>

- Ley N° 30225. (13 de marzo de 2019). *Ley de Contrataciones del Estado*. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/comunicado/RLCE/Proyecto\\_Reglamento\\_LCE.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/comunicado/RLCE/Proyecto_Reglamento_LCE.pdf)
- Llontop Avellaneda, R., Ramírez Villamonte, J., Vásquez Torres, K., y Zapata Fuchs, P. (2016). *Dirección del proyecto de construcción del edificio de la Clínica Peruana – primera etapa*. [Tesis para optar el grado académico de Magíster en Administración y Dirección de Proyectos, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio institucional de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <http://hdl.handle.net/10757/620734>
- Ninahuanca, Ch. (30 de Diciembre de 2020). *El Peruano*. <https://elperuano.pe/noticia/112626-sector-construccion-se-recupera-y-preven-avance-significativo-el-2021>
- Palomino Yataco, R. (2019). *Implementación de la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI para mejorar el desempeño de la empresa constructora*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10204/Palomino\\_yr.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10204/Palomino_yr.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Porter, M. (2003). *Ser competitivo: Nuevas aportaciones y conclusiones*. Barcelona: Deusto.
- Velarde Mendoza, H. (2011). *Procedimiento Constructivo de un Edificio Multifamiliar*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniería Industrial, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio institucional de la Universidad Ricardo Palma. [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/442/Velarde\\_h.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/442/Velarde_h.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## BIBLIOGRAFÍA

Project Management Institute. (2017). *Fundamento para la dirección de proyectos - Guía PMBOK (6ta Edición)*. PMI Project Manage institute. Inc.

Ramos Salazar, J. (2015). *Costos y Presupuestos en Edificaciones*. Editorial Macro.

Instituto de Construcción y Gerencia. (s.f.) *Reglamento Nacional de Edificaciones*.  
<https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>





## **ANEXOS**

# Anexo 1: Carta de autorización de la empresa

  
DOLMEN EJECUTORES

**DOLMEN EJECUTORES S.R.L**

www.dolmenejecutores.com Teléfonos/WhatsApp: 01-4249207 / 971 198 871 / 999 454 842

**CARTA DE AUTORIZACIÓN**

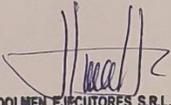
**Atención.** Facultad de Ingeniería Industrial

**Para:** Oficina de Grados y Título CII

Por medio de la presente carta, yo JAIME ARNUFO HUERTA ROSALES, Gerente General de la empresa Dolmen Ejecutores, otorgo al Sr. Miguel Ángel Huerta Romero a utilizar y publicar los datos requeridos para el estudio de investigación realizado sobre nuestra organización, de acuerdo a lo establecido por la Universidad de Lima.

Sin más que agregar y agradeciendo su atención me despido.

Atentamente.

  
DOLMEN EJECUTORES S.R.L.

.....  
**JAIME HUERTA ROSALES**  
ARQUITECTO  
Gerente General

-----  
**Jaime Huerta Rosales**  
Gerente General  
Dolmen Ejecutores

---

CONSULTORES CONTRATISTAS GENERALES - RUC: 20372182513  
DESARROLLO DE PROYECTOS INMOBILIARIO - DISEÑO - CONSTRUCCIÓN - SANEAMIENTO FISICO IDEAL  
AV. GUZMAN BLANCO 227 - OFICINA 505 - LIMA - LIMA - LIMA - CORREO: admin@dolmenejecutores.com  
Fijo: (01) 4249207 - Celulares/WhatsApp: 971 198 871 // 999 454 842

## Anexo 2: Presupuesto del Proyecto por Especialidades y por Partidas

### *Presupuesto Estructuras del Proyecto*

PARTIDA A	DESCRIPCION	METRADO		COSTO (S/.)	
		Unidad	Cantidad	Unitario	Total
<b>01.00</b>	OBRAS PROVISIONALES				
01.01	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	gb	1.00	0.00	0.00
01.02	CERCO DE MADERA	ml	10.00	83.46	834.60
<b>02.00</b>	TRABAJOS PRELIMINARES				
02.01	MOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	gb	1.00	2,000.00	2,000.00
02.02	TRAZADO Y REPLANTEO EN TERRENO	m2	308.44	5.34	1,647.07
<b>03.00</b>	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
03.01	EXCAVACION MASIVA PARA SEMISOTANO C/MAQUINA H = 1.25 (INC.ELIMINACION)	m3	311.70	28.69	8,942.67
03.02	EXCAVACION LOCALIZADA PARA CISTERNA H = 3.70	m3	133.64	64.24	8,585.03
03.03	EXCAVACION LOCALIZADA PARA SUBCIMIENTO (ZAPATA Z1A) H = 3.70	m3	24.86	51.45	1,279.25
03.04	EXCAVACION LOCALIZADA PARA CIMIENTOS H = 1.20	m3	137.97	42.91	5,920.29
03.05	EXCAVACION LOCALIZADA PARA CALZADURAS	m3	44.58	64.24	2,863.82
03.06	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO MEJORADO	m3	55.19	46.67	2,575.62
03.07	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	m2	33.85	5.39	182.45
03.08	ACARREO INTERNO DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIONES LOCALIZADAS	m3	371.63	16.25	6,038.92
03.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIONES LOCALIZADAS	m3	371.63	29.57	10,988.97
<b>04.00</b>	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
04.01	CALZADURAS DE CONCRETO CICLOPEO F'C = 100 KG/CM2 + 25% P.G.	m3	44.58	243.51	10,855.68
04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CALZADURAS	m2	99.03	52.19	5,168.38
04.03	SOLADO MEZCLA 1:12 C:H ESPESOR=2"	m2	161.01	24.63	3,965.68
04.04	CIMIENTOS DE CONCRETO CICLOPEO F'C = 100 KG/CM2 + 30% P.G. (CERCO DEL.)	m3	8.46	165.48	1,400.62
04.05	SUBCIMIENTO DE CONCRETO CICLOPEO F'C = 100 KG/CM2 + 30% P.G. ( Z1A )	m3	17.47	165.48	2,891.27
04.06	FALSO PISO C:H 1:8 E=10 cm	m2	33.85	30.93	1,046.98

