



**Diseño y construcción del edificio de vivienda multifamiliar Las Cumbres**

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener  
el grado de Maestro en Project Management por:**

Carmen Julissa Cáceres Arroyo \_\_\_\_\_

Angel Enrique Madge Rojas \_\_\_\_\_

Claudia Perez Cabrera \_\_\_\_\_

Giampierre Fridman Poma Monago \_\_\_\_\_

Victor Villanueva Peña \_\_\_\_\_

Programa de Maestría en Project Management 2016-2

Lima, 4 de setiembre del 2018

Esta tesis

**Diseño y construcción del edificio de vivienda multifamiliar Las Cumbres**

ha sido aprobada.

.....  
Luis Enrique Campos Fernández (Jurado)

.....  
Marisa Andrea Lostumbo (Jurado)

.....  
Edilberto Casas Urrunaga (Asesor)

.....  
Luis Balló Torres (Asesor)

Universidad ESAN

2018

A mi compañera y amiga Patricia quien me alentó a seguir adelante y depositó su  
confianza en mí.

Carmen Julissa Cáceres Arroyo

A mi familia: Karolina y Alma, por la paciencia y apoyo

Angel Enrique Madge Rojas

A mi esposo Abel, mi hija Luciana y mis padres, por estar  
siempre a mi lado

Claudia Perez Cabrera

A mi madre, Rosario, por su plena confianza en mí  
y su apoyo incondicional.

Giampierre Fridman Poma Monago

A mis padres que con su amor y trabajo me educaron y apoyaron en toda mi  
formación profesional

Victor Villanueva Peña

## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II. GENERALIDADES.....</b>	<b>3</b>
2.1 Prefacio .....	3
2.2 Objetivos de la tesis .....	3
2.2.1 <i>Objetivo general</i> .....	3
2.2.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	4
2.3 Justificación .....	4
2.4 Alcances.....	4
2.5 Restricciones y limitaciones.....	5
2.5.1 <i>Restricciones</i> .....	5
2.5.2 <i>Limitaciones</i> .....	5
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>6</b>
3.1 Conocimiento actual .....	7
3.2 Planteamiento del problema.....	7
3.3 Formulación del proyecto .....	8
3.4 Proceso de análisis .....	8
3.5 Desarrollo del proyecto.....	8
<b>CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
4.1 Evaluación financiera del proyecto.....	10
4.1.1 <i>Valor Actual Neto (VAN)</i> .....	11
4.1.2 <i>Tasa Interna de Retorno (TIR)</i> .....	11
4.2 Matriz FODA .....	12
4.3 Las 5 fuerzas de Porter.....	12
4.4 Factores críticos de éxito.....	13
4.5 Ciclo de vida del proyecto .....	14
4.6 Camino crítico.....	15
<b>CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>16</b>
5.1 Análisis del entorno .....	16
5.1.1 <i>Situación política</i> .....	16
5.1.2 <i>Condiciones económicas</i> .....	16
5.1.3 <i>Entorno social</i> .....	17
5.1.4 <i>Realización tecnológica</i> .....	17
5.1.5 <i>Norma legal</i> .....	17
5.2 Descripción del sector.....	18
5.2.1 <i>Características del sector</i> .....	18

5.2.2 Tendencias del sector.....	18
5.2.3 Factores que influyen en el sector inmobiliario .....	20
5.2.4 Oferta y demanda .....	20
5.3 Presentación de la empresa .....	22
5.3.1 Organigrama de la empresa .....	23
5.3.2 Cadena de valor.....	25
5.3.3 Perfil estratégico .....	26
5.3.4 Matriz FODA.....	27
5.3.5 Tipo de cliente.....	28
5.3.6 Proveedores habituales.....	29
5.3.7 Principales competidores .....	29
5.3.8 Evaluación de competidores, proveedores y clientes .....	30
5.3.9 Tipo de proyectos que la empresa realiza .....	31
5.3.10 Sistema de gestión de proyectos de la empresa .....	32
5.4 Encaje del proyecto en la organización.....	33
5.4.1 Naturaleza del Proyecto: .....	33
5.4.2 Selección de proyectos: .....	33
5.4.3 Criterios de selección: .....	34
5.4.4 Estudios previos ya realizados: .....	36
5.4.5 Alineación del proyecto en la empresa.....	36
5.4.6 Identificar las áreas funcionales que participaran en el proyecto: .....	37
5.4.7 Retorno de la inversión.....	37
5.4.8 Impacto en la empresa (Resistencia al Cambio) .....	38
5.4.9 Análisis del cambio.....	38
5.4.10 Identificación del cliente (Interno o Externo).....	39
5.4.11 Normativa aplicable .....	39
<b>CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO.....</b>	<b>40</b>
6.1 Acta de constitución del proyecto.....	40
6.2 Plan de gestión de los stakeholders.....	43
6.2.1 Identificación de los stakeholders.....	43
6.2.2 Clasificación de los stakeholders.....	44
6.2.3 Plan de acción .....	45
<b>CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>47</b>
7.1 Enfoque .....	48
7.1.1 Objetivos.....	48
7.1.2 Factores críticos de éxito.....	48
7.1.3 Fases del proyecto .....	50
7.2 Plan de gestión del alcance .....	52
7.2.1 Alcance del proyecto.....	52

7.2.2 Alcance del producto .....	57
7.2.3 Diccionario del EDT.....	61
7.3 Plan de gestión de los plazos.....	62
7.3.1 Lista de actividades .....	62
7.3.2 Plan de hitos .....	66
7.3.3 Cronograma.....	67
7.3.4 Camino crítico .....	67
7.3.5 Recursos.....	69
7.4 Plan de gestión de costes.....	72
7.4.1 Presupuesto del proyecto.....	72
7.4.2 Análisis de los resultados .....	76
7.4.3 Plan de tesorería.....	79
7.5 Plan de gestión de calidad .....	84
7.5.1 Control de la calidad .....	84
7.5.2 Aseguramiento de la calidad .....	85
7.6 Plan de gestión de los recursos .....	88
7.6.1 Estructura organizativa del proyecto .....	88
7.6.2 Roles y responsabilidades.....	89
7.6.3 Plan de utilización de los recursos .....	93
7.7 Plan de gestión de las comunicaciones .....	96
7.7.1 Estrategia.....	96
7.7.2 Necesidades de comunicación .....	97
7.8 Plan de gestión de riesgos .....	99
7.8.1 Planificación de la gestión de riesgos .....	99
7.8.2 Identificación de riesgos.....	105
7.8.3 Análisis cualitativo .....	108
7.8.4 Respuestas al riesgo .....	109
7.8.5 Ficha de riesgos.....	112
7.9 Plan de gestión de compras .....	114
7.9.1 Estrategia de contratación.....	114
7.9.2 Identificación de los paquetes de compra.....	117
7.9.3 Documentos de compra .....	119
7.10 Componentes adicionales.....	132
7.10.1 Planes de transición y transferencia.....	132
7.10.2 Sistema de control de cambios.....	135
7.10.3 Evaluación del éxito del proyecto.....	138
7.10.4 Lecciones aprendidas .....	141
<b>CAPÍTULO VIII. ANALISIS DE GESTIÓN DEL EQUIPO .....</b>	<b>142</b>
8.1 Análisis de cumplimiento.....	142

8.1.1 Situación de alcance y calendario .....	142
8.1.2 Situación de Calidad.....	143
8.2 Problemas encontrados .....	143
8.3 Lecciones aprendidas del trabajo en grupo .....	143
8.3.1 Organización del equipo.....	144
8.3.2 Análisis de la participación de cada miembro.....	145
8.3.3 Gestión de los conflictos .....	146
8.4 Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto.....	146
8.5 Puntos fuertes y áreas de mejora.....	147
<b>CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES .....</b>	<b>148</b>
<b>CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>150</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>151</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>154</b>
I. GANTT DEL PROYECTO.....	154
II. CALIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS .....	161
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>162</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1 - Volumen de ganancia de la empresa .....	23
Tabla 5.2 - Cadena de Valor .....	25
Tabla 5.3 - Matriz FODA.....	28
Tabla 5.4 - Proveedores habituales .....	29
Tabla 5.5 - Competidores y sus principales proyectos .....	29
Tabla 5.6 - Proyectos de Inversiones El Nogal.....	31
Tabla 5.7 - Contribución de los proyectos a los objetivos estratégicos .....	35
Tabla 5.8 - Análisis del cambio .....	38
Tabla 6.1 - Acta de constitución del proyecto .....	40
Tabla 6.2 - Lista de stakeholders .....	43
Tabla 6.3 - Plan de acción.....	46
Tabla 7.1 - Factores críticos de éxito .....	49
Tabla 7.2 - Descripción de paquetes de trabajo .....	54
Tabla 7.3 - Descripción del alcance del producto.....	57
Tabla 7.4 - Diccionario de la EDT, entregable “Paisajismo” .....	61
Tabla 7.5 - Lista de actividades .....	62
Tabla 7.6 - Calendario de Recursos 1 .....	69
Tabla 7.7 - Calendario de Recursos 2 .....	70
Tabla 7.8 - Calendario de Recursos 3 .....	70
Tabla 7.9 - Calendario de Recursos 4 .....	71
Tabla 7.10 - Presupuesto del proyecto Las Cumbres.....	73
Tabla 7.11 - Gastos generales .....	74
Tabla 7.12 - Permanencia en obra.....	75
Tabla 7.13 - Costo del equipo de gestión.....	75
Tabla 7.14 - Costo del equipo de gestión del proyecto.....	75
Tabla 7.15 - Cronograma de hitos.....	79
Tabla 7.16 - Flujo de caja (Parte 1).....	82
Tabla 7.17 - Flujo de caja (Parte 2).....	83
Tabla 7.18 - Puntos de inspección de control de calidad.....	85
Tabla 7.19 - Calendario de auditorias .....	85
Tabla 7.20 - Puntos de inspección de aseguramiento de calidad .....	86



Tabla 7.21 - Formato de registro de acciones de mejora .....	86
Tabla 7.22 - Formato de mejora de procedimiento.....	87
Tabla 7.23 - Roles de cada personal .....	90
Tabla 7.24 - Matriz RAM del equipo de gestión .....	92
Tabla 7.25 - Matriz RAM del equipo de trabajo.....	92
Tabla 7.26 - Perfiles de personal.....	94
Tabla 7.27 - Calendario de recursos .....	95
Tabla 7.28 - Comunicaciones en el proyecto.....	97
Tabla 7.29 - Formato de acta de reunión .....	98
Tabla 7.30 - Responsabilidades de gestión de riesgos.....	101
Tabla 7.31 - Criterios de escala de riesgos .....	103
Tabla 7.32 - Matriz Probabilidad - Impacto.....	103
Tabla 7.33 - Registro de riesgos .....	106
Tabla 7.34 - Priorización de riesgos .....	108
Tabla 7.35 - Medidas preventivas.....	110
Tabla 7.36 - Plan y reserva de contingencia .....	111
Tabla 7.37 - Costo de medidas preventivas .....	112
Tabla 7.38 - Ficha de riesgos .....	113
Tabla 7.39 - Rango de aprobación de contratos.....	116
Tabla 7.40 - Paquete de compras subcontratos.....	117
Tabla 7.41 - Paquete de compras bienes y alquileres .....	118
Tabla 7.42 - Lista de principales proveedores de servicios y materiales.....	118
Tabla 7.43 - Oferta económica del postor A.....	122
Tabla 7.44 - Cuadro comparativo -ascensores.....	125
Tabla 7.45 - Matriz de decisión - Ascensores.....	126
Tabla 7.46 - Naturaleza del contrato.....	127
Tabla 7.47 - Entregable del postor A.....	129
Tabla 7.48 - Entregables Ingeniería-Procura .....	133
Tabla 7.49 - Entregable Procura-Construcción.....	133
Tabla 7.50 - Entregables Ingeniería-Construcción .....	133
Tabla 7.51 - Entregables Construcción-Comisionamiento .....	134
Tabla 7.52 - Entregables Comisionamiento - Cierre .....	134
Tabla 7.53 - Ficha de control de cambios .....	137

Tabla 7.54 - Ficha de Evaluación de objetivos .....	138
Tabla 7.55 - Ficha de satisfacción del cliente .....	139
Tabla 7.56 - Ficha de Evaluación de Objetivos .....	140
Tabla 7.57 - Ficha de lecciones aprendidas .....	141
Tabla 8.1 - Calendario de entregables de tesis.....	142
Tabla 8.2 - Organización del equipo.....	144
Tabla 8.3 - Análisis de la participación de cada miembro .....	145
Tabla 8.4 - Valoración de los miembros del equipo .....	145
Tabla 8.5 - Gestión de conflictos .....	146
Tabla 8.6 - Análisis FODA del grupo de tesis .....	147

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 - Metodología y marcos de referencia .....	6
Figura 3.2 - Proceso de análisis .....	9
Figura 3.3 - Ciclo de vida de un proyecto.....	9
Figura 4.1 - Triple restricción .....	10
Figura 4.2 - Matriz FODA .....	12
Figura 4.3 - Diagrama de las 5 fuerzas de Porter.....	13
Figura 4.4 - Interrelación entre los componentes de proyectos .....	14
Figura 5.1 - Crecimiento del PBI Construcción y del PBI Global.....	19
Figura 5.2 - Estructura de hogares por NSE .....	21
Figura 5.3 - Oferta de viviendas en Lima y Callao.....	21
Figura 5.4 - Demanda efectiva de hogares (número de hogares) .....	22
Figura 5.5 - Organigrama de la empresa.....	24
Figura 5.6 - Flujo de aprobación de proyectos .....	32
Figura 6.1 - Matriz de Interés vs Poder.....	45
Figura 7.1 - Ciclo de vida del proyecto.....	50
Figura 7.2 - Estructura de desglose de trabajo.....	52
Figura 7.3 - Desglose de procura .....	53
Figura 7.4 - Desglose de construcción .....	53
Figura 7.5 - Plan de hitos .....	66
Figura 7.6 - Diagrama Gantt del proyecto Las Cumbres .....	67
Figura 7.7 - Camino crítico de actividades .....	68
Figura 7.8 - Gestión, recursos internos y subcontratos.....	76
Figura 7.9 - Paquetes de contrataciones.....	77
Figura 7.10 - Paquete de compras: bienes y alquileres .....	78
Figura 7.11 - Mano de obra y materiales en concreto armado.....	79
Figura 7.12 - Curva “S” .....	80
Figura 7.13 - OBS del proyecto .....	89
Figura 7.14 - Categorías de riesgos.....	102
Figura 7.15 - Flujo de contratación.....	115
Figura 7.16 - Flujo de cierre de contratos .....	116
Figura 7.17 - Transición y transferencia en el ciclo de vida.....	132
Figura 7.18 - Diagrama de flujo de control de cambios .....	136

## **CARMEN JULISSA CÁCERES ARROYO**

Profesional de Ingeniera Civil, con más de cinco años de experiencia en ejecución, gestión y programación de obras. Proactiva, hábil para las comunicaciones, organizada, creativa, flexible, honesta, capacidad para trabajar en equipo, confiable.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

#### **Constructora Katarindo**

##### **Residente de Obra**

**2016-2017**

- Responsable de la planificación, ejecución y control de diferentes obras, como edificaciones de instituciones educativas y pistas y veredas, velando porque el proyecto sea desarrollado de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto.
- Además, de ser responsable de llevar a cabo el proyecto encomendado con la calidad, tiempo y costo considerado.

##### **Asistente de Residente**

**2015-2016**

- Responsable de brindar soporte al residente en la revisión de los planos, verificar metrados, verificar requerimiento de los materiales a enviar y solicitar los materiales faltantes.

#### **Constructora COESCA**

##### **Asistente de Residente**

**2012- 2015**

- Responsable de brindar soporte al residente en la revisión de los planos, verificar metrados, verificar requerimiento de los materiales a enviar y solicitar los materiales faltantes, en diferentes proyectos de edificación de una institución educativa, construcción de un puente carrozable e instalación de sistema de agua y alcantarillado.
- Soporte en la elaboración del proyecto “Rehabilitación y mejoramiento del camino vecinal cruce el Tingo - Miravalles - San Miguel – Cajamarca”.

**FORMACIÓN PROFESIONAL**

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

Maestría en Project Management

2016-Actualidad

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

2012-2017

Ingeniería Civil

Tesis de grado: “Análisis comparativo de costos de una vivienda económica de un piso de adobe y otra de albañilería confinada en la zona urbana de Cajamarca”. Aprobada con calificativo de “Sobresaliente”. Perteneciente al quinto superior de la carrera de Ingeniería Civil.

## **ANGEL ENRIQUE MADGE ROJAS**

Profesional con más de veinte años de experiencia en proyectos con diversas tecnologías de telecomunicaciones móviles y fijas. Dominio de idiomas inglés y portugués. Facilidad para trabajar en grupo, adquirir nuevos conocimientos y adaptarse a diversas condiciones de trabajo.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

#### **Cisco Systems**

##### **Ingeniero de Proyecto (Lima-Perú) 2014-2018**

- Responsable de dirección y seguimiento de diversos proyectos internos como ingeniero on-site en Claro Colombia.
- Dando soporte técnico y administrativo a varios proyectos en Latinoamérica con clientes como Entel Perú, Claro Argentina y Movistar Perú.
- Conexión entre el PM en el extranjero y los clientes y proveedores en Perú.

#### **Nokia Solutions and Networks (Mexico DF / Caracas)**

##### **Analista Senior e Ingeniero de Packet Core 2013-2014**

- A cargo del monitoreo proactivo y optimización de la red en el proyecto Packet Core Proactive Care para Telcel.
- A cargo de O&M y Network Implementation en el proyecto de Packet Core para Movistar Venezuela.

#### **Consorcio Tren Eléctrico (Lima, Perú)**

##### **Responsable de Servicio de Telecomunicaciones 2012-2013**

- Encargado del despliegue, instalación y pruebas de los sistemas de telecomunicaciones de la Línea 1 del Metro de Lima. A cargo de la coordinación con los proveedores y de la supervisión de la infraestructura civil destinada a los sistemas de telecomunicaciones.
- Encargado de la integración de los sistemas de telecomunicaciones de los tramos 1 y 2 de la Línea 1 del Metro de Lima.

**Nokia Siemens Networks S.A. (Rio de Janeiro / Lima)**

**Analista Senior e Ingeniero de Packet Core** **2004-2012**

- Encargado de la configuración y mantenimiento de la red 2G/3G de TIM Brasil, Claro Perú y red IP de Movistar, clientes con un nivel óptimo de satisfacción.
- Colaboré con los equipos de soporte de equipos de Packet Core en Brasil, Venezuela y Argentina.

**Huawei Technologies Co., Ltd.( Lima, Perú )**

**Transmission and Data Communications Project Manager** **2000-2004**

- Project Manager del proyecto de redes DWDM metropolitana y nacional de Telefónica Perú. Las redes se instalaron en tiempo record con la satisfacción del cliente.
- Instalación y supervisión de equipos de transmisión SDH en Perú, México y Cuba, colaborando con mi trabajo a consolidar la imagen de la compañía en este nuevo mercado.

**FORMACIÓN PROFESIONAL**

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

Maestría en Project Management **2016-Actualidad**

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS **2015-2016**

Programa Especializado en Dirección y Gestión de las Telecomunicaciones

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ **2003-2004**

Diplomado en Gestión Empresarial

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ **1991-1997**

Ingeniero Electrónico

Presidente de la promoción 97-I “Hugo Pratt Linares”, quinto superior

Tesis de grado: “Solución Tecnológica para una Operadora de Larga Distancia Nacional e Internacional mediante el uso de Voz sobre IP”. Aprobado con calificativo de “Sobresaliente”





### **Inmobiliari – Inconstructora S.A.C**

Empresa perteneciente al Grupo IN, con proyectos de edificio de vivienda multifamiliar y oficinas Premium. Proyecto Capital Golf es un proyecto de oficinas de 19 pisos y 8 sótanos con una inversión de \$35 millones de dólares. Proyecto Capital Derby es un proyecto de oficinas con 22 pisos y 9 sótanos con una inversión de \$30 millones de dólares.

#### **Jefa de administración de subcontratos - Capital Golf** **2013-2015**

- Elaboración de informes mensuales de resultado operativo de obra
- Negociación con proveedores nacionales e internacionales, elaboración de cuadros comparativos de adjudicaciones del proyecto
- Elaboración del cronograma de adquisiciones del proyecto
- Elaboración de valorizaciones con amortizaciones y liquidación de contratos mediante sistema ERP
- Seguimiento de cartas fianzas bancarias de adelanto y fiel cumplimiento.

#### **Planner de Obra - Capital Derby** **2012-2013**

- Elaboración de cronogramas semanales e informes de producción.
- Seguimiento de cumplimiento de partidas del proyecto, mediante Look Ahead y PPC.

### **Carso Infraestructura y Construcción (CICSA)**

Empresa mexicana del Grupo Carso, con proyectos de telecomunicaciones a nivel nacional.

#### **Ingeniera de Costos y Presupuestos** **2010-2011**

- Elaboración de 20 presupuestos y metrados de estaciones de antenas de telefonía celular.

## **Municipalidad Distrital de Santiago de Surco**

Entidad pública que tiene a su cargo más de 150 millones de soles de presupuesto anual.

### **Ingeniera Evaluadora de Proyectos**

**2009-2010**

- Evaluación técnico financiera de más de 24 proyectos de inversión, en el marco del SNIP.
- Visitas técnicas a proyectos en etapa de ejecución.

## **FORMACIÓN PROFESIONAL**

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

Maestría en Project Management

2016-Actualidad

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA (UNI)

2008-2009

Diplomado en Proyectos de Inversión Pública

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO (UNPRG)

2000-2006

Ingeniera Civil

## **GIAMPIERRE FRIDMAN POMA MONAGO**

Profesional en Gestión de proyectos, Ingeniería mecatrónica y en Física de materiales, con más de 5 años de experiencia en el área de automatización industrial, específicamente, en la planificación y ejecución de proyectos de Automatización, Instrumentación y Control de procesos.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

#### **CIBERTEC**

Institución educativa de nivel universitario perteneciente al grupo de Laureate International Universities.

#### **Docente de la escuela de ingeniería**

**2018- Actualidad**

- Responsable del dictado de cursos asignados por el departamento de coordinación académica de la escuela de ingeniería dirección.

#### **Control y Tecnología S.A.C.**

Empresa peruana dedicada a la ejecución de proyectos y servicios de electricidad y automatización industrial en diferentes rubros como manufactura, minería, petróleo, etc.

#### **Jefe del área de Proyectos y Servicios**

**2016-Actualidad**

- Dirección del área de Proyectos
- Asignación del personal del área a los proyectos y servicios entrantes.
- Asegurar el cumplimiento en los tiempos de entrega acordado con el área comercial.

#### **Siemens**

Empresa multinacional alemana que opera en diferentes rubros como energía, salud, transporte, etc.

#### **Ingeniero de Proyectos**

**2014-2016**

- Levantamiento de información e ingeniería de detalle de los procesos a intervenir.

- Programación de controladores lógicos (PLC) e interfaces humano-máquina (HMI).
- Implementación de sistemas SCADA y redes industriales
- Puesta en marcha de proyectos de automatización, instrumentación y control de procesos.

## **FORMACIÓN PROFESIONAL**

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

Maestría en Project Management

2016-Actualidad

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ

2010-2015

Ingeniero Mecatrónico

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

2008-2013

Físico de materia condensada

## **VICTOR VILLANUEVA PEÑA**

Profesional de Ingeniería Civil, colegiado, con experiencia en supervisión de construcciones de plantas industriales, Montajes de Equipos y/o Maquinarias, edificaciones multifamiliares, obras hidráulicas, elaboración de contratos para obras civiles. Soy una persona responsable y con capacidad para trabajar bajo presión.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

#### **Productos Tissue Del Perú S.A.**

Empresa productora y comercializadora de productos de papel higiénico, toallas de papel, servilletas, papel facial, pañales para niños y adultos y toallas femeninas y protectores femeninos, se sitúa como líder en el mercado peruano de productos tissue.

#### **Ingeniero de Proyectos**

**2007-Actualidad**

- Gestión de proyectos de construcciones civiles, instalaciones de equipos y maquinarias en Plantas industriales

#### **Corporación Minera San Manuel**

Corporación Minera San Manuel que brinda servicios de Organización de bases de Datos, Estándares y Procedimientos Topográficos y Geológicos, Modelamiento Tridimensional Topográfico y Geológico, Proyectos Minero

#### **Ingeniero Asistente en Supervisión**

**2007**

- Asistente en Supervisión de Obra “Canal Derivación del Río Pampa”, en Minera Sinaycocha (Huancayo)
- Asistente en Supervisión de Obra “Construcción de Presa en Laguna Sinaycocha”, en Minera Sinaycocha (Huancayo)
- Asistente en Supervisión de Obra “Construcción de Canal de demasía de concreto”, en Minera Sinaycocha (Huancayo)

### **Municipalidad Distrital de Ate**

La Municipalidad Distrital de Ate es uno de los 43 distritos que conforman la Provincia de Lima, ubicada en el departamento de Lima, en el Perú. Se halla sobre la margen izquierda del río Rímac.

### **Ingeniero Inspector de Obras Públicas**

**2006-2007**

- Ingeniero Residente de Obra
- Inspector de Obras, Coordinador del Programa “Parchado de Pistas de-Ate”
- Aplicación del Texto Unico Ordenado de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento a las Obras Públicas
- Elaboración de Expedientes Técnicos

### **Cime Ingenieros S.R.L**

Empresa con experiencia en el sector industrial, especialistas en la ejecución de trabajos de construcción civil, mantenimiento, fabricación, montaje, instalaciones electromecánicas y gas natural, cumpliendo los requisitos de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

### **Ingeniero Residente de Obra**

**2005-2006**

- Programación y Control de Obras en Refinerías La Pampilla y Cajamarquilla.
- Construcción de Obras Civiles y Metalmecánica y mantenimiento Preventivo y Correctivo de Plantas Industriales

### **FORMACIÓN PROFESIONAL**

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

Maestría en Project Management

2016-Actualidad

TECSUP

2009

Gestión de Proyectos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA (UNI)

1997-2002

Ingeniería Civil

## RESUMEN EJECUTIVO

Grado: Maestro en Project Management

Título de la tesis: “Diseño y construcción del edificio de vivienda multifamiliar Las Cumbres”

Autor(es): Carmen Julissa Cáceres Arroyo  
Angel Enrique Madge Rojas  
Claudia Perez Cabrera  
Giampierre Fridman Poma Monago  
Victor Villanueva Peña

### Resumen:

La presente tesis trata del “Diseño y construcción del proyecto inmobiliario del edificio de vivienda multifamiliar Las Cumbres”, el proyecto se ubica en el distrito de Cercado de Lima, consta de 20 pisos y 320 departamentos con un área de 3 240 m<sup>2</sup>, el proyecto tiene una duración de 22 meses y un presupuesto estimado de S/ 31 647 532 Soles

Como primera parte, a continuación, se describe los objetivos generales y específicos de la tesis

### **Objetivo general**

- El objetivo general de la tesis es desarrollar los grupos de procesos de inicio y planificación del proyecto de “Diseño y Construcción del Proyecto Inmobiliario del Edificio de vivienda Multifamiliar Las Cumbres” de acuerdo a los lineamientos establecidos en ESAN y BES La Salle que toman como guía los fundamentos para la dirección de proyectos proporcionados por PMI en la guía del PMBoK.

## **Objetivos específicos**

- Definir un marco metodológico mediante el cual los integrantes del grupo podamos afrontar proyectos complejos como éste.
- Elaborar la planificación del proyecto de tesis de manera integral, considerando todas las áreas de conocimiento e integrándolas para obtener un documento conciso y entendible, en el cual se detalle información relevante acerca del gerenciamiento de proyectos de multifamiliares en Lima.
- Profundizar en los conocimientos adquiridos durante la maestría.

Como segunda parte, se enuncian las herramientas y metodologías utilizadas como son: juicio de expertos, estimaciones paramétricas, reuniones, mejora continua (modelo P-D-C-A), análisis FODA, Factores críticos de éxito, tormenta de ideas, matriz probabilidad-impacto.

Además, el equipo de proyecto ha desarrollado un plan de trabajo para conseguir los objetivos del mismo, a continuación un breve resumen de los planes para la dirección del proyecto

Plan de gestión de los Stakeholders, se han identificado a los interesados del proyecto, dentro de los cuales hay dos que tienen que gestionarse atentamente como son: Municipalidad de Cercado de Lima y el Sindicato de Construcción Civil

Plan de gestión del alcance, se ha utilizado la herramienta EDT (Work Breakdown Structure) para llegar a obtener los paquetes entregables. El segundo nivel de la EDT es el ciclo de vida del proyecto

Plan de gestión de los plazos, el proyecto tiene una duración de 22 meses planificados y se han identificados 12 hitos en el cronograma y se han identificados 200 actividades

Plan de gestión de los costes, tiene como objetivo establecer presupuesto estimado que asciende a S/ 31 026 992 soles, además de elaborar la curva S.

Plan de gestión de calidad, se ha realizado una programación de fecha de auditoría, una en etapa de gestión y dos en etapa de ejecución



Plan de gestión de los recursos, se ha desarrollado una OBS y matriz RAM tanto para el equipo de gestión como para el equipo de trabajo.

Plan de gestión de las comunicaciones, se desarrolla un plan de comunicaciones sobre todo a los stakeholders a los cuales se tienen que gestionar atentamente.

Plan de gestión de riesgos, ante las múltiples amenazas y oportunidades a que esta sometido el proyecto se hace la gestión de riesgo para conseguir que el proyecto sea exitoso y conseguir la rentabilidad del mismo, se han identificado 21 riesgos de los cuales se han identificado a dos riesgos críticos: Demora en llegada de ascensores y accidentes laborales.

Y finalmente en el Plan de gestión de compras, se han identificado 14 paquetes de compras-subcontratos.

Y como tercera parte, se tienen las conclusiones de la tesis

Conclusiones de la tesis:

- La tarea de integración del proyecto, como anticipado por la teoría, requirió de múltiples iteraciones en diversos procesos para poder llegar a la versión presentada en la tesis. Es, por tanto, necesaria la constante revisión de las tareas interrelacionadas para evitar inconsistencias que muy probablemente saldrían a la luz durante la ejecución del proyecto.
- Para la elaboración de la tesis se hizo un plan de gestión de riesgos detallado, algo que para quien no sigue una metodología de proyectos no es común hacer, por lo menos en forma tan estructurada y organizada. Dicha experiencia ha permitido que algunos miembros del equipo pongan en práctica la metodología aplicada (por lo menos a alto nivel) y comprueben de primera mano los beneficios de la realización de una planificada gestión de riesgos en proyectos reales. Esto permite deducir que el trabajo de tesis está cumpliendo con su objetivo de afianzar los conocimientos y resolver algunas dudas teóricas que pueden haber persistido tras la culminación de los cursos.
- Del trabajo de tesis se tiene que la EDT y la OBS fueron dos de las herramientas que más aportaron al capítulo de planificación. En primer lugar, con la EDT se pudo identificar el total de entregables del proyecto,

planificando luego todas las actividades. En segundo lugar, con la OBS se identificó al equipo del proyecto, el cual tiene roles específicos que cumplir con las actividades ya establecidas. En tal sentido ambas herramientas lograron complementarse y aportar a las demás áreas de conocimiento del proyecto.

- El costo de las subcontrataciones del proyecto representa el 63,70% del costo directo del presupuesto, y como se ha visto en el plan de contingencia varios de los eventos de riesgo son derivados de las subcontrataciones (ej. demora en la llegada de ascensores, incumplimiento del inicio de partida de vaciado de concreto). Por tal motivo se considera fundamental incorporar un profesional encargado exclusivamente de las adquisiciones desde el inicio hasta el cierre del proyecto.
- En diversos pasajes del desarrollo de la presente tesis el aporte de los miembros sin experiencia en el rubro de construcción permitió analizar desde puntos de vista diferentes los problemas que se presentaron. Quedó en evidencia que trabajar con un equipo interdisciplinario permitió enriquecer el resultado final de la presente tesis.
- Para el desarrollo de la tesis, los integrantes del equipo de trabajo nos reunimos ya sea presencialmente ó a través de plataformas virtuales. Para lograr esto, se realizaron diferentes coordinaciones, que a veces no resultaban tan beneficiosas, como coincidencias de horarios disponibles, puntos de reunión, etc. Es entonces que comprendimos que establecer acuerdos y asignar responsabilidades para el desarrollo de la tesis reduce en gran magnitud las descoordinaciones que pueden surgir durante la marcha y promueven un buen ambiente de cooperación entre los integrantes del equipo.

Resumen elaborado por los autores

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

A pesar de todo el esfuerzo que supone la planificación de un proyecto, sólo el 20% cumplen los objetivos. El restante 80% de proyectos fracasa debido a que la planificación sólo se enfoca en el alcance, tiempo y costo, descuidando otros factores que pueden tener un gran impacto en los resultados de los proyectos.

El PMI (Project Management Institute) ofrece un marco de referencia en gestión de proyectos que nos permite considerar áreas de conocimiento adicionales al alcance, tiempo y costo, como son: calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, compras e integración; las cuales nos ayudan a tener en cuenta factores, que también puede resultar lógico aplicarlos, que por falta de una metodología definida se pasan por alto.

El presente trabajo de tesis tiene por objetivo cumplir con los requisitos para obtener el grado de Magister en Project Management en la Universidad ESAN de Perú y la Universidad Ramon Llull de España. Para su desarrollo hemos tomado el proyecto de “Diseño y construcción del edificio de vivienda multifamiliar Las Cumbres” (título de esta tesis), perteneciente a la empresa Inversiones El Nogal S.A.C., para desarrollar los grupos de procesos de inicio y planificación tomando en cuenta las diez áreas de conocimiento que nos presenta el PMI en la edición 6 de su PMBoK (Project Management Book of Knowledge).

Por otro lado, cabe mencionar que en el presente trabajo se desarrolla la gestión, del proyecto mencionado, de manera teórica por lo que no se desarrollan los procesos de ejecución, monitoreo y control y cierre. Debido a que, al no realizarse la ejecución real del proyecto, no se tienen los datos que retroalimentan dichos procesos y para poder desarrollarlos necesitaríamos asumir situaciones imaginarias lo cual no sumaría al valor de esta tesis.

El trabajo está dividido en 10 capítulos para su mejor desarrollo, siendo el primero, la presente introducción.

En el segundo capítulo se presentan las generalidades de la tesis, como son los objetivos, la justificación, los alcances, etc. De manera que sepamos hacia donde apunta este trabajo.

En el tercer capítulo se explica el marco metodológico donde exponemos la metodología usada para el desarrollo de este trabajo.

El marco teórico se presenta en el capítulo cuatro donde se mencionan y explican brevemente las herramientas teóricas usadas.

En el quinto capítulo se da a conocer el marco referencial, muy importante para saber el entorno donde se ubica este proyecto. Además, se describen los datos de la empresa Inversiones El Nogal S.A.C. y el rol que ejerce este proyecto dentro de los objetivos estratégicos de la empresa.

En el capítulo seis tratamos los dos procesos correspondientes al Inicio del proyecto para pasar al capítulo siete donde se desarrolla a detalle la planificación del proyecto que nos permitirá incrementar nuestra probabilidad de éxito durante la ejecución del mismo.

En el capítulo ocho se desarrolla el Análisis de gestión del equipo, donde se presenta la evaluación del proceso de elaboración de este trabajo de tesis.

Por último, los capítulos nueve y diez presentan las conclusiones y recomendaciones, respectivamente, del trabajo realizado.

## **CAPÍTULO II. GENERALIDADES**

En éste apartado se desarrolla el prefacio, objetivos de la tesis, alcances, restricciones y limitaciones.

Tomar en cuenta que a lo largo de la tesis cada vez que se mencione el PMBoK se estará hablando de la 6<sup>ta</sup> edición a menos que explícitamente se notifique algo diferente.

### **2.1 Prefacio**

La presente tesis se titula “Diseño y Construcción del Edificio de vivienda Multifamiliar Las Cumbres” fue realizada dentro del programa de Maestría en Project Management impartido en conjunto por las universidades ESAN (Lima, Perú) y BES La Salle Ramón Llull (Barcelona, España).

El documento fue elaborado tomando como base los conocimientos adquiridos en la totalidad de los cursos desarrollados en el programa en mención, siempre bajo el marco conceptual de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del PMBoK.

El sector construcción ha sido durante décadas uno de los componentes principales del crecimiento del país. Este hecho aunado al déficit de vivienda, ingresos crecientes y otros factores socio-económicos, genera la oportunidad de plantearnos el proyecto detallado en el presente documento.

### **2.2 Objetivos de la tesis**

En éste punto se desarrolla los objetivos generales y específicos de este trabajo no como proyecto o producto sino como ejercicio académico para obtener el grado de maestro.

#### ***2.2.1 Objetivo general***

El objetivo general de la tesis es desarrollar los grupos de procesos de inicio y planificación del proyecto de “Diseño y Construcción del Edificio de vivienda Multifamiliar Las Cumbres” de acuerdo a los lineamientos establecidos en ESAN y

BES La Salle que toman como guía los fundamentos para la dirección de proyectos proporcionados por el PMI en la guía del PMBoK.