<b>05.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
<b>05.01</b>	<b>ZAPATAS Y CIMIENTOS CORRIDOS ARMADOS</b>				
05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F`C = 210 KG/CM2	m3	78.29	277.32	21,711.38
05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	89.94	36.48	3,281.01
05.01.03	ACERO DE REFUERZO	kg	2,554.90	4.25	10,858.33
<b>05.02</b>	<b>VIGAS DE CIMENTACION</b>				
05.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION F`C = 210 KG/CM2	m3	5.65	277.32	1,566.86
05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	28.25	36.48	1,030.56
05.02.03	ACERO DE REFUERZO	kg	1,390.60	4.57	6,355.04
<b>05.03</b>	<b>SOBRECIMENTOS REFORZADOS</b>				
05.03.01	CONCRETO EN SOBRECIMENTOS REFORZADOS F`C = 210 KG/CM2	m3	1.11	278.97	309.66
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS REFORZADOS	m2	17.10	41.80	714.78
05.03.03	ACERO DE REFUERZO	kg	163.59	4.25	695.24
<b>05.04</b>	<b>PLACAS Y COLUMNAS</b>				
05.04.01	CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS F`C = 210 KG/CM2	m3	290.51	341.37	99,171.40
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	2,905.10	46.35	134,651.39
05.04.03	ACERO DE REFUERZO	kg	42,813.91	4.40	188,381.21
<b>05.05</b>	<b>VIGAS</b>				
05.05.01	CONCRETO EN VIGAS F`C = 210 KG/CM2	m3	170.05	310.64	52,824.95
05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	816.25	57.08	46,591.53
05.05.03	ACERO DE REFUERZO	kg	37,425.04	4.40	164,670.19
<b>05.06</b>	<b>LOSAS MACIZAS</b>				
05.06.01	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F`C = 210 KG/CM2	m3	57.29	305.98	17,528.98
05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS MACIZAS	m2	286.44	58.30	16,699.45
05.06.03	ACERO DE REFUERZO	kg	4,010.16	4.25	17,043.18
<b>05.07</b>	<b>LOSAS ALIGERADAS E=.20</b>				
05.07.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F`C = 210 KG/CM2	m3	88.12	308.97	27,226.44
05.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	881.20	39.99	35,239.19
05.07.03	ACERO DE REFUERZO	kg	4,511.10	4.25	19,172.18
05.07.04	LADRILLO DE ARCILLA 15X30X30 cm PARA LOSA ALIGERADA	u	7,350.00	2.79	20,506.50
<b>05.08</b>	<b>LOSAS ALIGERADAS E=.25 (SEMISOTANO)</b>				
05.08.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F`C = 210 KG/CM2	m3	13.50	308.97	4,169.98
05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	112.47	39.99	4,497.68
05.08.03	ACERO DE REFUERZO	kg	671.40	4.25	2,853.45

05.08.04	LADRILLO DE ARCILLA 20X30X30 cm PARA LOSA ALIGERADA	u	950.00	3.10	2,945.00
<b>05.09</b>	<b>ESCALERAS</b>				
05.09.01	CONCRETO EN ESCALERAS F`C = 210 KG/CM2	m3	13.37	327.87	4,383.62
05.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERAS	m2	94.14	64.46	6,068.26
05.09.03	ACERO DE REFUERZO	kg	1,290.10	4.57	5,895.76
<b>05.10</b>	<b>CISTERNA</b>				
05.10.01	CONCRETO EN CISTERNA F`C = 210 KG/CM2	m3	46.64	341.37	15,921.50
05.10.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CISTERNA	m2	240.25	64.46	15,486.52
05.10.03	ACERO DE REFUERZO	kg	2,793.30	4.57	12,765.38
<b>05.11</b>	<b>CAMARA DE DESAGUE</b>				
05.11.01	CONCRETO EN CAMARA DE DESAGUE F`C = 210 KG/CM2	m3	1.61	310.47	501.25
05.11.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CAMARA DE DESAGUE	m2	7.40	64.46	477.00
05.11.03	ACERO DE REFUERZO	kg	103.40	4.57	472.54
<b>05.12</b>	<b>ASCENSOR DISCAPACITADOS</b>				
05.12.01	CONCRETO EN ASCENSOR DISCAPACITADOS F`C = 210 KG/CM2	m3	1.26	310.47	391.19
05.12.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ASCENSOR DISCAPACITADOS	m2	12.00	64.46	773.52
05.12.03	ACERO DE REFUERZO	kg	84.10	4.57	384.34
<b>06.00</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				
06.01	EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCION PERSONAL	gb	1.00	25,600.00	25,600.00
06.02	EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCION COLECTIVA	gb	1.00	6,818.00	6,818.00
06.03	SEÑALIZACIONES TEMPORALES DE SEGURIDAD	mes	12.00	100.00	1,200.00
06.04	CAPACITACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD	mes	12.00	100.00	1,200.00
<b>07.00</b>	<b>VARIOS</b>				
07.01	MECANISMOS DE TRANSPORTE VERTICAL Y HORIZONTAL PARA MATERIALES	sem	40.00	1,528.13	61,125.20
07.02	TRAZADO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	sem	26.00	1,085.92	28,233.92
07.03	LIMPIEZA PERMANENTE ELIMINACION PERMANENTE DE	sem	48.00	431.91	20,731.68
07.04	EXCEDENTES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO	m3	360.00	29.57	10,645.20
07.05	GUARDIANIA	sem	52.00	652.80	33,945.60
<b>COSTO DIRECTO - ESTRUCTURAS</b>				S/.	<b>1,230,903.34</b>

*Presupuesto Arquitectura del Proyecto (Casco estructural Tarrajeado)*

PARTIDA	DESCRIPCION	METRADO		COSTO (\$/.)	
		Unidad	Cantidad	Unitario	Total
<b>09.00</b>	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				
09.01	EMPLANTILLADO DE MUROS DE LADRILLO	m1	637.70	7.50	4,782.75
09.02	MURO DE LADRILLO KING KONG SOGA (CERCOS DELANTEROS)	m2	50.40	67.71	3,412.58
09.03	MURO DE LADRILLO PANDERETA SOGA	m2	1,023.42	62.52	63,984.22
<b>09.04</b>	MURO DE LADRILLO PANDERETA CANTO	m2	366.64	56.65	20,770.16
09.05	COLUMNETAS DE AMARRE				
09.05.01	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2 EN COLUMNETAS	m3	18.20	426.32	7,757.08
09.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNETAS	m2	279.93	70.49	19,732.27
<b>09.05.03</b>	ACERO DE REFUERZO	kg	2,681.55	5.11	13,702.74
09.06	DINTELES				
09.06.01	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2 EN DINTELES	m3	8.90	426.32	3,794.25
09.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE DINTELES	m2	136.92	70.49	9,651.71
09.06.03	ACERO DE REFUERZO	kg	1,311.64	5.11	6,702.47
10	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
10.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES C:A 1:5 E=1.5CM	m2	4,623.10	33.10	153,024.61
10.02	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES C:A 1:5 E=1.5CM	m2	728.90	40.40	29,447.56
10.03	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	267.10	37.82	10,101.72
10.04	TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	408.30	40.83	16,670.89
<b>10.05</b>	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE CISTERNA + CAMARA DESAGUE	m2	103.24	38.70	3,995.39
10.06	VESTIDURA DE DERRAMES	m	781.40	26.08	20,378.91
10.07	SOLAQUEADO DE MUROS EXTERIORES LATERALES	m2	842.40	17.18	14,472.43
11	CIELORASOS				
11.01	TARRAJEO DE CIELORASO CON MEZCLA DE C:A 1:5	m2	1,280.11	28.93	37,033.58
11.02	TARRAJEO DE FONDO DE ESCALERA CON MEZCLA DE C:A 1:5	m2	94.14	33.88	3,189.46
<b>12</b>	PISOS Y PAVIMENTOS				
<b>12.01</b>	CONTRAPISO	m2	1,059.83	31.53	33,416.44
12.02	PAVIMENTO DE CONCRETO → SEMISOTANO				
12.02.01	CORTE Y NIVELACION DEL TERRENO PARA SUBRASANTE ( E = 0.35 )	m2	203.04	9.28	1,884.21

12.02.02	ACARREO INT. Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PARA SUBRASANTE	m3	92.38	36.81	3,400.63
<b>12.02.03</b>	<b>RELLENO COMPACTADO PARA SUBRASANTE ( E = 0.20 )</b>	m2	203.04	15.91	3,230.37
12.02.04	PAVIMENTO DE CONCRETO F' C = 175 KG/CM2 ( E = 0.15 )	m2	203.04	62.32	12,653.45
12.02.05	BRUÑADO DE RAMPA EN PAVIMENTO DE CONCRETO	m2	55.51	21.29	1,181.81
<b>COSTO DIRECTO</b>					S/. 498,371.69