### ***2.2.2 Objetivos específicos***

- Definir un marco metodológico mediante el cual los integrantes del grupo podamos afrontar proyectos complejos como éste.
- Elaborar la planificación del proyecto de tesis de manera integral, considerando todas las áreas de conocimiento e integrándolas para obtener un documento conciso y entendible, en el cual se detalle información relevante acerca del gerenciamiento de proyectos de multifamiliares en Lima.
- Profundizar en los conocimientos adquiridos durante la maestría.

### **2.3 Justificación**

El desarrollo de la tesis permite ordenar, simplificar y poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la maestría, con el fin de obtener la claridad para desenvolvemos eficientemente como Project Managers que gestionen proyectos exitosos enfocados en las buenas prácticas del Project Management Institute (PMI).

### **2.4 Alcances**

El presente trabajo desarrolla las siguientes partes:

- Generalidades
- Marco Metodológico
- Marco Teórico
- Marco Referencial-Contexto
- Planificación del proyecto
- Conclusiones y recomendaciones
- Bibliografía
- Glosario de términos

## **2.5 Restricciones y limitaciones**

El análisis de restricciones y limitaciones define las bases iniciales bajo las cuales se lleva a cabo el proyecto de tesis para lograr los objetivos definidos que aseguren su éxito.

### ***2.5.1 Restricciones***

- La elaboración de la presente tesis está enmarcada por la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos proporcionada en el PMBoK
- Se respetarán los guiones establecidos por la universidad ESAN y por la Universidad La Salle

### ***2.5.2 Limitaciones***

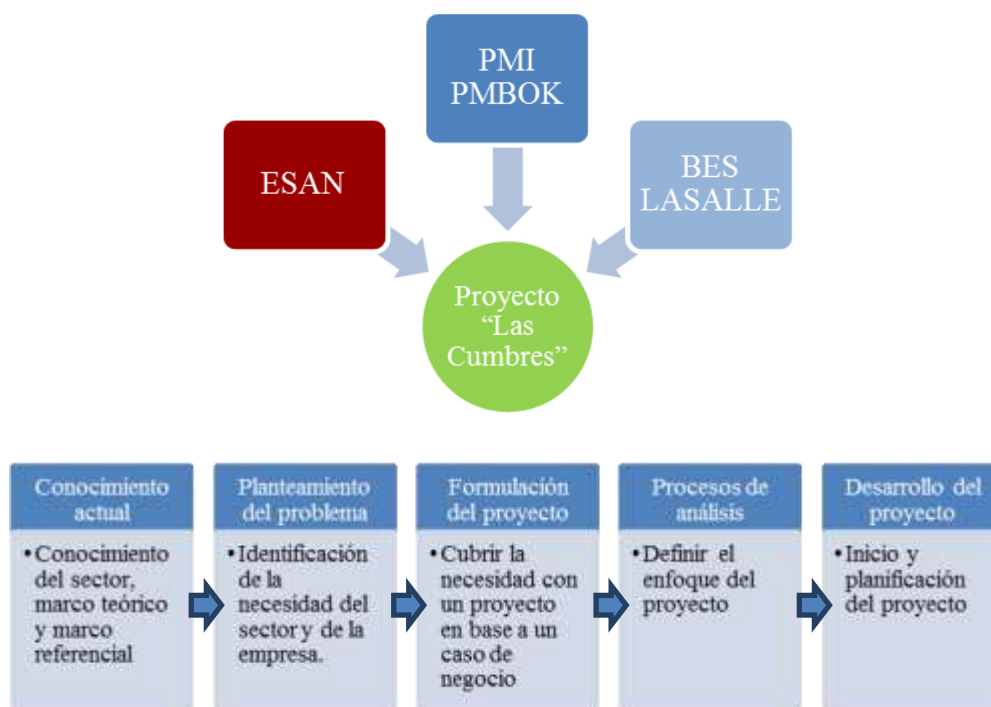
- Dos de los integrantes no tienen experiencia previa en proyectos de edificación por pertenecer a otras ramas de la ingeniería
- Disponibilidad limitada de tiempo por parte de los integrantes

### CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

En éste capítulo describimos la metodología utilizada durante el desarrollo de la presente tesis. Cabe mencionar que este trabajo, a diferencia de las tesis comunes de investigación, se basa en la aplicación de los conocimientos adquiridos aplicados a la planificación del proyecto de vivienda multifamiliar Las Cumbres.

La metodología que usaremos para desarrollar el presente trabajo de tesis consiste en la búsqueda de información referencial (tesis, activos de organizaciones y benchmarking) para el desarrollo de los procesos contenidos durante la planificación del proyecto teniendo presente el marco referencial propuesto por el PMBoK y que se aprecia en la Figura 3.1.

**Figura 3.1 - Metodología y marcos de referencia**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis



### **3.1 Conocimiento actual**

El conocimiento del escenario dentro del cual se planteará el problema es el punto de partida de nuestra metodología. Los siguientes aspectos constituyen el cuerpo de conocimiento actual:

- “Inversiones El Nogal” como empresa: misión, visión, plan estratégico, valores, cultura organizacional, etc.
- Comportamiento histórico del sector de construcción de edificios de viviendas.
- Políticas nacionales, regulaciones gubernamentales y legislación vigente.
- Marco teórico adquirido en el transcurso de la maestría: análisis financiero, gestión de proyectos, habilidades interpersonales.
- Formación y experiencia de los integrantes del grupo.

Conocer estos aspectos es fundamental para sustentar la situación coyuntural en la cual nos encontramos en relación al tema de nuestra tesis.

### **3.2 Planteamiento del problema**

El sector de la construcción es uno de los más importantes y representativos para la economía del país sirviendo incluso como medidor del bienestar económico nacional. Es un sector altamente competitivo e intensivo en mano de obra por lo que tiene gran capacidad de crear empleos directos e indirectos y al mismo tiempo genera gran demanda de insumos, todo esto lo convierte en un factor clave en la reactivación de la economía.

La Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) reporta un incremento en la demanda de viviendas desde hace 14 años dentro de los distritos de Lima Centro, esto debido a su privilegiada ubicación y que cuenta con servicios como electricidad, agua, desagüe, etc. Adicionalmente, el atractivo de esta zona se verá incrementado en gran medida por la construcción de la Línea 2 del Metro de Lima.

En base a estos factores la empresa Inversiones el Nogal tiene como objetivo ingresar al mercado limeño como una alternativa de vivienda confortable, a un precio alcanzable y ubicada en un distrito céntrico como lo es el Cercado de Lima.

### **3.3 Formulación del proyecto**

Tomando como punto de partida la cartera de proyectos con la que cuenta la empresa Inversiones el Nogal, se escoge el proyecto prioritario que se alinea con los objetivos estratégicos que son el ingreso al mercado limeño de la construcción inmobiliaria y asegurar el crecimiento en el mercado peruano. Una vez identificado un problema a partir del análisis de la situación actual, es necesario formular un proyecto como respuesta o solución a dicha problemática.

La presente problemática genera un caso de negocio que justificará la inversión en el proyecto escogido. Una vez seleccionado nuestro proyecto hemos finalizado con esta etapa de la metodología. Para nuestra tesis la formulación del proyecto está referida a la construcción de un edificio de vivienda multifamiliar de 20 pisos y 320 departamentos ubicado en el Cercado de Lima.

### **3.4 Proceso de análisis**

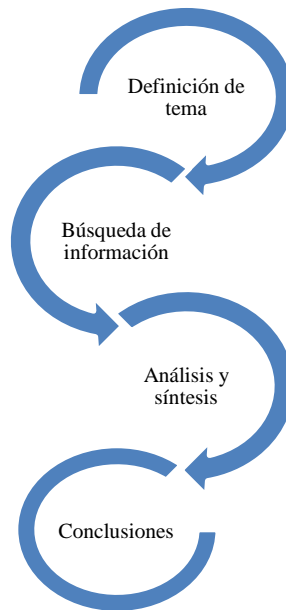
El método usado durante el desarrollo de nuestro trabajo de tesis será “análisis y síntesis”. Durante el proceso cíclico se seguirá el procedimiento descrito en la Figura 3.2, este proceso está compuesto de cuatro sub-procesos:

- Definición de tema: Definir el proyecto y sus características que lo hacen un caso de estudio
- Búsqueda de información: La búsqueda de información tendrá diferentes fuentes como: tesis, papers, benchmarking.
- Análisis y síntesis: Se realizará el debido análisis del entorno y en base a esto se desarrollará la planificación del proyecto.
- Conclusiones: En base a los objetivos propuestos se obtiene las conclusiones, si se lograron o no.

### **3.5 Desarrollo del proyecto**

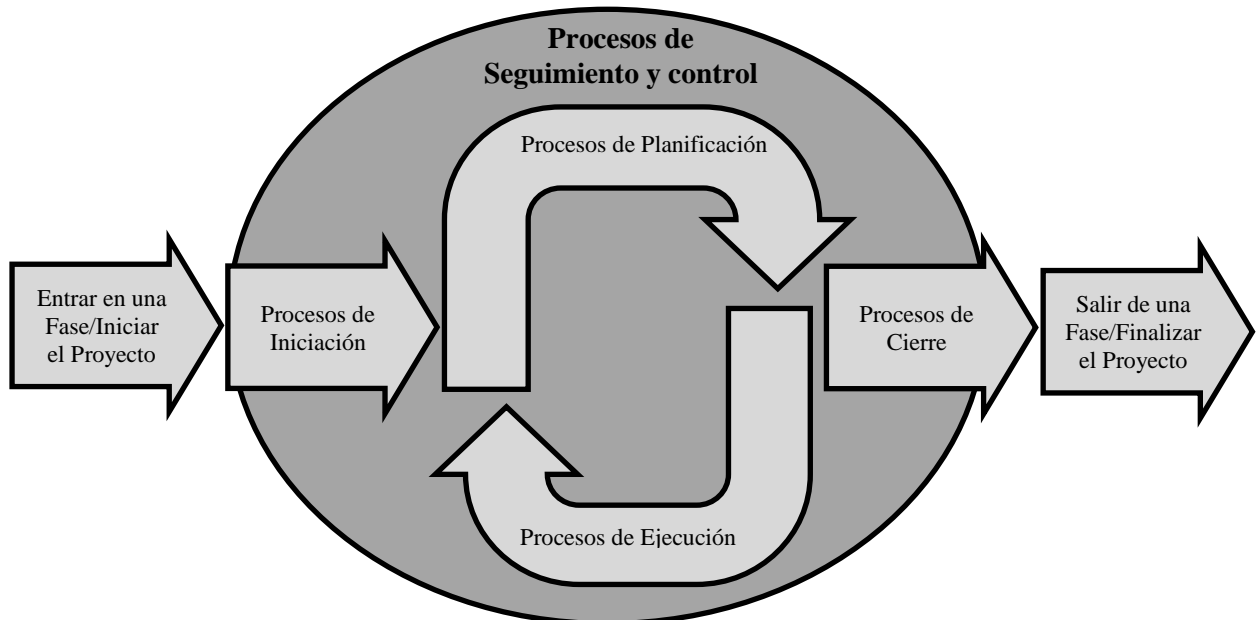
La guía de los fundamentos del PMBoK establece cinco grupos de proceso y diez áreas de conocimiento para la dirección de proyectos. Para el desarrollo de la tesis se cubrirán los procesos de inicio y planificación del proyecto que están dentro del ciclo de vida del proyecto (ver Figura 3.3).

**Figura 3.2 - Proceso de análisis**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Figura 3.3 - Ciclo de vida de un proyecto**



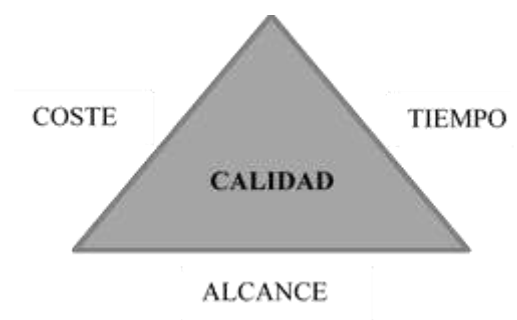
Fuente: Guía PMBoK 6ta ed. (2017)  
Elaboración: Autores de esta tesis

## CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de esta tesis se tiene como referencia los diferentes procesos y áreas del conocimiento del PMBoK, donde se establecen criterios de buenas prácticas relacionadas con la gestión, administración y dirección de proyectos.

Por tratarse de un proyecto de construcción, el alcance será definido por las características del edificio, la cantidad de pisos que va a tener, el área de los pisos y el nivel de calidad de los acabados. El tiempo será determinado por la cantidad de meses estimados para completar el diseño y construcción del edificio hasta su entrega. El costo representa la cantidad de dinero que se necesita para realizar el diseño y construcción del edificio en el tiempo y de acuerdo al alcance definido inicialmente. Esto se define en la triple restricción, resumido en la Figura 4.1:

**Figura 4.1 - Triple restricción**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 4.1 Evaluación financiera del proyecto

En su análisis, la evaluación financiera contempla a todos los flujos financieros del proyecto, diferenciando el capital "propio" de capital "prestado". Por otro lado, también analiza el retorno financiero de los proyectos y se enfoca en el análisis del grado de cumplimiento de los objetivos del proyecto de generar un retorno a los stakeholders que participan en su ejecución y/o financiamiento. Como criterios de selección se usan el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

#### **4.1.1 Valor Actual Neto (VAN)**

Nos sirve como criterio de inversión para expresar una medida de rentabilidad en términos absolutos y netos, esto se obtiene al actualizar los cobros y pagos de un proyecto o de una inversión con el fin de conocer cuánto se va a ganar o perder.

El VAN nos ayuda esclarecer dos puntos: si la inversión analizada es rentable y definir cuál es la mejor inversión en términos absolutos. Para esto se han definido los siguientes criterios de decisión:

- $VAN > 0$ : el proyecto de inversión, a la tasa de descuento establecida, generará beneficios.
- $VAN = 0$ : el proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas.
- $VAN < 0$ : el proyecto de inversión generará pérdidas.

#### **4.1.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)**

Se define como la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es la medida más utilizada en la evaluación de proyectos de inversión y está muy relacionada con el VAN debido a que también se define como el valor de la tasa de descuento para la cual el VAN sea igual a cero. A diferencia del VAN, la TIR nos da una medida de rentabilidad relativa, ya que se expresa en porcentaje.

El criterio de selección será el siguiente donde “k” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- Si  $TIR > k$ , el proyecto de inversión debe estar en lista de ejecución debido a que la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.
- Si  $TIR = k$ , el proyecto de inversión la inversión no genera beneficios por encima de la tasa establecida, no se ejecutará a menos que sea fundamental para los objetivos estratégicos de la empresa.
- Si  $TIR < k$ , el proyecto de inversión debe rechazarse dado que no se alcanza la rentabilidad mínima.

## 4.2 Matriz FODA

Mediante el uso de esta técnica, se examina el proyecto, identificando sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

Se inicia con un análisis interno, identificando fortalezas y debilidades de la organización en general o proyecto en específico. Luego se realiza el análisis de los agentes externos, identificando las oportunidades que se originan con las fortalezas y las amenazas que se identifican teniendo en cuenta las debilidades. Con esta técnica, también se determina el grado en que las fortalezas pueden contrarrestar las amenazas y ayuda a determinar si las debilidades podrían generar un obstáculo para las oportunidades.

Se suele mostrar los resultados en una tabla como el de la Figura 4.2.

**Figura 4.2 - Matriz FODA**



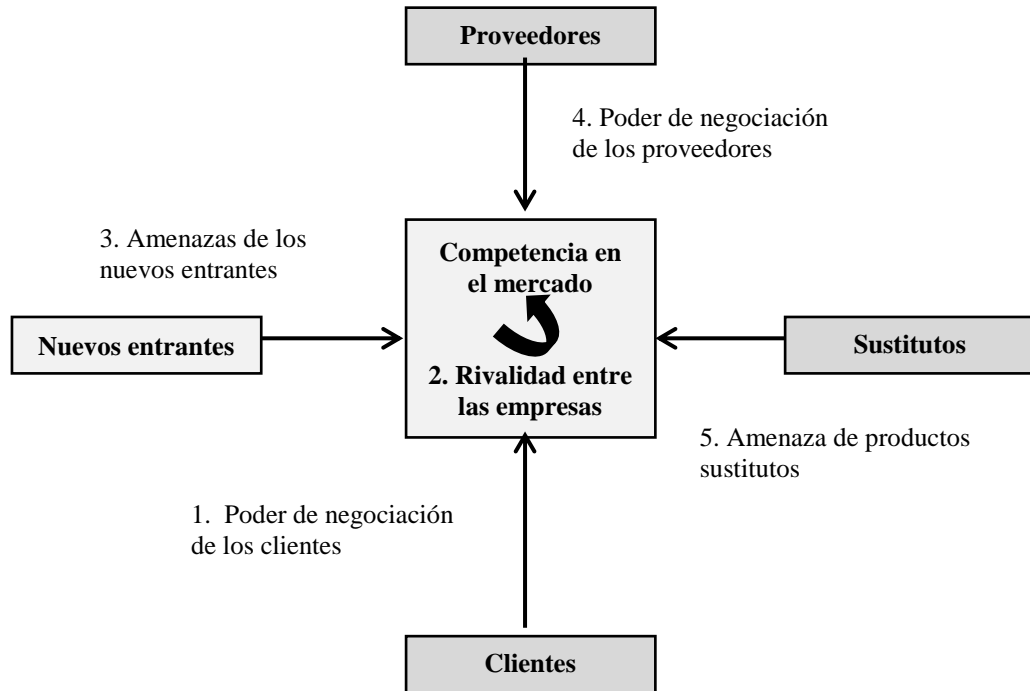
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

## 4.3 Las 5 fuerzas de Porter

Las 5 fuerzas de Porter es un modelo de gestión empresarial, con el que se pueden maximizar los recursos y superar a la competencia, mediante el análisis de un sector en función de cinco fuerzas existentes a través del análisis y la identificación. Este modelo permite a la empresa analizar a los competidores que tiene en el sector en el que opera y de esta manera puede realizar un plan estratégico con el objetivo de hacer frente a la situación.

En la Figura 4.3 se muestran las 5 fuerzas que Porter consideraba que existen en todos los mercados:

**Figura 4.3 - Diagrama de las 5 fuerzas de Porter**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

#### 4.4 Factores críticos de éxito

Los Factores Críticos de Éxito (FCE), son aquellos aspectos, tareas, cosas que deben ir bien en un proyecto para que el proceso termine bien y cumpla con sus objetivos.

Esta técnica se basa en identificar áreas y factores cuyo funcionamiento permitirán la implantación de una estrategia determinada. Para esto, consideramos tanto factores internos y externos de la organización, éstas pueden ser:

- actividades que se deben realizar con especial atención
- sucesos externos sobre los cuales la organización puede tener o no control
- áreas de la organización cuyo funcionamiento debe situarse a un nivel competitivo.