**Presupuesto Instalaciones Sanitarias del Proyecto (Casco estructural Tarrajeado)**

PARTIDA	DESCRIPCION	METRADO		COSTO (S/.)	
		Unidad	Cantidad	Unitario	Total
<b>25.00</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>				
<b>25.01</b>	<b>SALIDAS DE DESAGUE Y VENTILACION</b>				
25.01.01	SALIDA DE DESAGUE PVC DE 4"	pto	39.00	115.39	4,500.21
25.01.02	SALIDA DE DESAGUE PVC DE 2"	pto	79.00	83.95	6,632.05
25.01.03	SALIDA DE VENTILACION PVC 2"	pto	68.00	82.68	5,622.24
<b>25.02</b>	<b>RED COLECTORA</b>				
25.02.01	TUBERIA DE DESAGUE PVC 4" COLGADA EN TECHO	m	55.00	81.94	4,506.70
25.02.02	TUBERIA DE DESAGUE PVC 4" ENTERRADA O EMPOTRADA EN PARED O TECHO	m	135.00	36.93	4,985.55
25.02.03	TUBERIA DE DESAGUE PVC 2"	m	225.00	24.96	5,616.00
<b>25.03</b>	<b>CAMARAS DE INSPECCION</b>				
25.03.01	CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA 12" X 24" C/TAPA DE CONCRETO	u	2.00	721.76	1,443.52
<b>25.04</b>	<b>REGISTROS Y SUMIDEROS</b>				
25.04.04	CAJA SUMIDERO STANDARD	u	4.00	261.76	1,047.04
25.04.05	CANALETA CON REJILLA EN RAMPA AL SEMISOTANO	m	3.00	404.33	1,212.99
<b>25.05</b>	<b>PRUEBAS</b>				
25.05.01	LIMPIEZA Y PRUEBAS HIDRAULICAS DE RED DESAGUE	m	624.00	2.94	1,834.56
<b>26.00</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				
<b>26.01</b>	<b>SALIDAS DE AGUA FRIA</b>				
26.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA 1/2" PVC-CLASE 10	pto	145.00	76.19	11,047.55
<b>26.02</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA</b>				
26.02.01	TUBERIA DE AGUA FRIA 2" PVC-CLASE 10	m	35.00	59.44	2,080.40
26.02.02	TUBERIA DE AGUA FRIA 1½" PVC-CLASE 10	m	35.00	43.29	1,515.15
26.02.03	TUBERIA DE AGUA FRIA 1" PVC-CLASE 10	m	195.00	25.37	4,947.15
26.02.04	TUBERIA DE AGUA FRIA ¾" PVC-CLASE 10	m	165.00	21.76	3,590.40
<b>26.04</b>	<b>PRUEBAS</b>				
26.04.01	LIMPIEZA, DESINFECCION Y PRUEBAS DE RED DE AGUA FRIA	m	795.00	6.12	4,865.40
<b>27.00</b>	<b>SISTEMA DE AGUA CALIENTE</b>				
27.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE 1/2" CPVC	pto	85.00	76.59	6,510.15

29.00	<b>SUMINISTRO AL CONCESIONARIO</b>				
29.01	CONSUMO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	12.00	200.00	2,400.00
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>S/. 74,357.06</b>	

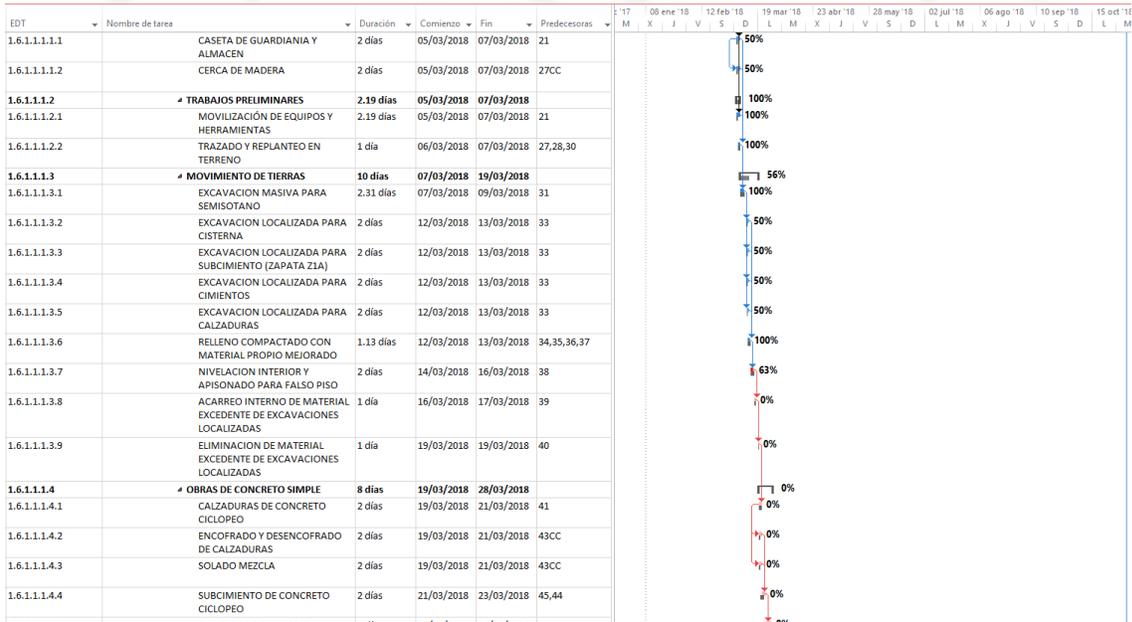
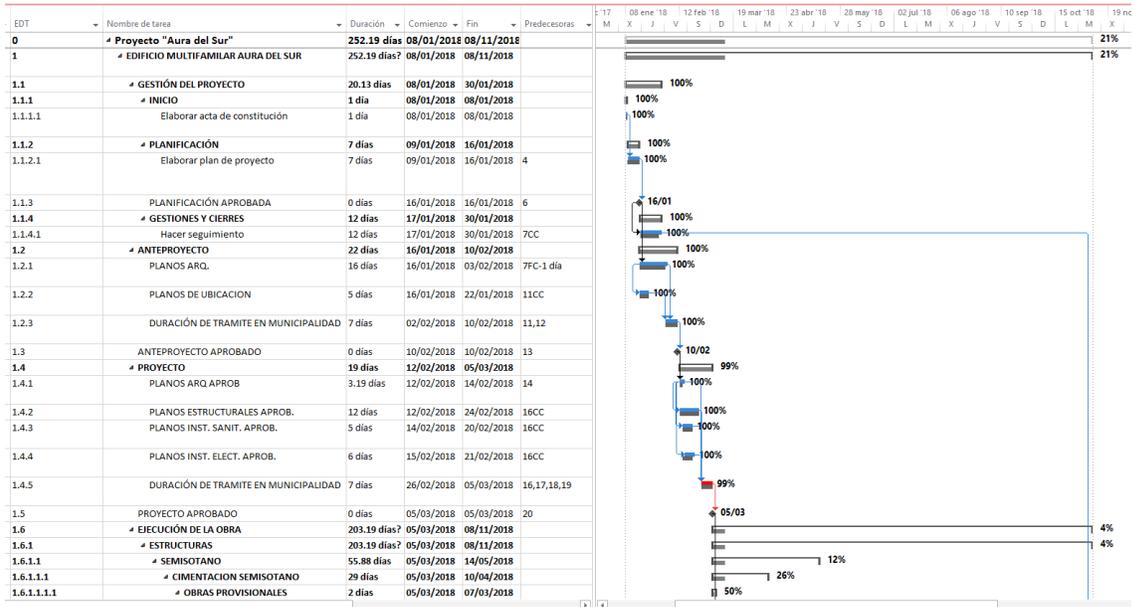
**Presupuesto Instalaciones Eléctricas del Proyecto (Casco estructural Tarrajeado)**

PARTIDA	DESCRIPCION	METRADO		COSTO (S/.)	
		Unidad	Cantidad	Unitario	Total
<b>30.00</b>	ALIMENTACION DE MEDIDORES A SUBTABLEROS				
<b>30.01</b>	<b>ALIMENTADORES</b>				
30.01.01A	3 - 1 X 16MM2 THW + 1 X 10MM2 (T) - 40MMØPVC-P	ml	339.00	11.58	3,925.62
30.01.02A	3 - 1 X 25MM2 THW + 1 X 10MM2 (T) - 40MMØPVC-P	ml	30.00	11.58	347.40
30.01.03A	3 - 1 X 50MM2 THW + 1 X 16MM2 (T) - 65MMØPVC-P	ml	25.00	19.62	490.50
30.02	CAJAS DE PASE				
30.02.01	CAJA DE DISTRIBUCION PARA ALIMENTADORES	u	9.00	240.24	2,162.16
<b>31.00</b>	ALIMENTACION DE SUBTABLEROS A CIRCUITOS				
31.01A	SALIDA PARA ARTEFACTO DE LUZ EN TECHO	u	233.00	44.38	10,340.54
31.02A	SALIDA PARA ARTEFACTO DE LUZ EN PARED	u	39.00	40.14	1,565.46
31.03A	SALIDA PARA TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	u	218.00	43.58	9,500.44
31.04A	SALIDA PARA CALENTADOR DE AGUA (THERMA)	u	9.00	45.98	413.82
31.05A	SALIDA PARA COCINA ELECTRICA	u	9.00	49.93	449.37
31.06A	SALIDA PARA EXTRACTOR DE HUMO	u	9.00	44.58	401.22
31.07A	SALIDA DE FUERZA (BB + PTA. SECCIONABLE + ASC. DISCAPACITADOS)	u	8.00	57.66	461.28
31.08A	SALIDA PARA TIMBRE Y CAMPANILLA	u	9.00	40.81	367.29
31.09	SALIDA PARA SENSOR DE TEMPERATURA Y/O DETECTOR DE HUMO	u	51.00	57.36	2,925.36
31.10	SALIDA PARA CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIOS	u	1.00	61.31	61.31
31.11	SALIDA PARA SIRENA DE ALARMA CONTRA INCENDIOS	u	15.00	61.31	919.65
31.12	SALIDA PARA ACTIVAR Y DESACTIVAR ALARMA CONTRA INCENDIOS	u	11.00	61.31	674.41
<b>32.00</b>	COMUNICACIONES				
<b>32.01</b>	<b>SALIDAS</b>				
32.01.01	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO	u	21.00	52.39	1,100.19
32.01.02	SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR	u	21.00	52.39	1,100.19
32.01.03	SALIDA PARA TV-CABLE	u	38.00	59.08	2,245.04

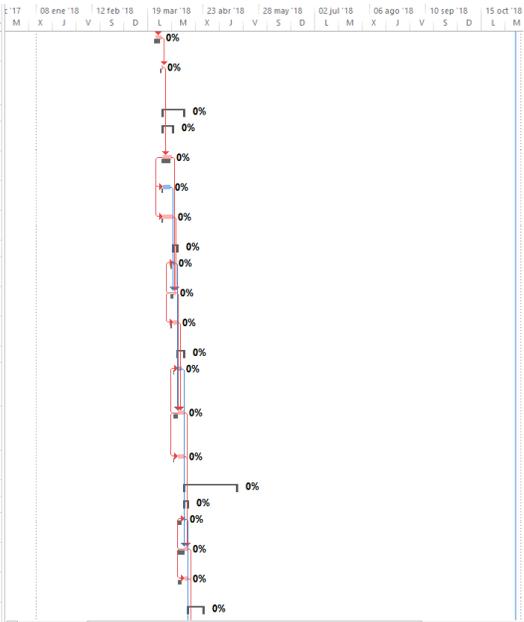
32.01.04	SALIDA PARA PORTERO ELECTRICO	u	1.00	102.25	102.25
<b>32.02</b>	<b>CAJAS PESADAS DE FIERRO GALVANIZADO</b>				
32.02.01	CAJA DE DISTRIBUCION PARA TELEFONO EXTERNO	u	9.00	396.48	3,568.32
32.02.02	CAJA DE DISTRIBUCION PARA INTERCOMUNICADOR	u	8.00	308.48	2,467.84
32.02.03	CAJA DE DISTRIBUCION PARA TV-CABLE	u	9.00	396.48	3,568.32
32.02.04	CAJA DE DISTRIBUCION PARA SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO	u	9.00	308.48	2,776.32
<b>34.00</b>	<b>SUMINISTRO AL CONCESIONARIO</b>				
34.01	CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	mes	12.00	200.00	2,400.00
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>S/.</b>	<b>54,334.30</b>