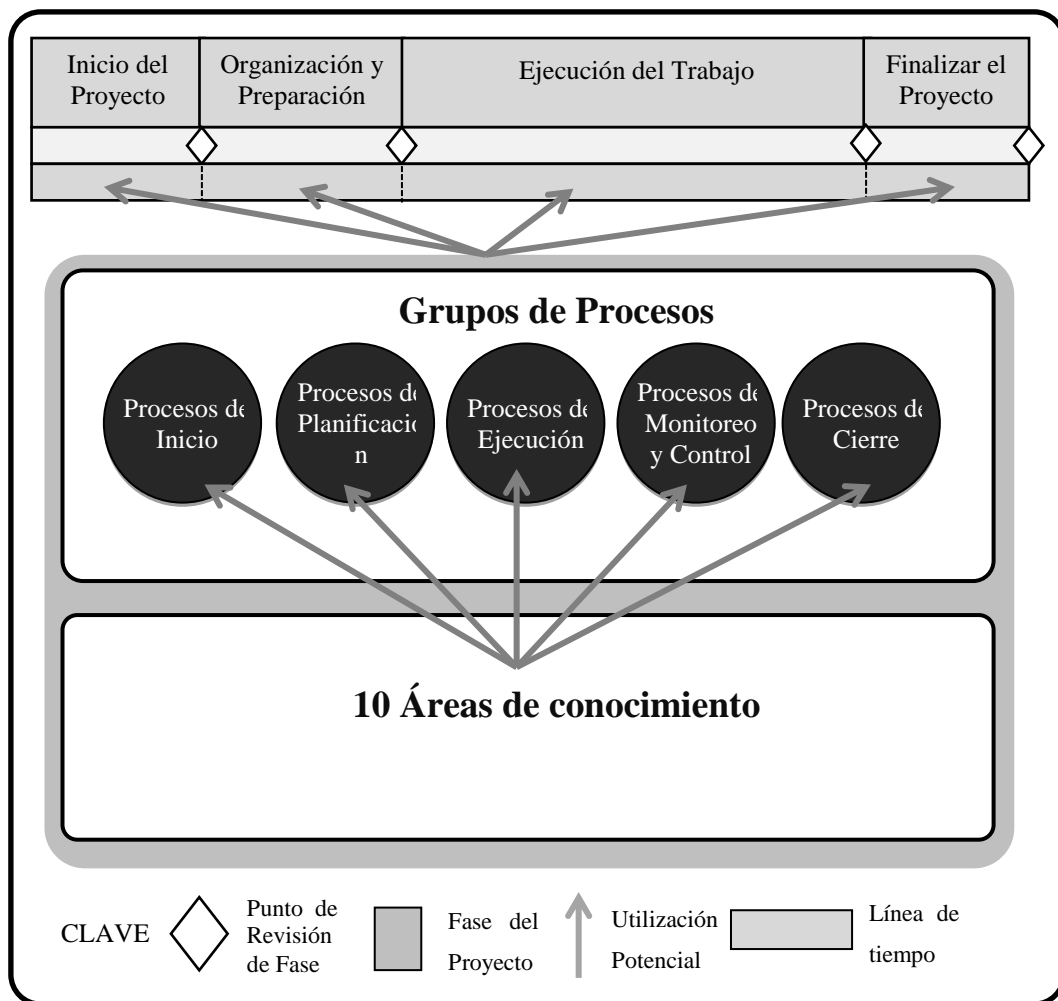
## 4.5 Ciclo de vida del proyecto

Según el PMBoK, el ciclo de vida del proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Donde se proporciona el marco de referencia, básico para dirigir el proyecto.

Dentro del ciclo de vida del proyecto, existen una o más fases asociadas al desarrollo del producto, servicio o resultado; lo cual es denominado ciclo de vida de desarrollo.

En la Figura 4.4, se observa cómo se interrelacionan los diversos componentes claves del proyecto unos con otros, en la dirección de un proyecto durante el ciclo de vida del proyecto:

**Figura 4.4 - Interrelación entre los componentes de proyectos**



Fuente: Guía PMBoK

Elaboración: Autores de esta tesis



#### **4.6 Camino crítico**

El método de camino crítico se utiliza para estimar la mínima duración del proyecto y para determinar el nivel de flexibilidad en la programación de las actividades. Con esta técnica, se determinan las fechas de inicio y fin del proyecto y de cada una de las actividades.

El camino crítico es la secuencia de actividades que representan el camino más largo, lo cual determinará la duración del proyecto

## **CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL**

En este capítulo se referencia el contexto actual de la actividad inmobiliaria y de la construcción en el Perú teniendo en cuenta entorno, negocio, empresa y proyecto. Se menciona, además, cómo el proyecto se enmarca y alinea con la estrategia empresarial de Inversiones El Nogal y qué objetivo quiere lograr con la ejecución de Las Cumbres.

Se desarrollará el análisis del entorno, la descripción del sector, la presentación de la empresa y el encaje del proyecto en la organización.

### **5.1 Análisis del entorno**

El entorno influirá en las acciones que se lleven a cabo. Es por ello que se lo tomará en cuenta para asegurar que esas acciones tengan una alta probabilidad de alcanzar el éxito.

#### ***5.1.1 Situación política***

El ambiente político se encuentra constantemente caldeado, la reconstrucción no despega del todo, la ola de violencia contra la mujer no cesa, pero la economía ya decidió progresivamente pasarse al bando de las buenas noticias siguiendo el ejemplo de Grecia y sus dirigidos. Por si fuera poco, con la caída de los precios observada en octubre, la inflación anualizada regresó al rango meta del BCR (entre 1% y 3%, INEI).

El informe del INEI confirma que la construcción marcó en setiembre del 2017 su cuarto mes consecutivo de expansión, y con 8,92%, es la tasa más elevada desde julio del 2013. La minería y los hidrocarburos no se quedaron atrás y crecieron 7,13%. El sector que continúa enfriado es electricidad, mientras que pesca volvió a decrecer debido al receso en la extracción de anchoveta.

#### ***5.1.2 Condiciones económicas***

En agosto 2017, el sector construcción se incrementó 4,78% al compararlo con similar mes del año anterior y alcanzó la tasa más alta en lo que va del año, acumulando tres meses de crecimiento consecutivo (INEI). Según el informe técnico avance coyuntural de la actividad económica, este comportamiento positivo se explica

por el crecimiento del consumo interno de cemento (3,52%) y el mayor gasto en inversión de obras públicas (9,60%).

El mayor consumo de cemento se debió al dinamismo de obras privadas en unidades de producción, así como de edificios para oficinas y viviendas; mientras que la mayor inversión en obras públicas en los ámbitos del Gobierno Nacional y Local fueron determinantes en el resultado de este sector.

### ***5.1.3 Entorno social***

En lo que respecta al escenario social, el gobierno ha seguido construyendo programas más que políticas sociales. Por otro lado, la reconstrucción del norte va a paso de tortuga y no se tiene una fecha establecida para la conclusión de las obras en esta zona.

### ***5.1.4 Realización tecnológica***

La tecnología revoluciona cualquier industria y el sector construcción no es la excepción. En el mercado peruano, grandes constructoras y estudios de arquitectos están implementando, en el proceso de desarrollo de un proyecto de infraestructura, el estándar Building Information Modeling (BIM). Por otro lado, se tienen nuevas tecnologías en la ejecución de la obra como el encofrado Ulma y con respecto al tema ambiental las nuevas edificaciones cuentan con cajas ecológicas.

### ***5.1.5 Norma legal***

Con respecto a las normas legales, en el Perú se tiene el Reglamento Nacional de Edificaciones el cual tiene a su cargo la elaboración de las Normas Técnicas de Edificación y la evaluación para la aprobación de los sistemas constructivos no convencionales.

Las Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones se elaboran a través de Comités Técnicos Especializados, conformados por representantes de diversas instituciones involucradas en el tema materia de la norma en cuestión. Prioritariamente forman parte de estos comités, representantes de las universidades, institutos de investigación y consultores de reconocido prestigio en el país.

El Comité Técnico especializado es el encargado de elaborar el proyecto de propuesta de las Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, que posteriormente es sometida a discusión pública y, finalmente, aprobada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

## **5.2 Descripción del sector**

En este punto se aportarán los datos conocidos en la zona de desarrollo del proyecto, para este caso es el sector inmobiliario en Lima Metropolitana. Se realizará un análisis riguroso del sector, para identificar las ventajas competitivas y reconocer a potenciales clientes.

### ***5.2.1 Características del sector***

El sector de la construcción en el Perú es una de las actividades económicas más importantes del país. Tiene efecto multiplicador por estar estrechamente ligada a otras industrias ya sea como fabricantes de productos o como prestadores de servicios y además por su capacidad de generar empleo por ser intensivo en requerimiento de mano de obra. A ello debe su relevancia en la evolución de otros sectores

Son dos las características principales de las empresas constructoras:

- Su centro de producción es de ubicación temporal. Al finalizar la obra se comienza con otra en una nueva ubicación.
- Cada producto de una empresa constructora es único e irrepetible pues además de la ubicación, el producto depende de muchos otros factores.

Estas características (temporalidad y unicidad) elevan el riesgo de las empresas constructoras, pero a su vez son las características principales de un proyecto según la definición del PMI lo que hace que sea lógica y natural la aplicación de la metodología de proyectos en el sector construcción.

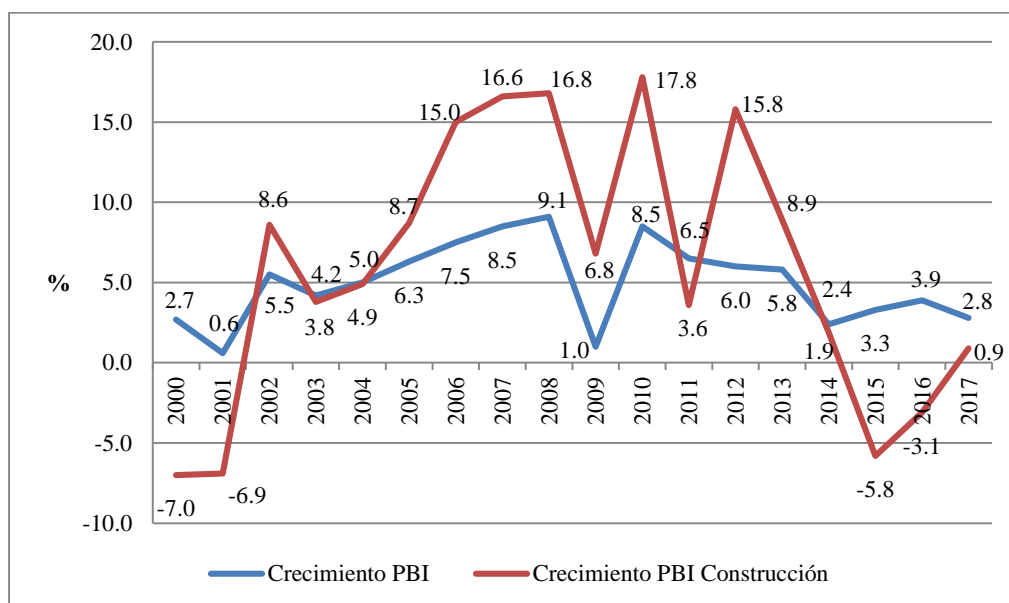
### ***5.2.2 Tendencias del sector***

El Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) en el Reporte de Inflación de setiembre del 2018 proyectó un crecimiento en el sector de 0.9%, que resultó ser mayor al estimado en el reporte de junio del mismo año vislumbrando un panorama más optimista.

Se tiene expectativas de mejora en el sector para el año 2018 debido al proceso de reconstrucción por el fenómeno del Niño Costero y a las obras de construcción de los Juegos Panamericanos. En efecto, el BCRP elevó su proyección de 8% a 9.5%, en espera de la reversión de los efectos negativos del fenómeno de El Niño Costero y de un destabe de megaproyectos de inversión. Además, la expansión fiscal y las menores tasas de interés generarían una mayor inversión. Ese crecimiento iría, además, de acuerdo a la tendencia en alza del PBI del sector desde el 2016 como se aprecia en la .

Dentro del rubro de la construcción nos interesa específicamente el sector inmobiliario y dentro de esta subdivisión, que incluye la construcción de locales comerciales y de oficinas, nos interesa la construcción de viviendas. Dentro del PBI de la construcción el rubro más importante pertenece a la construcción de viviendas representando alrededor del 54%.

**Figura 5.1 - Crecimiento del PBI Construcción y del PBI Global**



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, Banco Central de Reserva, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

### ***5.2.3 Factores que influyen en el sector inmobiliario***

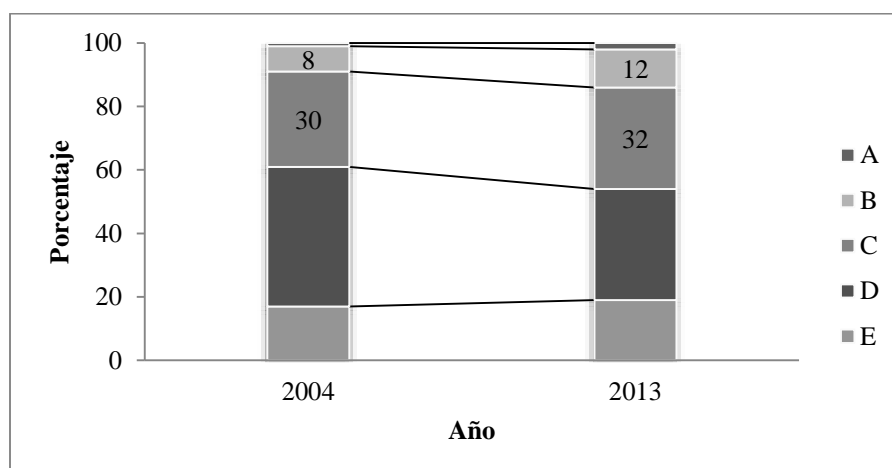
La Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) ha detectado cinco factores que afectan el desarrollo inmobiliario en el mercado peruano, es decir, que producen una variación en la oferta de viviendas:

- La disponibilidad de suelo: Mientras más se construye menos disponibilidad de terrenos, lo que empuja a ir dejando gradualmente de construir en los distritos más saturados para buscar opciones en zonas más alejadas, antiguas zonas industriales o terrenos recientemente saneados.
- Los servicios públicos: En particular en las zonas más céntricas de Lima los servicios están presentes pero la densificación de la población provoca una saturación en las redes de servicios y demanda un redimensionamiento de las mismas. En las zonas más alejadas el desfase en la cobertura de agua potable retrasa la óptima oferta de viviendas.
- Los subsidios y créditos para vivienda social: La influencia de este factor depende del público objetivo. Naturalmente afectará más en los proyectos habitacionales orientado a sectores socioeconómicos C, D y E.
- La seguridad: Este punto es uno de los más importantes factores al momento de definir una intención de compra.
- La simplificación administrativa: La “permisología” que caracteriza a los entes estatales dificulta y demora la realización de los proyectos desalentando la inversión.

### ***5.2.4 Oferta y demanda***

Según el análisis del BBVA Research el 2016 en el mediano plazo las oportunidades de crecimiento del mercado inmobiliario se ubican en el desarrollo de proyectos de viviendas de precios medios y bajos, en donde la oferta existente es muy baja. La expansión de la clase media en la última década, que se puede apreciar en la Figura 5.2, amplía el porcentaje de mercado de los sectores B y C juntos de 38% a 44% incrementándose la demanda de viviendas.

**Figura 5.2 - Estructura de hogares por NSE**

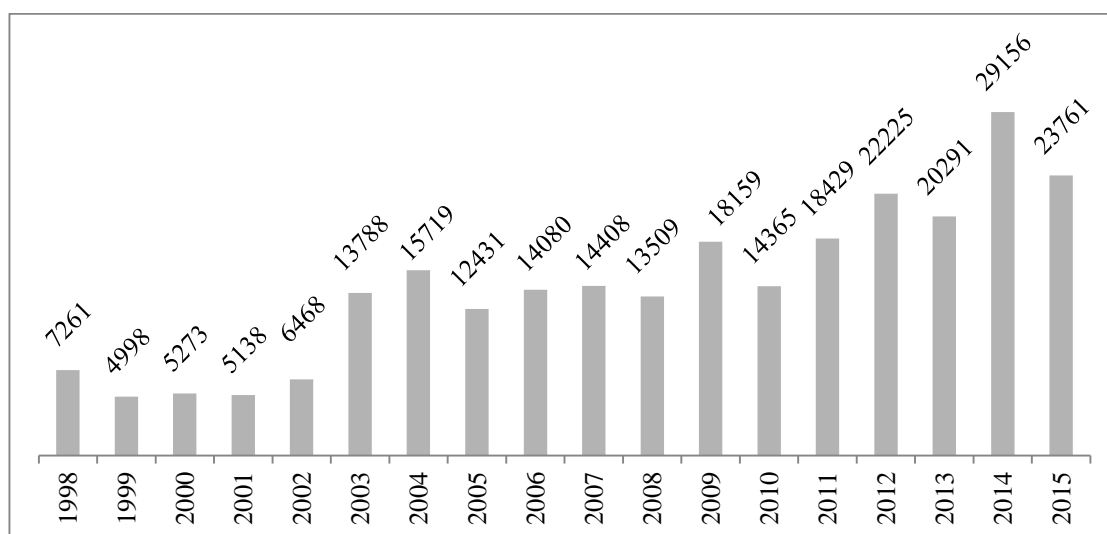


Fuente: ENAHO-INEI y Apoyo Consultoría

Elaboración: Autores de esta tesis

La oferta de vivienda no ha ido de la mano con la demanda, en especial en el segmento de precios medios y bajos. Se puede apreciar en la Figura 5.3 el aumento de la oferta en Lima y Callao a lo largo de 18 años hasta el 2015 en que se tuvo una oferta de 23761 unidades de vivienda.

**Figura 5.3 - Oferta de viviendas en Lima y Callao**

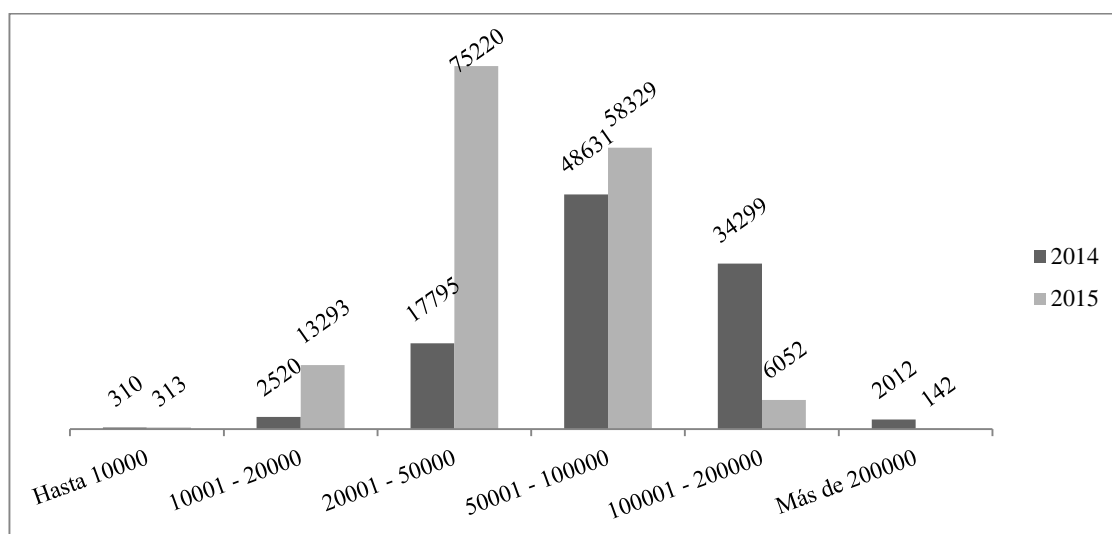


Fuente: CAPECO y BBVA Research

Elaboración: Autores de esta tesis

La Figura 5.4 muestra que la demanda efectiva (los hogares que desean y tienen la capacidad económica para adquirir un inmueble) al año 2015 es de más de 153,000 unidades siendo que 75% de esta demanda se encuentra en el rango entre los 20,000 y 100,000 soles.

**Figura 5.4 - Demanda efectiva de hogares (número de hogares)**



Fuente: CAPECO y BBVA Research

Elaboración: Autores de esta tesis

### 5.3 Presentación de la empresa

La empresa Inversiones El Nogal S.A.C es una empresa familiar establecida en Lima, ejecuta proyectos relacionados con el sector inmobiliario tales como, edificaciones multifamiliares, edificaciones para oficinas y estacionamientos.

Todos los proyectos que ejecuta la empresa, son realizados, generalmente, desde la fase de diseño hasta la ejecución y venta. En la actualidad se encuentra haciendo proyectos de vivienda en provincia y construirá en Lima su primer proyecto denominado Las Cumbres.

Del año 2012 al 2015, los servicios de construcción de la empresa logran un buen desarrollo, pues los ingresos se incrementaron como se puede apreciar en la Tabla 5.1. La empresa pronostica que para el año 2024 llegará a obtener una ganancia estimada acumulada de 120 millones de soles.



**Tabla 5.1 - Volumen de ganancia de la empresa**

CONCEPTO	IMPORTE EN MILES DE SOLES													
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Ingresos Totales (a)	500	800	1 000	1,250	1 500	5 200	10 000	40 000	42 000	48 000	55 000	60 000	65 000	
Costos Totales (b)	420	660	840	1,080	1,240	3500	7 000	24 000	27 000	30 000	35 510	38 000	41 000	Suma ↓
Renta Bruta (ganancia estimada) (a)-(b)=(c)	80	140	160	170	260	1 700	3 000	16 000	15 000	18 000	19 490	22 000	24 000	<b>120 000</b>
% de la ganancia bruta total (c) / (a)	16%	18%	16%	14%	17%	33%	30%	40%	36%	38%	35%	37%	37%	

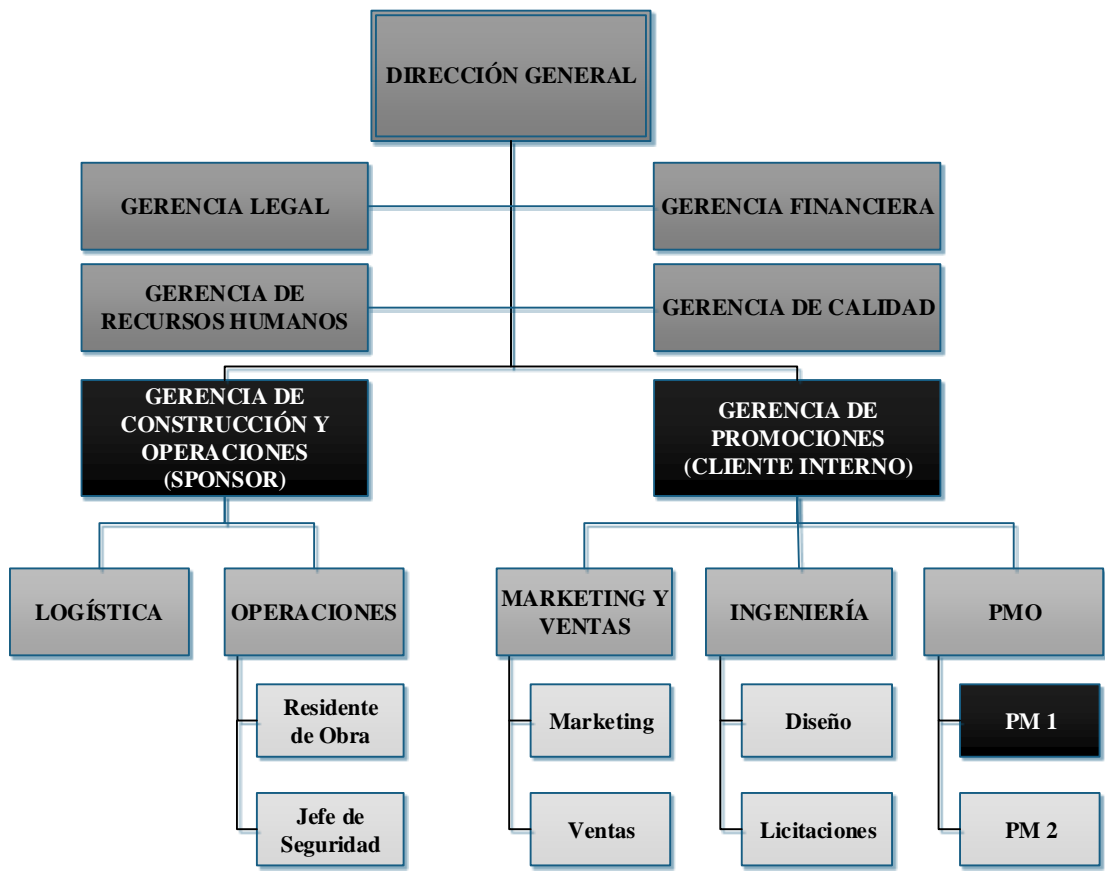
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

La empresa está interesada en dar el salto de proyectos medianos a grandes. Al mismo tiempo es una gran oportunidad para que la empresa entre en la rama de la construcción de edificios de alta densidad poblacional. El proyecto será muy útil para la mejora de los procesos de gestión dentro de la oficina de proyectos.

### **5.3.1 Organigrama de la empresa**

Como se puede apreciar en la Figura 5.5 - , la empresa se encuentra administrada por una Dirección General, y por debajo de ella se encuentran la Gerencia de Promociones (cliente interno) y la Gerencia de Construcción y Operaciones, cuyo gerente es el sponsor.

**Figura 5.5 - Organigrama de la empresa**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 5.3.2 Cadena de valor

En el mundo globalizado las empresas constructoras que se adaptan a satisfacer las necesidades de los consumidores son las que tienen éxito en el mercado. Además, para satisfacer a los posibles clientes, la empresa debe ser capaz de diferenciar las características de las diversas áreas funcionales, para lo cual se tiene que tener el compromiso de cada uno de los participantes. En la cadena de valor mostrada en la Tabla 5.2. se tiene a todas las áreas involucradas, así como las actividades que realizan.

**Tabla 5.2 - Cadena de Valor**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

#### ***Logística interna:***

- Subcontratación certificada.
- Planificación anticipada de los materiales requeridos
- Certificación de calidad de los materiales

#### ***Producción***

- Planificación acuciosa de cada partida por especialidad
- Coordinación entre las diferentes partes y áreas de la ingeniería

### ***Logística externa***

- Verificación del producto una vez entregado
- Pagos a terceros
- Formulación de la base de datos

### ***Comercial marketing***

- Venta tradicional
- Trabajos por encargo de terceros
- Publicidad

### ***Servicio post-venta***

- Reparación y mantenimiento
- Diseño de interiores
- Atención del cliente

## ***5.3.3 Perfil estratégico***

### ***Misión***

Empresa inmobiliaria que brindará un espacio confortable para vivienda siendo amigable y consistente con su entorno, haciendo de él un mejor lugar para vivir.

### ***Visión***

Ser una empresa reconocida en el sector inmobiliario a nivel nacional llevando de la mano los valores de seguridad y confianza.

### ***Metas***

Se definen las metas a corto, mediano y largo plazo, donde se indica el tiempo para cada una de ellas.

### ***Metas a corto plazo (1 año)***

- Durante el transcurso del año, se deberá obtener ingresos netos, por concepto de pre-ventas, superiores a los 4 millones de soles.

### ***Metas a mediano plazo (2 a 3 años)***

- Aumentar la capacidad de gestión en un 3% anual, para poder cumplir con la demanda del sector inmobiliario.
- Reducir los tiempos de ejecución de obra en un 5%.
- Optimizar el flujo logístico para el aprovisionamiento de materiales, para que estos lleguen a tiempo.

### ***Metas a largo plazo (4 a 5 años)***

- Expansión en otras zonas del país.
- Contar con una gran cadena de abasto de materiales.
- Obtener la certificación Best Place to Live.

#### ***5.3.4 Matriz FODA***

El análisis de los factores tanto internos como externos que afectan a la empresa es importante para tener claro qué aspectos tenemos que mantener y que otros debemos mejorar. Con la ayuda de la matriz FODA que se muestra en la Tabla 5.3, se buscará detectar y aprovechar las oportunidades particulares para la empresa durante la ejecución de sus diferentes proyectos. Esto permitirá conocer y eludir amenazas, usando adecuadamente las fortalezas y realizando la neutralización de las debilidades encontradas. Es de esta forma, que se encontrará un diagnóstico en donde se basará la toma de decisiones en el proyecto a ejecutar.

**Tabla 5.3 - Matriz FODA**

<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trato personalizado a potenciales clientes</li> <li>• Buena percepción financiera por las entidades bancarias</li> <li>• Buena capacidad técnica y operativa para las actividades de construcción</li> <li>• Subcontratistas comprometidos con el trabajo y la empresa</li> <li>• Protocolos de actuación definidos</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda insatisfecha de viviendas en Lima</li> <li>• Incremento de precio en los alquileres de las viviendas</li> <li>• Precios del mercado en crecimiento, que benefician la rentabilidad del negocio</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitada capacidad financiera para inversión</li> <li>• Beneficios laborales poco atractivos para el personal</li> <li>• Política de capacitación incluyen solo a las altas gerencias</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluctuaciones en el mercado inmobiliario</li> <li>• Competencia con marcas de renombre y de gran experiencia</li> <li>• La ejecución de importantes proyectos en el país hace variar el precio de los materiales</li> <li>• Cambios de tendencia en los potenciales clientes</li> <li>• Desastres naturales</li> </ul>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### **5.3.5 Tipo de cliente**

Nuestros principales clientes son externos y pertenecen al sector privado, en cuanto a los proyectos que ellos nos encargan se tiene: viviendas multifamiliares, hoteles, centros comerciales, playas de estacionamiento entre otros.

También se cuenta con clientes potenciales dentro del sector público, cabe mencionar algunos con los cuales ya se ha realizado un primer acercamiento para conocer y analizar sus necesidades, entre ellos tenemos:

- Ministerio de Educación, con proyectos de construcción de colegios a nivel nacional
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, con la construcción de módulos de vivienda en el Norte por el fenómeno del niño año 2017
- Ministerio de Justicia- INPE con proyectos de construcción de penales

### 5.3.6 Proveedores habituales

La empresa cuenta con proveedores con los cuales se puede cerrar considerando la relación con el cliente y negociando precios tan buenos para el cliente (win-win) como para el proveedor, además brindan los servicios de capacitación a los usuarios de los sistemas a instalar o materiales a usar si es que se requiere. Se tiene la Tabla 5.4 de proveedores habituales.

**Tabla 5.4 - Proveedores habituales**

PROVEEDORES	DESCRIPCIÓN
UNICON	Fabrica y suministra concreto premezclado
ACEROS AREQUIPA	Fabrica y distribuye varillas de construcción
ULMA	Brinda servicio de alquiler de encofrados
AGREGADOS SAN MARTIN	Distribuye agregados de construcción
ASCENSORES S.A	Suministro e instalación de ascensores
CEMENTOS LIMA	Distribuye cementos para mezcla de concreto
PROMART, MAESTRO, SODIMAC	Distribuye productos ferreteros
PAVCO	Distribuye tuberías para agua y desagüe.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 5.3.7 Principales competidores

Nuestros principales competidores son del ámbito local y son empresas medianas pertenecientes al sector inmobiliario, con experiencia en proyectos en Lima, Arequipa y Trujillo. Estos tienen como nicho de mercado el segmento de medianos precios y sus principales proyectos en Lima se muestran en la Tabla 5.5.

**Tabla 5.5 - Competidores y sus principales proyectos**

EMPRESA	DIRECCIÓN	PROYECTO
Gerpal	Av. Tingo María 386, Breña-Lima	Puertas de Tingo María
Origen	Av. Venezuela 452, San Miguel-Lima	El Mirador de Venezuela
Imagina	Av. Colonial 1145 , Lima-Lima	Altos Colonial
Armas Doomo	Av. Alfonso Ugarte 342-Lima	Garden City

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### **5.3.8 Evaluación de competidores, proveedores y clientes**

Mediante el modelo estratégico de las 5 fuerzas Porter, se realizará el análisis del nivel de competencia dentro del sector inmobiliario y de esta manera desarrollar una estrategia para el proyecto. Se determinará la intensidad de competencia y rivalidad, determinando oportunidades de inversión y rentabilidad.

***El poder de negociación de los clientes es Alto***, generalmente son obras privadas y estatales. En cuanto a obras estatales nuestra empresa tiene un punto fuerte en este sector ya que tiene una buena calificación de obra y puede entrar a formar parte de esas adjudicaciones con un plan de construcción de alta calidad del servicio y buenas negociaciones bancarias.

***La rivalidad entre los competidores es Alto***, a nivel nacional hay muy poco volumen de obra por lo que habrá una rivalidad mayor, aunque sean menos las empresas que quedan en alza, todas quieren estos proyectos y poder seguir adelante y a nivel internacional compite con empresas mayores por lo que hay una mayor rivalidad y menor posicionamiento para nosotros, ya que si entran empresas internacionales suelen ser más grande que nosotros y por ello pueden llegar a realizar un presupuesto más barato que el nuestro.

***Amenaza de productos o servicios sustitutivos***, hay que tener en cuenta que a pesar de que existan infinidad de barreras de entrada, en ocasiones las empresas nuevas entran a las industrias mediante productos de calidad superior, precios más bajos y recursos sustancialmente para la comercialización, por ello tenemos que tener eso en cuenta y seguir dando un servicio de calidad que este reconocido por nuestra empresa Inversiones el Nogal, y ajustarnos todo lo posible a unas tarifas para poder competir con esos productos sustitutivos nuevos que quieren entrar a formar parte en nuestro sector.

***El poder de negociación de los proveedores es Alto***, los grandes grupos constructores aprovechan economías de escala. Los proveedores para poder trabajar con estas grandes constructoras tienen que tener también musculo financiero debido a los largos periodos de cobro. La negociación con los proveedores es muy importante, porque muchas de las obras de Inversiones el Nogal son cobradas a 180 días por lo



que tiene que buscar proveedores (que los tiene según el balance financiero de la empresa) para pagarles a los mismos días que cobra para así no tener una pérdida de dinero es ese tiempo perdido desde la efectuación de la obra hasta el cobro.

*La amenaza de nuevos competidores es Alta* ya que no lleva tiempo y conocimiento del negocio, pero crear una empresa dedicada al mundo de las grandes constructoras no es fácil y tiene un proceso largo. Las barreras contra la entrada pueden incluir la necesidad de obtener economías de escala, la necesidad de obtener nuevas tecnologías y conocimientos especializados, por ello creemos que en la época que estamos es muy difícil entrar en este mercado de la construcción y posicionarse como lo está nuestra empresa Inversiones El Nogal, una empresa con gran experiencia y sabiduría en el sector.

### 5.3.9 Tipo de proyectos que la empresa realiza

Los proyectos que actualmente realiza la empresa son de viviendas multifamiliares en provincias con potencial crecimiento económico, sólo el proyecto Las Cumbres se ejecutará en Lima como estrategia de expansión en el mercado inmobiliario. Se muestra la Tabla 5.6 con los proyectos.

**Tabla 5.6 - Proyectos de Inversiones El Nogal**

PROVINCIA	DESCRIPCIÓN	MONTO (MM S)	ESTADO
Lima	Vivienda multifamiliar de 20 pisos, 320 departamentos	35.0	En evaluación
Arequipa	Vivienda multifamiliar de 14 pisos, 94 departamentos	18.5	En ejecución
Trujillo	Vivienda multifamiliar de 5 pisos, 20 departamentos	8.4	Culminado
Lambayeque	Vivienda multifamiliar de 5 pisos, 20 departamentos	7.9	Culminado

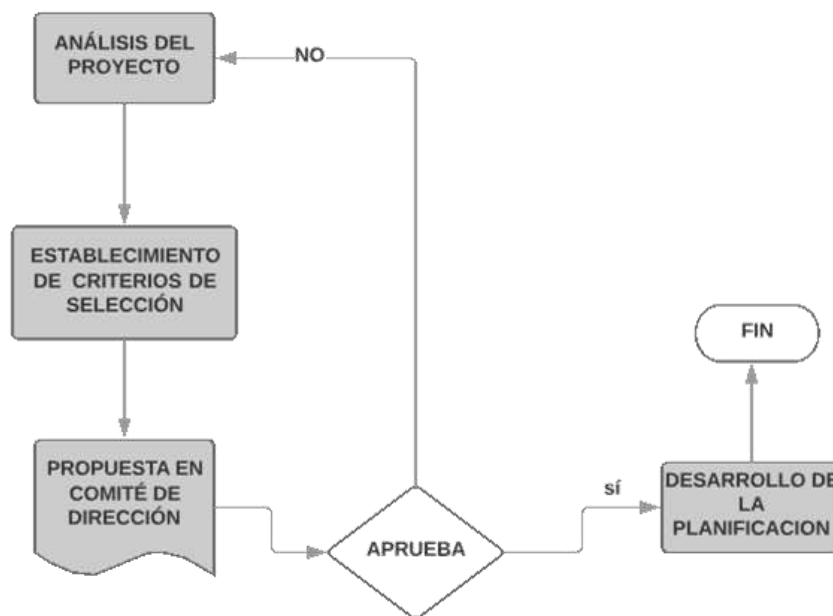
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 5.3.10 Sistema de gestión de proyectos de la empresa

El área de ingeniería de Inversiones El Nogal junto con el área de marketing y ventas son las encargadas de analizar los proyectos en cartera, estableciendo criterios de selección para su puntuación. Los proyectos analizados deben encontrarse alineados con los objetivos estratégicos de la empresa y además debe contar con un análisis económico sobre el retorno de la inversión.