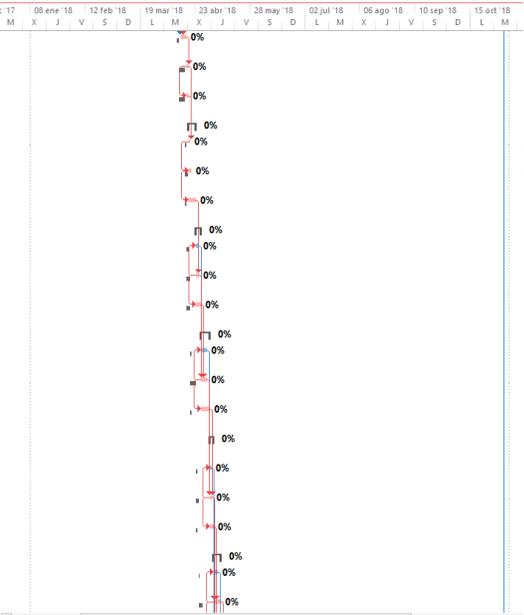
# Anexo 3: Cronograma del Proyecto



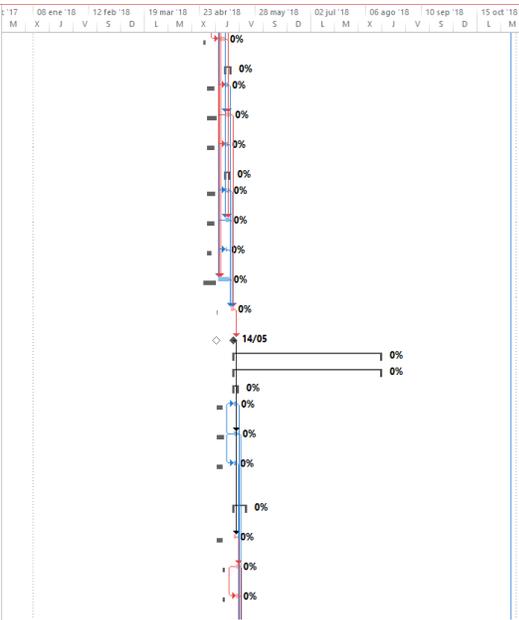
EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predesororas	17 ene '18	08 ene '18	12 feb '18	19 mar '18	23 abr '18	28 may '18	02 jul '18	06 ago '18	10 sep '18	15 oct '18
1.6.1.1.4.5	CIMENTOS DE CONCRETO CICLOPEO	3 días	23/03/2018	27/03/2018	46										
1.6.1.1.4.6	FALSO PISO	1 día	27/03/2018	28/03/2018	47										
1.6.1.1.5	▸ OBRAS DE CONCRETO ARMADO	9 días	28/03/2018	10/04/2018											
1.6.1.1.5.1	▸ ZAPATAS Y CIMENTOS CORRIDOS ARMADOS	3 días	28/03/2018	03/04/2018											
1.6.1.1.5.1.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	2 días	28/03/2018	03/04/2018	48										
1.6.1.1.5.1.2	CONCRETO EN ZAPATAS	1 día	28/03/2018	02/04/2018	51CC										
1.6.1.1.5.1.3	ACERO DE REFUERZO	3 días	28/03/2018	03/04/2018	51CC										
1.6.1.1.5.2	▸ VIGAS DE CIMENTACION	3 días	04/04/2018	06/04/2018											
1.6.1.1.5.2.1	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION	1 día	04/04/2018	04/04/2018	56CC										
1.6.1.1.5.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	2 días	04/04/2018	05/04/2018	53,51,52										
1.6.1.1.5.2.3	ACERO DE REFUERZO	3 días	04/04/2018	06/04/2018	56CC										
1.6.1.1.5.3	▸ SOBRECIMENTOS REFORZADOS	3 días	06/04/2018	10/04/2018											
1.6.1.1.5.3.1	CONCRETO EN SOBRECIMENTOS REFORZADOS	1 día	06/04/2018	09/04/2018	60CC										
1.6.1.1.5.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS REFORZADOS	3 días	06/04/2018	10/04/2018	55,56,57										
1.6.1.1.5.3.3	ACERO DE REFUERZO	3 días	06/04/2018	10/04/2018	60CC										
1.6.1.1.2	▸ ESTRUCTURAS SEMISOTANO	26.88 días	11/04/2018	14/05/2018											
1.6.1.1.2.1	▸ PLACAS Y COLUMNAS	3 días	11/04/2018	13/04/2018											
1.6.1.1.2.1.1	CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	1 día	11/04/2018	11/04/2018	65CC										
1.6.1.1.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	3 días	11/04/2018	13/04/2018	59,60,61										
1.6.1.1.2.1.3	ACERO DE REFUERZO	3 días	11/04/2018	13/04/2018	65CC										
1.6.1.1.2.2	▸ MUROS Y TABIQUES DE	7 días	13/04/2018	23/04/2018											