Luego los proyectos son presentados por la Gerencia de promociones en un comité directivo a la Dirección general el cual es el encargado de aprobar o no el proyecto. Una vez que se tiene aprobado el proyecto se elabora una metodología de gerenciamiento en base a las guías del PMBoK para tal fin se tiene a la oficina de la PMO de la empresa en donde se desarrollará la planificación del proyecto. Se tiene a continuación el flujo de aprobación de proyectos se muestra en la Figura 5.6.

**Figura 5.6 - Flujo de aprobación de proyectos**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

## **5.4 Encaje del proyecto en la organización**

En este apartado se situará al proyecto en la empresa y en el contexto que este se desarrolla. También, se definirá su contribución a los objetivos estratégicos de la empresa en la que se desarrolla el proyecto y cómo se realiza la selección de este proyecto por sobre los demás proyectos.

### ***5.4.1 Naturaleza del Proyecto:***

Las Cumbres es un proyecto privado de ámbito local, perteneciente al sector inmobiliario. Se desarrollará en el distrito de Cercado de Lima en donde se proyecta construir un edificio de vivienda multifamiliar con el cual se densificará el área y se establecerá un nuevo crecimiento en alturas, además de homogenizar los patrones urbanísticos.

### ***5.4.2 Selección de proyectos:***

Para poder realizar una selección primero debemos identificar los proyectos que se tiene en cartera como:

- Diseño y Construcción del Edificio de vivienda Multifamiliar "Las Cumbres"
- Diseño y Construcción del Proyecto Inmobiliario del Edificio para Oficinas "Los Álamos"
- Diseño y Construcción del Proyecto Playa de Estacionamiento "Santa Clara"
- Diseño y Construcción del Proyecto de Galerías Comerciales "Los Andes"
- Diseño y Construcción del Proyecto Centro Comercial "La Canela"
- Diseño y Construcción del Proyecto de Taller automotriz "El Veloz"

La empresa, tiene la capacidad de realizar hasta 5 proyectos en simultáneo por su capacidad de gestión.

### ***5.4.3 Criterios de selección:***

Se define con valores del 1 al 3 de acuerdo a la contribución de los proyectos a los objetivos estratégicos, luego se realiza la evaluación de cada uno de los proyectos de la cartera de la empresa, alineados a los objetivos de la empresa y determinando su contribución.

Como se muestra en la Tabla 5.7, el proyecto que obtiene un mejor puntaje es “Diseño y Construcción del Proyecto Inmobiliario del Edificio de vivienda Multifamiliar Las Cumbres”, con ello se define su prioridad sobre los demás proyectos, para su ejecución; ya que es el proyecto que de acuerdo a su puntaje es el que más se alinea a los objetivos estratégicos de la empresa.

**Tabla 5.7 - Contribución de los proyectos a los objetivos estratégicos**

		"Las Cumbres"	"Los Álamos"	"Santa Clara"	"Los Andes"	"La Canela"	"El Veloz"
Pesos	Objetivos Estratégicos	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3	Proyecto 4	Proyecto 5	Proyecto 6
<b>20</b>	<b>Ampliar la cobertura en el mercado nacional</b>	<b>2,7</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,0</b>
	Ejecutar proyectos similares en provincia	3	1	1	2	2	1
	Copiar el modelo de ejecución en otras ciudades	2	2	2	2	2	2
	Trasladar el modelo de gestión a provincia	3	3	3	3	3	3
<b>30</b>	<b>Captar el mayor número de clientes</b>	<b>3,0</b>	<b>2,7</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,3</b>
	Crecimiento de ventas de un 10% anual	3	3	1	1	1	2
	Recomendación entre clientes	3	2	1	1	1	1
	Soporte de bancos para financiamiento a clientes	3	3	1	1	1	1
<b>25</b>	<b>Fidelizar a nuestros clientes</b>	<b>3,0</b>	<b>1,7</b>	<b>2,0</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>
	Satisfacción del cliente mayor a 4 (encuesta)	3	2	2	1	1	1
	Ofrecer diferentes opciones que se adapten a los clientes	3	2	3	3	3	3
	Ofrecer descuentos de hasta el 10% por una segunda compra dentro de los 3 años	3	1	1	1	1	1
<b>25</b>	<b>Implementar el concepto de calidad total</b>	<b>2,7</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>3,0</b>
	Reducir los tiempos de ejecución de obra en un 5%	2	2	2	2	2	3
	Aumentar la capacidad de gestión.	3	2	2	2	2	3
	Optimizar el flujo logístico	3	3	3	3	3	3
<b>100,0</b>		<b>2,9</b>	<b>2,20</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**En la tabla los criterios de contribución son:**

- No contribuye : 1
- Contribución < 50% del objetivo : 2
- Contribución > 50% del objetivo : 3

#### ***5.4.4 Estudios previos ya realizados:***

El proyecto Las Cumbres será viable siempre y cuando cumpla con tener los siguientes estudios previos:

- Verificación del saneamiento físico legal del predio.
- Estudio de oferta y demanda de proyectos inmobiliarios en la zona.
- Evaluación económica financiera del proyecto con los indicadores VAN, TIR y el posible apalancamiento financiero.
- Cabida del proyecto (diseño de cuantos departamentos por piso se puede construir, conservando los espacios normativos, áreas comunes, y áreas libres correspondientes) que sustenta la posible rentabilidad del proyecto.
- Estudio de ubicación estratégica del proyecto, es decir cuan cerca se encuentra de universidades, parques, centros comerciales, hospitales, mercados, de tal manera que hagan al proyecto más atractivo.
- Estudio de suelos para evaluar la capacidad portante del suelo y tener información hasta cuantos pisos puede construirse.
- Revisión del Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios de la Municipalidad de Lima.
- Certificado CIRA, correspondiente a la existencia de indicios de restos arqueológicos.
- Estudio de Impacto Ambiental, donde se evidencia los posibles riesgos y sus mitigaciones.

#### ***5.4.5 Alineación del proyecto en la empresa***

Las Cumbres es el primer proyecto que realiza la empresa Inversiones el Nogal en Lima Metropolitana y tiene como gran reto su posicionamiento en el mercado, el incremento del prestigio de la empresa además de las utilidades que le genere la venta de los departamentos. Con la ejecución del proyecto Las Cumbres también se proyecta reducir la brecha del déficit habitacional cualitativo y cuantitativo que se tiene en Cercado de Lima.

#### ***5.4.6 Identificar las áreas funcionales que participaran en el proyecto:***

Las áreas funcionales de la empresa que participan activamente en el proyecto son:

- Dirección General
- Gerencia Legal
- Gerencia de Recursos Humanos
- Gerencia Financiera
- Gerencia de la Calidad
- Gerencia de Ingeniería
- Gerencia de Promociones (Cliente interno)
- Gerencia de Construcción y Operaciones (Sponsor)

Dentro de la gerencia de promociones se contará con un gerente de proyecto a cargo de un equipo conformado por:

- Residente de obra
- Oficina Técnica
- Seguridad y Salud en Obra
- Calidad en Obra
- Producción en Obra
- Administración en Obra

#### ***5.4.7 Retorno de la inversión***

El retorno de la inversión se establece como el beneficio obtenido luego de la inversión, en ese sentido los beneficios que se esperan son tanto económicos como sociales. Sociales porque se podría cubrir la brecha de vivienda que se tiene en la zona, y económicos por las utilidades generadas a la empresa. El retorno se puede proyectar con la estrategia de ventas del área de marketing y ventas, de acuerdo al planteamiento de volumen de ventas que se necesita obtener, el equipo de fuerza de ventas a contratar y la publicidad a realizar.

#### 5.4.8 Impacto en la empresa (Resistencia al Cambio)

El proyecto Las Cumbres conlleva a un despliegue de cambios organizacionales tales como la inclusión de un jefe de obra, que cuente con la experiencia de proyectos de gran envergadura. Siendo un primer proyecto de tal magnitud, se torna necesario contar con la capacidad suficiente en gestión de proyectos, así como una estrategia para la posible resistencia al cambio del personal de planta que han sido asignados al proyecto.

Es probable que el personal sienta el cambio pues el tamaño de este proyecto es diferente a los otros anteriores, con lo cual se necesita guía para saber gestionar todos los procesos, ya sean constructivos y/o logísticos que muchas veces son el cuello de botella y no permiten llegar a los hitos del proyecto.

#### 5.4.9 Análisis del cambio

Es necesario entender y conocer cómo nos beneficiará la ejecución del proyecto y que dejaríamos de obtener, es por eso que realizamos un análisis del cambio tal como lo muestra la Tabla 5.8, en la cual se ve los aspectos positivos y negativos de cambios y no cambios al realizarse el proyecto.

**Tabla 5.8 - Análisis del cambio**

<b>CAMBIOS</b>	<b>Ganancias o Beneficios</b> Incremento del prestigio de la empresa. Posicionamiento en el mercado inmobiliario. Altos índices de rentabilidad.	<b>Costos o Riesgos del Cambio</b> Dejar de lado proyectos pequeños. Personal con actitud negativa frente a ingresos de personal nuevo. Poco interés de las nuevas metodologías de gestión de proyectos, del PMO.
<b>NO CAMBIOS</b>	<b>Beneficios de no cambiar</b> No se tiene que realizar esfuerzos en la contratación y evaluación de personal clave para el proyecto.	<b>Riesgos de no cambiar</b> No se percibirá altas ganancias No hay crecimiento de la organización. Desconocimiento de las buenas prácticas en gestión de proyectos.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis



#### ***5.4.10 Identificación del cliente (Interno o Externo)***

El proyecto tiene como cliente a la Gerencia de Promociones que es un tipo de cliente interno que en la transferencia del proyecto esta se encargará de recibir el producto final. Nuestro cliente interno tiene a su vez sus clientes que son los usuarios finales del producto quienes esperan cumplan sus expectativas creadas respecto al edificio.

#### ***5.4.11 Normativa aplicable***

Las principales normas al realizarse el proyecto en el inicio, ejecución y puesta en servicio son:

- Normativas Municipales
- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma de Seguridad y Salud en Obra – G 050
- Normas INDECOPI (Señales de evacuación)

## CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO

El proyecto Las Cumbres abre mercado en el sector inmobiliario en Lima, para la empresa Inversiones El Nogal S.A.C. Esto sumado al retorno de la inversión hace bastante atractivo su ejecución. En tal sentido se debe explicitar qué puntos son los más importantes para la realización del proyecto, es decir saber en qué consiste y cuál es el nivel de participación y compromiso de los demás miembros de la organización.

### 6.1 Acta de constitución del proyecto

Mediante el acta de constitución se proporciona al Project Manager la autoridad para disponer de los recursos de la organización y poder ejecutar el proyecto, documentando las características del producto, supuestos, restricciones, requisitos y riesgos de alto nivel. Esta acta de constitución, mostrada en la Tabla 6.1, será utilizada para establecer acuerdos internos en la organización, asegurando que todos los interesados tengan conceptualizado el proyecto y a la vez se establezca una relación de colaboración alineados con los objetivos de la empresa.

**Tabla 6.1 - Acta de constitución del proyecto**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<b>SIGLAS DEL PROYECTO</b>	<b>FECHA</b>
Diseño y Construcción del Edificio de Vivienda Multifamiliar “Las Cumbres”	<b>Las Cumbres</b>	<b>7 enero 2019</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>		
El proyecto consiste en el diseño y construcción de un edificio multifamiliar de 20 pisos ,320 departamentos y tres sótanos, cuenta con un área total de 3,240 m2 ubicado en el Distrito de Cercado de Lima.		
<b>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>		
La empresa está interesada en dar el salto de proyectos medianos a grandes. Al mismo tiempo es una gran oportunidad para que la empresa entre en la rama de la construcción de edificios de alta densidad poblacional. En términos económicos se desea aprovechar la reactivación del sector construcción para poder obtener utilidades importantes para la organización.		
<b>PRESUPUESTO ESTIMADO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO</b>	
32 millones de soles.	22 meses	
<b>PROJECT MANAGER</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	
Juan Diaz	Es un Project Manager que ha demostrado altas competencias a lo largo de sus cinco años de permanencia en la empresa. Ha ejecutado eficientemente los proyectos más importantes en los dos últimos años, generando significativos ahorros para la organización. Ha ejecutado siete proyectos multifamiliares.	

<b>REQUISITOS DE ALTO NIVEL</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● El diseño debe considerar amplias terrazas.</li> <li>● El edificio debe ser considerado antisísmico. Cumplir con la norma técnica peruana E-030 Diseño sísmo resistente.</li> <li>● Lograr la mitigación del impacto ambiental, generado por el polvo durante la ejecución del proyecto.</li> </ul>
<b>SUPOSICIONES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Se iniciará el proyecto con un porcentaje de ventas de departamentos</li> <li>● Cumplimiento con los parámetros urbanísticos del distrito de Cercado de Lima.</li> <li>● No se presentará un alza súbita de precios de materiales de construcción.</li> <li>● No se presentará alta rotación de personal clave del proyecto.</li> <li>● Los contratos de distribución de concreto incluirán servicio de bombeo y armado de montantes.</li> </ul>
<b>CONDICIONANTES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Saneamiento físico legal del predio.</li> <li>● Buenas relaciones con los vecinos</li> <li>● Aprobación del proyecto y obtener la licencia de construcción de la Municipalidad de Lima.</li> <li>● Uso de encofrados metálicos para un acabado especial en estructuras del edificio.</li> <li>● Uso de la tecnología BIM para compatibilizar planos.</li> </ul>
<b>RESTRICCIONES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Horario de construcción para las obras en el distrito de Cercado de Lima, de lunes a viernes de 8am a 5pm y sábados de 8am a 2pm.</li> <li>● Las pugnas por los cupos en obra de los grupos sindicales de Cercado de Lima.</li> </ul>
<b>RIESGOS DE ALTO NIVEL</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Oposición de los vecinos.</li> <li>● Incompatibilidad e interferencias entre especialidades del proyecto.</li> <li>● Demora en la llegada de los ascensores.</li> <li>● Modificaciones arquitectónicas por solicitud del cliente.</li> <li>● Retrasos en las modificaciones y reajuste de diseños.</li> <li>● Baja demanda en el mercado de departamentos.</li> </ul>
<b>FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Equipos y materiales disponibles</li> <li>● Administración de actividades</li> <li>● Buenas relaciones con proveedores</li> <li>● Gestión financiera</li> <li>● Personal experimentado</li> <li>● Obtención de licencia de construcción</li> <li>● Llegada a tiempo de los ascensores</li> <li>● Consultora con experiencia comprobada en elaboración de expediente técnico.</li> </ul>
<b>INTERESADOS CLAVES</b>
<p><b>DIRECCIÓN DE LA EMPRESA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Director General</li> <li>● Gerentes funcionales</li> <li>● Gerente de Promociones- Cliente</li> <li>● Gerente de Construcción y Operaciones -Sponsor</li> </ul> <p><b>JEFE DEL PROYECTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Project Manager</li> </ul> <p><b>EQUIPO DEL PROYECTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Residente de obra</li> <li>● Ingenieros del proyecto</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Jefe de seguridad</li> <li>● Prevencionistas de riesgo</li> <li>● Administrador de obra</li> <li>● Personal obrero</li> </ul> <p><b>ENTIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Municipalidad de Cercado de Lima</li> <li>● Enel-Servicio de Luz</li> <li>● Sedapal- Servicio de agua y alcantarillado</li> </ul> <p><b>EXTERNOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Proveedores</li> <li>● Vecinos de la zona</li> <li>● Sindicato de construcción civil</li> </ul>				
<b>HITOS</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inicio del proyecto <b>(01/19)</b></li> <li>● Fin de etapa de diseño <b>(03/19)</b></li> <li>● Obtención de licencia de construcción <b>(04/19)</b></li> <li>● Inicio de construcción <b>(04/19)</b></li> <li>● Fin de etapa de vaciado de concreto en cimentaciones <b>(07/19)</b></li> <li>● Fin de etapa de vaciado de estructuras de sótanos, cisterna y cuarto de bombas (llegada hacia el nivel +0.00) <b>(08/19)</b></li> <li>● Fin de vaciado de estructuras de concreto en pisos superiores (llegada al piso 20) <b>(06/20)</b></li> <li>● Fin de instalación de ascensor <b>(07/20)</b></li> <li>● Fin de etapa de acabados <b>(11/20)</b></li> <li>● Fin de verificación de controles de calidad <b>(11/20)</b></li> <li>● Entrega del edificio a la Gerencia de Promociones <b>(11/20)</b></li> <li>● Fin del proyecto <b>(12/20)</b></li> </ul>				
<b>SPONSOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO</b>				
Gerente de Construcción y Operaciones				
<b>LISTA DE DISTRIBUCIÓN DEL DOCUMENTO</b>				
Director General y Gerentes funcionales				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p><b>GERENTE DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIONES</b> <b>JORGE RODRÍGUEZ-SPONSOR</b></p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p><b>GERENTE DE PROMOCIONES</b> <b>MARIO GUTIERREZ - CLIENTE</b></p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none; text-align: center;"> <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p><b>PROJECT MANAGER</b> <b>JUAN DÍAZ</b></p> </td> </tr> </table>	<hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p><b>GERENTE DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIONES</b> <b>JORGE RODRÍGUEZ-SPONSOR</b></p>	<hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p><b>GERENTE DE PROMOCIONES</b> <b>MARIO GUTIERREZ - CLIENTE</b></p>	<hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p><b>PROJECT MANAGER</b> <b>JUAN DÍAZ</b></p>	
<hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p><b>GERENTE DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIONES</b> <b>JORGE RODRÍGUEZ-SPONSOR</b></p>	<hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p><b>GERENTE DE PROMOCIONES</b> <b>MARIO GUTIERREZ - CLIENTE</b></p>			
<hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p><b>PROJECT MANAGER</b> <b>JUAN DÍAZ</b></p>				

## 6.2 Plan de gestión de los stakeholders

El plan de gestión de los stakeholders identifica las estrategias de gestión necesarias para involucrar a los interesados de manera eficaz en el proyecto. Para realizar una adecuada gestión de los interesados, es primordial la base en la comunicación y las relaciones interpersonales. Primero se realizará la identificación y clasificación de los stakeholders, para luego poder realizar el plan de acción.

### 6.2.1 Identificación de los stakeholders

Para la identificación de los stakeholders se usó el brain writing como herramienta. En la Tabla 6.2 se muestran a los stakeholders agrupados por categorías. Entre ellos, cabe mencionar a los más resaltantes como el Sponsor por su influencia directa en el proyecto y en el equipo del proyecto dentro de la categoría de influyentes internos en tanto que los stakeholders externos tienen como integrantes principales inicialmente a los vecinos de la zona.

**Tabla 6.2 - Lista de stakeholders**

CATEGORÍA		STAKEHOLDERS	DESCRIPCIÓN	
1	Influyentes Internos	<b>DIRECCION DE LA EMPRESA</b>	Una persona o grupo que provee recursos y apoyo para el proyecto, programa o portafolio y que es responsable de facilitar su éxito.	
		1.1	Sponsor	El Sponsor es el Gerente de Construcción y Operaciones
		1.2	Director General	Es el responsable legal de la empresa y vela por el cumplimiento de todos los requisitos legales que afecten los negocios y operaciones de ésta.
		1.3	Gerentes funcionales	Tienen la responsabilidad de organizar cada área funcional a su cargo dentro de la empresa
		<b>JEFE DEL PROYECTO</b>		
		1.4	Project Manager	Lidera la administración del proyecto y su ejecución, planifica, gestiona y controla los recursos y tareas para llevar a cabo el Proyecto.

		<b>EQUIPO DEL PROYECTO</b>		
		1.5	Proyectista interno de diseño	Se encarga de supervisar el entregable de los diseños de ingeniería del proyecto
		1.6	Jefe de seguridad	Encargado del cumplimiento de las normas de seguridad en la obra.
		1.7	Administrador de Obra	Realiza las funciones propias de administración como compra y administración de materiales.
		1.8	Residente de Obra	Responsable de la correcta ejecución de la obra
		1.9	Personal de Obra	Personal que participa directamente en la ejecución del proyecto
2	Influyentes Externos	2.1	Municipalidad de Cercado de Lima	Gobierno local
		2.2	Vecinos de la zona	Vecinos que están contiguos a la Obra
		2.3	Proveedores	Empresas que proporcionan materiales, equipos y servicios a la obra.
		2.4	Sindicato de construcción civil	Representantes de trabajadores de construcción civil
		2.5	Entidades privadas (Enel)	Empresa privada que distribuye la electricidad
		2.6	Entidades públicas (Sedapal)	Empresa estatal que presta los servicios de saneamiento como agua potable y alcantarillado sanitario

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 6.2.2 Clasificación de los stakeholders

Debido a las características de los stakeholders identificados en el apartado anterior y para facilitar el análisis de su rol en el proyecto, los clasificaremos a través de la matriz “Interés vs Poder” como se muestra en la Figura 6.1.

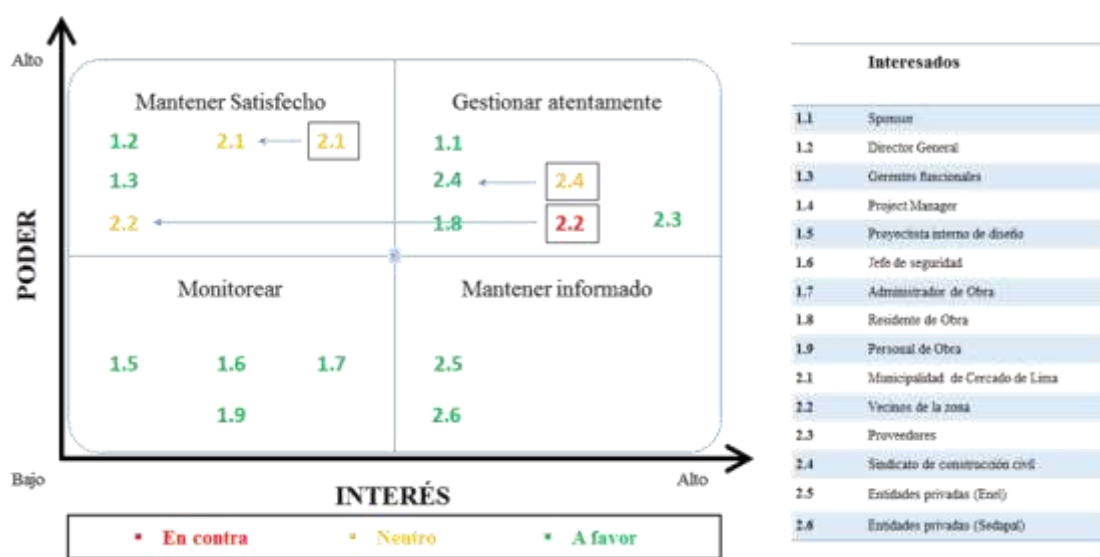
Se obtiene que los stakeholders a los que se debe prestar mayor atención debido al interés en contra de la construcción del edificio y su alto poder sobre la continuidad del proyecto son los vecinos de la zona. Por esto, se debe tomar acciones con los

vecinos que sientan incomodidad durante la construcción del edificio por el ruido, el polvo generado y otros factores.

Por otro lado, se tienen dos stakeholders que, si no los gestionamos de la manera adecuada, pueden ponerse en nuestra contra como son:

- La Municipalidad de Cercado de Lima, que al inicio nos entrega la licencia de construcción y durante la ejecución de la obra está monitoreando que se cumpla con las normativas vigentes y de darse el caso de no cumplirlas paralizaría la obra.
- Sindicatos de construcción civil, que están a la expectativa de que los incluyan en los trabajos dentro de la construcción y si no se hace esto, paralizan la obra a través de ataques y peleas, o se da el caso en que dos sindicatos quieran participar y hay riñas por quien lo hará.

**Figura 6.1 - Matriz de Interés vs Poder**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 6.2.3 Plan de acción

Del análisis realizado a la matriz planteada se obtiene el plan de acción para cada stakeholder el cual se muestra en la Tabla 6.3. En ella se observa el comportamiento deseado después de aplicar la estrategia a cada uno de los stakeholders.

**Tabla 6.3 - Plan de acción**

REGISTRO DE INTERESADOS			NIVEL DE PARTICIPACIÓN		ESTRATEGIA
ID	STAKEHOLDERS	PREOCUPACIÓN	ACTUAL	PLANEADO	
1.1	Sponsor	Estado del proyecto	MI	MI	Reuniones mensuales
1.2	Director General	Fin del proyecto	MS	MI	Reuniones a tratar hitos importantes
1.3	Gerentes Funcionales	Fin del proyecto	MS	MI	Poner en copia en correos de informe de avances
1.5	Proyectista interno de diseño	Ingeniería	ME	ME	Coordinación vía llamadas telefónicas y email.
1.7	Administrador de Obra	Ejecución del proyecto	MI	MI	Reuniones semanales
1.8	Residente de Obra	Ejecución del proyecto	MI	MI	Reuniones semanales
1.9	Personal de Obra	Ejecución del proyecto	MI	MI	Reuniones semanales. Actividades grupales.
2.1	Municipalidad de Cercado de Lima	Impacto del proyecto	IC	MS	Revisión de aspectos legales y sociales. Asegurar que la ejecución cumpla la normativa municipal
2.2	Vecinos de la zona	Impacto del proyecto	IC	MS	Conciliación antes del inicio de obra, averiguar sus incomodidades y trabajar en ellas. Ver sección de gestión de riesgos.
2.3	Proveedores	Negocio	ME	ME	Revisión de historial de participación en otros proyectos. Generar relaciones win-win, de confianza y compromiso. Continuo seguimiento de la adquisición de los ascensores.
2.4	Sindicato de construcción civil	Plazas de trabajo	IC	IC	Conciliación antes del inicio de obra, comunicación periódica.
2.5	Entidades privadas (ENEL)	Requisitos del proyecto	ME	ME	Definición de requisitos. Mantener las buenas relaciones con personal clave de la institución para poder llegar a acuerdos y coincidencias sin demoras.
2.6	Entidades públicas (SEDAPAL)	Requisitos del proyecto	ME	ME	Definición de requisitos. Mantener las buenas relaciones con personal clave de la institución para poder llegar a acuerdos y coincidencias sin demoras.
(*) Mínimo esfuerzo (ME), mantener informado (MI), mantener satisfecho (MS) e interesado clave (IC)					

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis



## **CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO**

En este apartado, se desarrollará la estrategia a seguir durante el desarrollo del proyecto, dando respuesta a los principales interrogantes que se plantean. Además, se obtendrá una visión general del proyecto antes de iniciar la etapa de ejecución. Finalmente se realizará la integración de los resultados de todos los planes.

Los entregables para la planificación del proyecto serán:

- Enfoque
- Plan de Gestión del Alcance
- Plan de Gestión de los Plazos
- Plan de Gestión de Costes
- Plan de Gestión de los Recursos
- Plan de Gestión de Calidad
- Plan de Gestión de las Comunicaciones
- Plan de Gestión de Riesgos
- Plan de Gestión de Compras
- Componentes adicionales

## **7.1 Enfoque**

El proyecto, por ser una edificación de vivienda multifamiliar, tiene al tiempo y costo como variables que generan gran impacto en los usuarios finales. Requiere cumplir con rigor lo planificado en las actividades teniendo en cuenta la secuencia en la que se desarrolla y sobre todo el alcance que este presenta, para culminar el proyecto exitosamente con un presupuesto y cronograma planificado mediante la aplicación de las buenas prácticas en gestión de proyectos del PMBoK.

Para cumplir con lo programado en tiempo y costo, es necesario lograr que el edificio tenga el menor número de observaciones por parte de la gerencia de marketing y ventas.

### **7.1.1 Objetivos**

A continuación, se describen los objetivos del proyecto desde dos enfoques: eficiencia y producto o servicio:

- O1.** Culminar el proyecto en 22 meses.
- O2.** Ejecutar el proyecto sin exceder los S/. 31 647 532 del presupuesto
- O3.** Del total de inspecciones y auditorías de verificación de calidad realizadas a lo largo de todo el proyecto un máximo del 50% podrá ser considerado “no conforme”.
- O4.** Reducir en un 80% el consumo de energía con respecto al consumo de edificios convencionales.
- O5.** Las incompatibilidades entre especialidades y los cambios que se produzcan en el proyecto alcancen hasta un 5%

### **7.1.2 Factores críticos de éxito**

Con los objetivos definidos se pasa a identificar los factores críticos de éxito para cumplir dichos objetivos y cuáles son las acciones a tomar, esto se describe en la Tabla 7.1.

**Tabla 7.1 - Factores críticos de éxito**

OBJETIVOS		FACTOR CRÍTICO DE ÉXITO		ACCIONES
O1	Culminar el proyecto en 22 meses	F1.1	Conocimiento de gestión de proyectos	Contratar personal con por lo menos 3 años de experiencia en gestión de proyectos como mínimo
		F1.2	Equipos y materiales disponibles de acuerdo al cronograma	Contratar a un personal dedicado al monitoreo y control de la procura.
		F1.3	Administración de actividades	Monitorear y controlar constantemente el avance de la ejecución del proyecto.
		F1.4	Buenas relaciones con proveedores	Elaborar contratos en los cuales tanto proveedor como cliente se vean beneficiado con el proyecto.
O2	Ejecutar el proyecto sin exceder los S/. 31 647 532 del presupuesto planificado	F2.1	Conocimiento de gestión de proyectos	Contratar personal con por lo menos 3 años de experiencia en gestión de proyectos como mínimo
		F2.2	Gestión financiera	Revisar documentación de proyectos anteriores y analizar su manejo financiero.
O3	Del total de inspecciones y auditorías de verificación de calidad realizadas a lo largo de todo el proyecto un máximo del 50% podrá ser considerado “no conformes”	F3.1	Calidad de trabajos	Realizar los ensayos de resistencia y calidad. Verificar la calidad de los acabados durante su instalación.
		F3.2	Conocimiento de gestión de proyectos	Contratar personal con por lo menos 3 años de experiencia en gestión de proyectos como mínimo
O4	Reducir en un 80% el consumo de energía con respecto al consumo de edificios convencionales	F4.1	Implementación de sistema de iluminación con tecnología LED y pruebas de eficiencia energética.	Analizar las mejores alternativas con respecto a consumo de potencia y tiempo útil de vida Extrapolar resultados de eficiencia energética para reducción durante la operación del edificio.
O5	Las incompatibilidades entre especialidades y los cambios que se produzcan en el proyecto alcancen hasta un 5%	F6.1	Trabajar con consultora experimentada en elaboración de expedientes técnicos	Disponibilidad del personal clave (con experiencia) que participe en el proyecto.

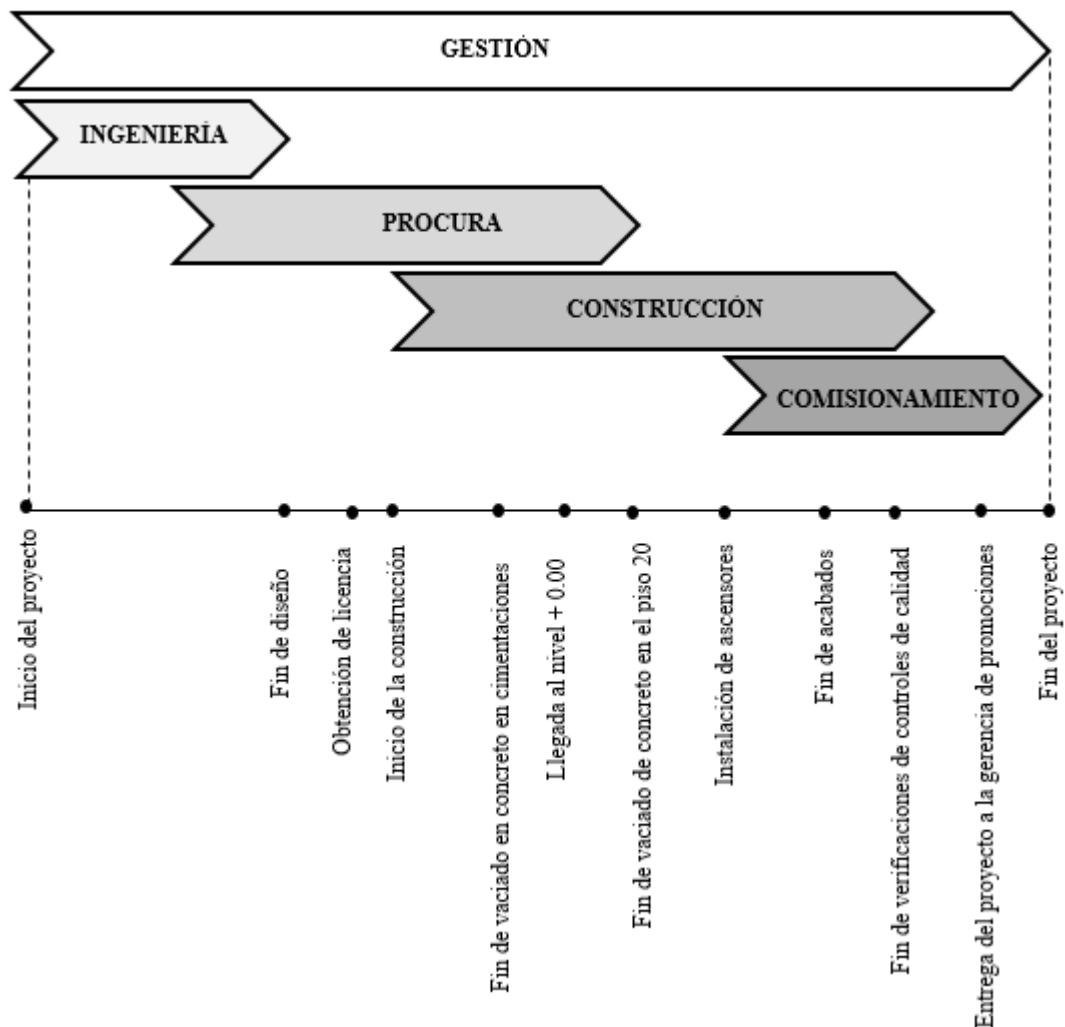
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.1.3 Fases del proyecto

En la Figura 7.1 se muestra, control de calidad, etc.

Figura 7. se pueden apreciar las fases del ciclo de vida, así como los hitos principales ubicados a lo largo de la vida del proyecto. Se observa también que a lo largo del ciclo de vida se realizan diversas labores administrativas realizadas que son absolutamente necesarias para el éxito del proyecto y que se agrupan bajo el título de Gestión. Se incluyen tareas como planificación, elaboración del presupuesto, contratación del personal, control de calidad, etc.

**Figura 7.1 - Ciclo de vida del proyecto**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

El proyecto se organizará tomando en cuenta las siguientes fases dentro de su ciclo de vida:

1. **Ingeniería:** Incluye el diseño detallado de la edificación a construir, con los planos, especificaciones técnicas, estudio de suelos, estructural entre otros. El entregable principal son los documentos de ingeniería de detalle que serán referencia para la construcción, además en esta etapa se realiza la gestión de obtención de licencias y gestión para la aprobación de factibilidad de servicios públicos del proyecto.
2. **Procura:** Incluye todos los procesos de gestión que harán posible las adquisiciones, compras y contratos de productos y servicios durante el proyecto. Si bien esta fase se lleva a cabo en paralelo con las otras fases del proyecto el grueso de las adquisiciones tienen que iniciarse en forma previa a la construcción.
3. **Construcción:** Están contenidos aquí los procesos que generarán un entregable físico del proyecto. El entregable final será la edificación completa con todos sus sistemas listos para ser comisionados. Es la fase más larga del proyecto
4. **Comisionamiento:** Contiene las pruebas a las que someterán los sistemas de la edificación. El entregable final es el acta de entrega firmada por el cliente interno.

## 7.2 Plan de gestión del alcance

En este plan se establecerá como se define, valida y controla el alcance del proyecto, además garantiza que el proyecto tenga únicamente el trabajo requerido alcanzando con éxito los objetivos del proyecto.