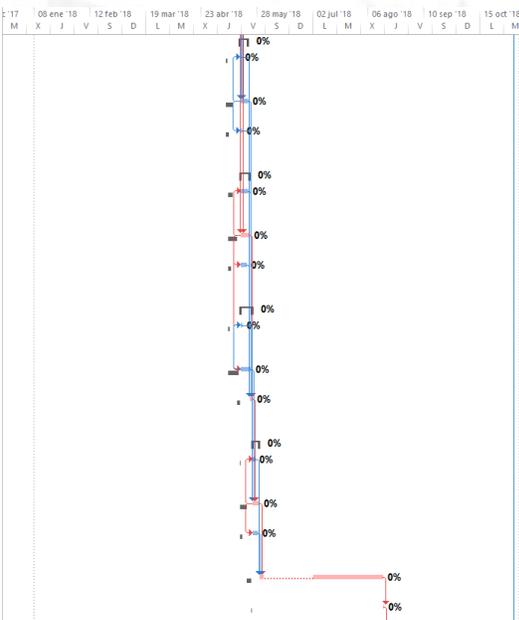
EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predesororas	17 ene '18	08 ene '18	12 feb '18	19 mar '18	23 abr '18	28 may '18	02 jul '18	06 ago '18	10 sep '18	15 oct '18
1.6.1.1.2.2.1	EMPLANTILLADO DE MUROS DE LADRILLO	2 días	13/04/2018	17/04/2018	64,65,66										
1.6.1.1.2.2.2	MURO DE LADRILLO PANDERETA SOGA	2 días	17/04/2018	18/04/2018	68										
1.6.1.1.2.2.3	MURO DE LADRILLO PANDERETA CANTO	2 días	17/04/2018	18/04/2018	69CC										
1.6.1.1.2.2.4	▸ COLUMNETAS DE AMARRE	3 días	18/04/2018	23/04/2018											
1.6.1.1.2.2.4.1	CONCRETO F C = 210 KG/CM2 EN COLUMNETAS	1 día	18/04/2018	19/04/2018	69,70										
1.6.1.1.2.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNETAS	2 días	18/04/2018	20/04/2018	72CC										
1.6.1.1.2.2.4.3	ACERO DE REFUERZO	3 días	18/04/2018	23/04/2018	73CC										
1.6.1.1.2.3	▸ VIGAS	4 días	23/04/2018	26/04/2018											
1.6.1.1.2.3.1	CONCRETO EN VIGAS	2 días	23/04/2018	24/04/2018	77CC										
1.6.1.1.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	2 días	23/04/2018	24/04/2018	74										
1.6.1.1.2.3.3	ACERO DE REFUERZO	4 días	23/04/2018	26/04/2018	77CC										
1.6.1.1.2.4	▸ LOSAS MACIZAS	3 días	26/04/2018	02/05/2018											
1.6.1.1.2.4.1	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS	2 días	26/04/2018	30/04/2018	81CC										
1.6.1.1.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS MACIZAS	2 días	26/04/2018	30/04/2018	76,77,78										
1.6.1.1.2.4.3	ACERO DE REFUERZO	3 días	26/04/2018	02/05/2018	81CC										
1.6.1.1.2.5	▸ LOSAS ALIGERADAS E=-25 (SEMISOTANO)	3 días	02/05/2018	04/05/2018											
1.6.1.1.2.5.1	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS	1 día	02/05/2018	02/05/2018	85CC										
1.6.1.1.2.5.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	2 días	02/05/2018	03/05/2018	80,81,82										
1.6.1.1.2.5.3	ACERO DE REFUERZO	3 días	02/05/2018	04/05/2018	85CC										
1.6.1.1.2.6	▸ ESCALERAS	3 días	04/05/2018	09/05/2018											
1.6.1.1.2.6.1	CONCRETO EN ESCALERAS	1 día	04/05/2018	07/05/2018	89CC										
1.6.1.1.2.6.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	3 días	04/05/2018	09/05/2018	86,84,85										



EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras		08 ene '18	12 feb '18	19 mar '18	23 abr '18	28 may '18	02 jul '18	06 ago '18	10 sep '18	15 oct '18						
							M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
1.6.1.1.2.6.3	ACERO DE REFUERZO	3 días	04/05/2018	09/05/2018	89CC																
1.6.1.1.2.7	▲ CISTERNA	3.17 días	09/05/2018	12/05/2018																	
1.6.1.1.2.7.1	CONCRETO EN CISTERNA F' C = 210 KG/CM2	1.96 días	09/05/2018	10/05/2018	93CC																
1.6.1.1.2.7.2	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE CISTERNA	3.17 días	09/05/2018	12/05/2018	89,88,90																
1.6.1.1.2.7.3	ACERO DE REFUERZO	2 días	09/05/2018	10/05/2018	93CC																
1.6.1.1.2.8	▲ CAMARA DE DESAGUE	2.96 días	09/05/2018	11/05/2018																	
1.6.1.1.2.8.1	CONCRETO EN CAMARA DE DESAGUE F' C = 210 KG/CM2	2.04 días	09/05/2018	11/05/2018	97CC																
1.6.1.1.2.8.2	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE CAMARA DE DESAGUE	2.11 días	09/05/2018	11/05/2018	89,88,90																
1.6.1.1.2.8.3	ACERO DE REFUERZO	1 día	09/05/2018	09/05/2018	97CC																
1.6.1.1.2.9	INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS EN LOSA	6 días	04/05/2018	11/05/2018	86,84,85																
1.6.1.1.2.10	VACIADO DE LOSA SEMISOTANO	0.71 días	12/05/2018	14/05/2018	99,97,96,98,92,9																
1.6.1.2	SEMISOTANO TERMINADO	0 días	14/05/2018	14/05/2018	100																
1.6.1.3	▲ 1ER PISO	79.31 días	14/05/2018	15/08/2018																	
1.6.1.3.1	▲ ESTRUCTURAS 1ER PISO	79.31 días	14/05/2018	15/08/2018																	
1.6.1.3.1.1	▲ PLACAS Y COLUMNAS	3.13 días	14/05/2018	17/05/2018																	
1.6.1.3.1.1.1	CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	2.35 días	14/05/2018	16/05/2018	106CC																
1.6.1.3.1.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE PLACAS Y COLUMNAS	3.13 días	14/05/2018	17/05/2018	101																
1.6.1.3.1.1.3	ACERO DE REFUERZO	2 días	14/05/2018	15/05/2018	106CC																
1.6.1.3.1.2	▲ MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA	7.35 días	14/05/2018	22/05/2018																	
1.6.1.3.1.2.1	EMPLANTILLADO DE MUROS DE LADRILLO	2 días	14/05/2018	15/05/2018	101																
1.6.1.3.1.2.2	MURO DE LADRILLO KING KONG SOGA (CERCOS DELANTEROS)	2 días	15/05/2018	17/05/2018	109																
1.6.1.3.1.2.3	MURO DE LADRILLO PANDERETA CANTO	2 días	15/05/2018	17/05/2018	110CC																



EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras		08 ene '18	12 feb '18	19 mar '18	23 abr '18	28 may '18	02 jul '18	06 ago '18	10 sep '18	15 oct '18						
							M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
1.6.1.3.1.2.4	▲ COLUMNETAS DE AMARRE	4.22 días	17/05/2018	22/05/2018																	
1.6.1.3.1.2.4.1	CONCRETO F' C = 210 KG/CM2 EN COLUMNETAS	1 día	17/05/2018	17/05/2018	114CC																
1.6.1.3.1.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE COLUMNETAS	4.22 días	17/05/2018	22/05/2018	105,106,107																
1.6.1.3.1.2.4.3	ACERO DE REFUERZO	2 días	17/05/2018	18/05/2018	114CC																
1.6.1.3.1.3	▲ VIGAS	4.35 días	17/05/2018	23/05/2018																	
1.6.1.3.1.3.1	CONCRETO EN VIGAS	3 días	17/05/2018	22/05/2018	118CC																
1.6.1.3.1.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE VIGAS	4.35 días	17/05/2018	23/05/2018	109,110,111																
1.6.1.3.1.3.3	ACERO DE REFUERZO	2 días	17/05/2018	21/05/2018	118CC																
1.6.1.3.1.4	▲ ESCALERAS	6.35 días	17/05/2018	25/05/2018																	
1.6.1.3.1.4.1	CONCRETO EN ESCALERAS	1 día	17/05/2018	18/05/2018	122CC																
1.6.1.3.1.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE ESCALERAS	5.47 días	17/05/2018	24/05/2018	118CC																
1.6.1.3.1.4.3	ACERO DE REFUERZO	2 días	23/05/2018	25/05/2018	113,114,117,118																
1.6.1.3.1.5	▲ ASCENSOR DISCAPACITADOS	3 días	25/05/2018	29/05/2018																	
1.6.1.3.1.5.1	CONCRETO EN ASCENSOR DISCAPACITADOS F' C = 210 KG/CM2	1 día	25/05/2018	26/05/2018	126CC																
1.6.1.3.1.5.2	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE ASCENSOR DISCAPACITADOS	3 días	25/05/2018	29/05/2018	122,121,123																
1.6.1.3.1.5.3	ACERO DE REFUERZO	2 días	25/05/2018	28/05/2018	126CC																
1.6.1.3.1.6	INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS EN LOSA	40.44 días	29/05/2018	14/08/2018	125,126,127																
1.6.1.3.1.7	VACIADO DE LOSA	1 día	15/08/2018	15/08/2018	128																



EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	17 ene '18	08 ene '18	12 feb '18	19 mar '18	23 abr '18	28 may '18	02 jul '18	06 ago '18	10 sep '18	15 oct '18	19
1.6.1.4	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.1	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.1.1	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.1.1.1	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.1.1.2	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.1.1.3	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.1.2	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.2.1	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.2.2	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.2.3	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.2.4	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.2.4.1	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.2.4.2	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.2.4.3	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.3.1	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.3.2	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.3.3	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.4	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.4.1	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.4.2	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.4.3	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			
1.6.1.5.1.1.5	PRIMER PISO TERMINADO	0 días	15/08/2018	15/08/2018	129								15/08			

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	17 ene '18	08 ene '18	12 feb '18	19 mar '18	23 abr '18	28 may '18	02 jul '18	06 ago '18	10 sep '18	15 oct '18	19
1.6.1.5.1.1.6	VACIADO DE LOSA	1 día	29/08/2018	31/08/2018	154,151,152,153											
1.6.1.5.2	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.1	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.1.1	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.1.2	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.1.3	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.2	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.2.1	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.2.2	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.2.3	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.2.4	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.2.4.1	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.2.4.2	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.2.4.3	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.3.1	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.3.2	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.3.3	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.4	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.4.1	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.4.2	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.4.3	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			
1.6.1.5.3.1.5	2DO PISO TERMINADO	0 días	31/08/2018	31/08/2018	155								31/08			