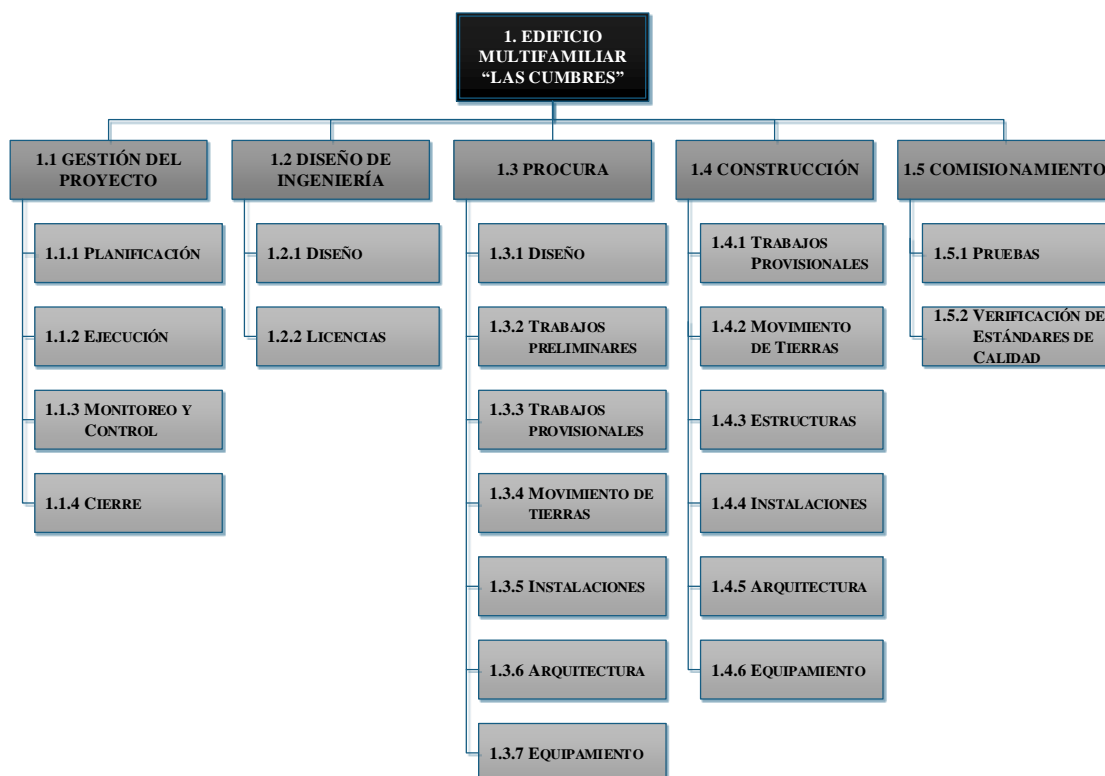
El plan de gestión del alcance abarcará el alcance del proyecto, la definición del producto y el diccionario de la EDT.

### 7.2.1 Alcance del proyecto

El diseño y construcción del edificio Las Cumbres abarca desde la gestión misma del proyecto, que se desarrolla durante todo el ciclo de vida, hasta el comisionamiento en donde se asegura la calidad de los entregables y se obtiene el producto final.

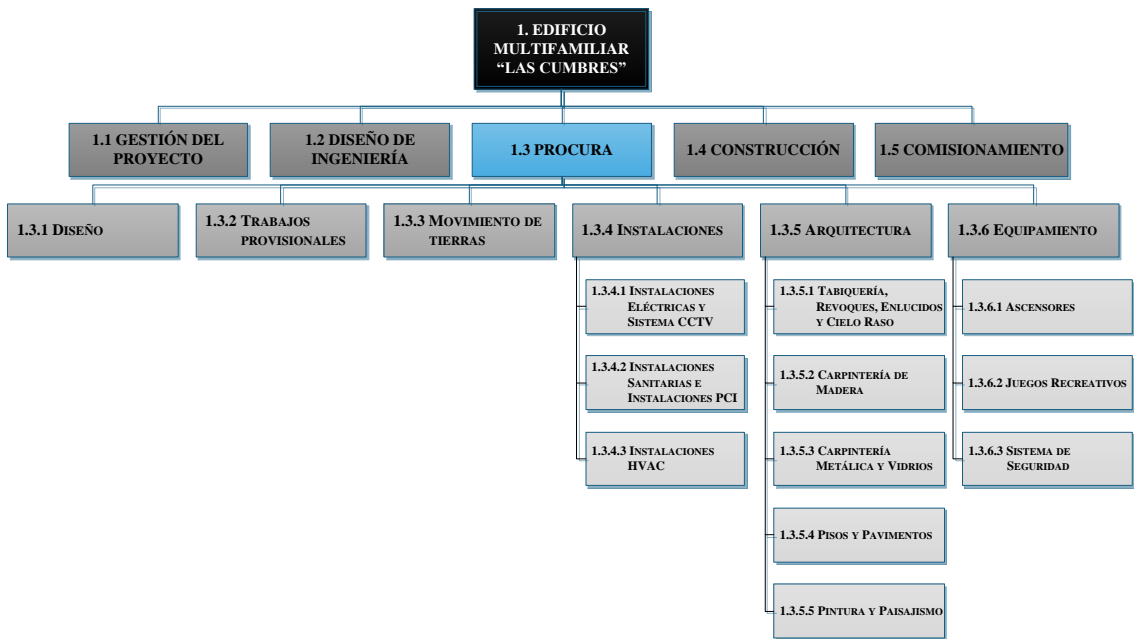
A continuación, en la Figura 7.2, se tiene la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) y en la Figura 7.3 y la Figura 7.4, los desgloses de Procura y Construcción respectivamente.

**Figura 7.2 - Estructura de desglose de trabajo**



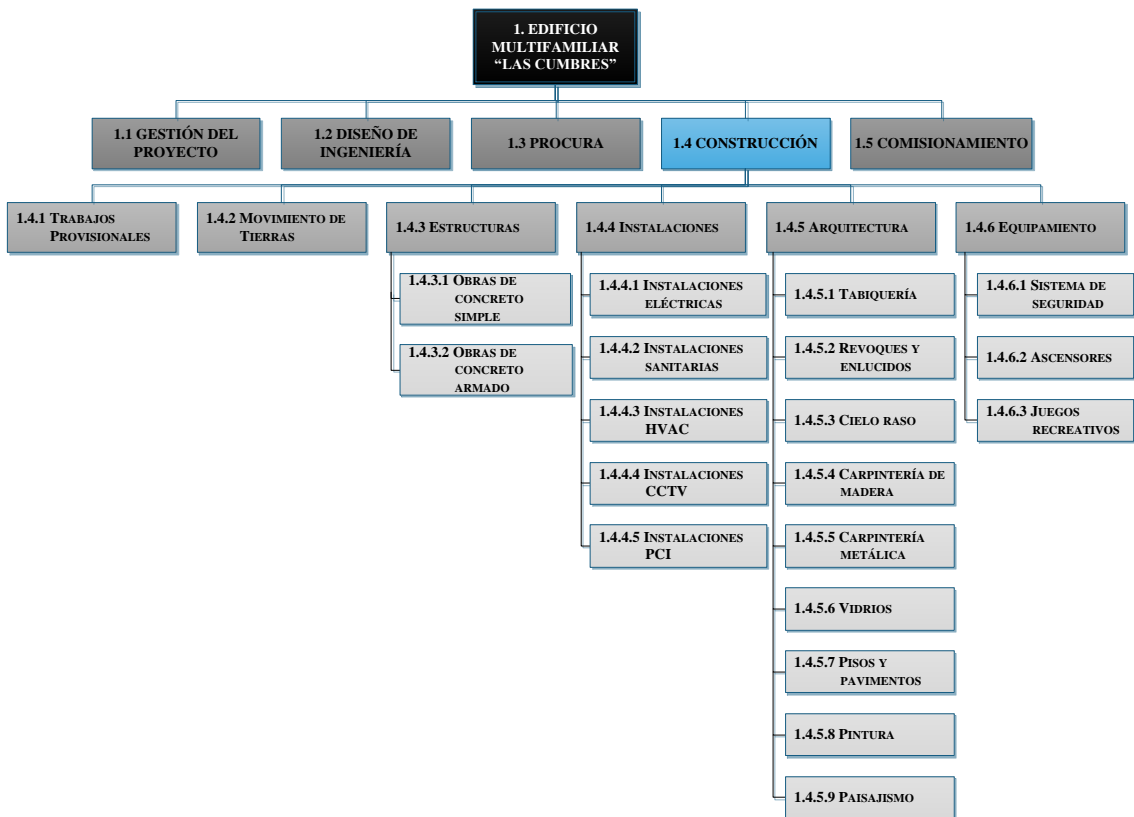
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Figura 7.3 - Desglose de procura**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Figura 7.4 - Desglose de construcción**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.2.1.1 Descripciones de los paquetes de trabajo de la EDT

En la Tabla 7.2 se describe cada paquete de trabajo, dando así una visión más detallada acerca de las actividades que se desarrollan en cada uno.

**Tabla 7.2 - Descripción de paquetes de trabajo**

SEGUNDO NIVEL DE LA EDT	DESCRIPCIÓN DE PAQUETES DE TRABAJO
1.1 Gestión del proyecto	<p>En gestión se encuentran los paquetes de trabajo de planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre.</p> <p><b>1.1.1 Planificación:</b> En este paquete de trabajo se tiene las actividades que desarrolla el equipo de gestión para la planificación del proyecto, tales como reuniones para definición de equipo del proyecto, desarrollo del cronograma del proyecto, cronograma de adquisiciones, desarrollo del presupuesto, definición de canales de comunicación etc., este paquete de trabajo es uno de los más importante puesto que debe definirse correctamente y tomarse el tiempo suficiente para establecer una buena base.</p> <p><b>1.1.2 Ejecución:</b> En este paquete de trabajo se tiene actividades para supervisar si se lleva a cabo todas las acciones para el desarrollo del proyecto.</p> <p><b>1.1.3 Monitoreo y Control:</b> En este paquete se verifica el cumplimiento de diversos parámetros de cumplimiento como de calidad, costos. Se realiza casi a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.</p> <p><b>1.1.4 Cierre:</b> En este paquete de trabajo se realiza actividades como liquidación de contratos, entrega de pruebas favorables de sistemas al cliente, entrega de actas de conformidad en entregas parciales.</p>
1.2 Diseño e Ingeniería	<p><b>1.2.1 Diseño:</b> En este paquete de trabajo se tiene actividades referentes a la empresa consultora que se contratará para el diseño de estructuras, arquitectura, especialidades y estudio de suelos.</p> <p><b>1.2.2 Licencias:</b> En este paquete de trabajo se tiene actividades para la gestión de la obtención de la licencia de construcción y factibilidad del proyecto.</p>
1.3 Procura	<p><b>1.3.1 Diseño</b></p> <p><b>1.3.2 Trabajos preliminares</b></p> <p><b>1.3.3 Trabajos provisionales</b></p> <p><b>1.3.4 Movimiento de tierras</b></p> <p><b>1.3.5 Instalaciones</b>            Instalaciones eléctricas y sistema CCTV            Instalaciones sanitarias y PCI            Instalaciones HVAC</p> <p><b>1.3.6 Arquitectura</b>            Tabiquería, revoques y enlucidos, cielo raso            Carpintería de madera            Carpintería metálica, vidrios            Pisos y pavimentos            Pintura y paisajismo</p> <p><b>1.3.7 Equipamiento</b>            Ascensores            Juegos recreativos            Sistema de Seguridad</p> <p>En cada paquete de trabajo que se describe líneas arriba, el encargado de</p>



SEGUNDO NIVEL DE LA EDT	DESCRIPCIÓN DE PAQUETES DE TRABAJO
	<p>adquisiciones hace las gestiones para contactarse con diversos proveedores, los cuales presentan con sus propuestas y se ajustan a los requerimientos solicitados. procediendo a revisar cotizaciones y negociaciones con el más favorable.</p> <p>El cierre es mediante un contrato legal. Los servicios que tendrá el proyecto, puede ser solo servicio (solo mano de obra) o puede ser a todo costo como es el caso de la contratación de los ascensores donde se requiere tanto el equipo, como la instalación.</p> <p>En las gestiones que tiene el encargado de adquisiciones también involucra la compra de bienes y alquileres del proyecto, en donde incluye actividades de cotización y cierre de contratos marco que se vinculan con órdenes de compra u órdenes de trabajo.</p>
1.4 Construcción	<p><b>1.4.1 Trabajos provisionales:</b> Son temporales, por ejemplo, los contenedores que hacen de oficina para instalar al equipo del proyecto, el cerco perimétrico, losa base para la instalación de la torre grúa, etc.</p>
	<p><b>1.4.2 Movimiento de tierras:</b> Se tiene trabajos de excavación, eliminación de desmonte y perfilado de terreno.</p>
	<p><b>1.4.3 Estructuras:</b> <b>1.4.3.1 Obras de concreto simple:</b> Es el concreto para mejorar la base del suelo, sardineles. <b>1.4.3.2 Obras de concreto armado:</b> Son las actividades de vaciado de concreto con alta resistencia en elementos estructurales para cimentación, muros pantalla, vigas, columnas. El sistema estructural será aporticado.</p>
	<p><b>1.4.4. Instalaciones:</b> Se tiene todas las instalaciones para sótanos y pisos superiores, tales como: <b>1.4.4.1 Instalaciones eléctricas:</b> Van desde el sótano 3,2,1 hasta el piso 20 y cuarto de máquinas en azotea del edificio, incluye alimentadores eléctricos, circuitos derivados, salidas de luz (interruptores, tomacorrientes, salidas de fuerza, centros de luz), cajas de pase, tableros eléctricos, ductos barra, sistema de puesta a tierra, tableros generales, salida de centro de luz y salida para tableros, banco de medidores. <b>1.4.4.2 Instalaciones sanitarias:</b> Sistema de agua fría, sistema de drenaje desagüe y ventilación, sistema de agua caliente. <b>1.4.4.3 Instalaciones HVAC:</b> Incluye sistema de aire acondicionado, sistema de inyección de aire fresco, sistema de extracción de monóxidos y humos, sistema de presurización de escaleras. <b>1.4.4.4 Instalaciones CCTV:</b> Incluye el suministro e instalación del sistema de TV, sistema de video portero, sistema de video exterior, sistema de alarma contraincendios. <b>1.4.4.5 Instalaciones PCI :</b> Sistema de gabinetes y extintores, sistema de rociadores, y equipamiento de cuarto de máquinas con la bomba jockey.</p>
	<p><b>1.4.5 Arquitectura</b> <b>1.4.5.1 Tabiquería:</b> El sistema que se tendrá en el proyecto es aporticado, se requiere muros de ladrillo. <b>1.4.5.2 Revoques y enlucidos:</b> Incluye el revestimiento de columnas, vigas, escaleras y vestidura de derrames y tarrajeo e impermeabilización de cisterna. <b>1.4.5.3 Cielo raso:</b> Incluye los trabajos de revestimiento de cielo raso <b>1.4.5.4 Carpintería de madera:</b> Incluye puertas interiores, exteriores, barandas y balcones <b>1.4.5.5 Carpintería metálica:</b> Incluye puerta enrollable, estructuras metálicas de mamparas, de soporte de ventanas, de puertas metálicas de depósitos en sótanos, barandas metálicas y pasamanos</p>

SEGUNDO NIVEL DE LA EDT	DESCRIPCIÓN DE PAQUETES DE TRABAJO
	<p><b>1.4.5.6 Vidrios:</b> Vidrios de mamparas y ventanas.</p> <p><b>1.4.5.7 Pisos y pavimentos:</b> Pisos de cerámico y porcelanato así como el revestimiento de zócalos y contrazocalos</p> <p><b>1.4.5.8 Pintura:</b> Pintura látex en muros interiores y exteriores, pintura esmalte en puertas de madera y pintura anticorrosiva en puertas metálicas.</p> <p><b>1.4.5.9 Paisajismo:</b> Incluye la construcción de sardineles acabado en granito, colocación de grass natural, colocación de plantas ornamentales en jardines, colocación de grass sintético en área e juegos y regado de áreas verdes.</p> <hr/> <p><b>1.4.6 Equipamiento:</b></p> <p><b>1.4.6.1 Sistema de seguridad:</b> Incluye el sistema cortafuego de las escaleras de los pisos superiores y sótanos, señalética y compra de extintores</p> <p><b>1.4.6.2 Ascensores:</b> Incluye el suministro e instalación de 3 ascensores, los ascensores tienen la llegada de los pisos superiores y de los sótanos.</p> <p><b>1.4.6.3 Juegos recreativos:</b> Estos juegos irán en la sección de juegos infantiles para los niños del edificio. En estos trabajos se tiene al sistema de seguridad que son los extintores, la señalización (zona segura, salida, extintores, etc), sistema cortafuego y el equipamiento que conlleva más esfuerzo como es el ascensor.</p>
1.5 Comisionamiento	<p><b>1.5.1 Pruebas:</b> Incluye las siguientes pruebas: Prueba hidráulica y de estanqueidad, pruebas de presión de tuberías de agua y de desagüe. Pruebas de los sistemas de contra incendio, sistema de ventilación forzada (HVAC). Pruebas eléctricas y de sistema CCTV, Pruebas de puesta en marcha de ascensores.</p> <p><b>1.5.2 Verificación de estándares de calidad:</b> Se realiza la verificación de estándares de calidad de acabados, con lo cual se asegura el cumplimiento del alcance.</p>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.2.1.2 Exclusiones

A continuación, se muestran las exclusiones del proyecto:

- No incluye venta de departamentos
- No incluye construcción de sala de ventas y departamento modelo
- No incluye desarrollo de piezas publicitarias
- No incluye actividades de gestión de financiamiento.
- No incluye saneamiento físico legal del predio
- No incluye gestión de independización con el Municipio y SUNARP (Superintendencia Nacional de Registros Públicos)
- No incluye subestación eléctrica sólo los puntos de salida eléctrica y el espacio donde se ubicará.

## 7.2.2 Alcance del producto

Se indica algunos de los productos más representativos y su referencia en la EDT del proyecto como es el caso de las Estructuras del edificio.

**Tabla 7.3 - Descripción del alcance del producto**

<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>	
<b>Estructuras</b>	<p><b>Techos</b> Los techos serán losas macizas con 0.10m, 0.15m y 0.20m de espesor en los bloques para viviendas y tendrán 0.15m de ancho en los sótanos para los estacionamientos.</p>
	<p><b>Estructura portante para cargas verticales y sísmicas</b> La estructura portante en los sótanos para los estacionamientos consta de placas y pórticos formados por columnas y vigas, todos de concreto armado. Los bloques para viviendas se estructuraron solamente con placas y losas de concreto armado sin vigas.</p>
	<p><b>Cimentación</b> La cimentación en los sótanos para los estacionamientos estará conformada por zapatas aisladas y corridas de concreto armado cimentadas a una profundidad mínima de 1.00m por debajo del nivel de piso terminado correspondiente al último tercer y/o segundo sótano. La capacidad portante del terreno a esa profundidad será de 5.50 kg/cm<sup>2</sup>. Los muros de contención en el perímetro del proyecto tendrán como espesores 0.30m y 0.35m. En la cimentación para el edificio serán plateas de cimentación con 0.90m de espesor apoyadas sobre un relleno de material compactado de ingeniería en reemplazo de la capa superior de suelo que existe actualmente en el terreno del proyecto. Las alturas de corte consideran profundidades de hasta 1,70m y 1,80m. La capacidad portante del terreno en estas condiciones se estimó en 3,00 kg/cm<sup>2</sup>.</p>
<b>Arquitectura</b>	<p><b>Departamento tipo 1:</b> Sala-comedor, balcón, cocina-patio, dormitorio principal con espacio para closet y baño incorporado, dormitorio 02, estar, baño 02 y un hall de distribución. El área de estos departamentos está entre los 64,48 m<sup>2</sup> y 70,23 m<sup>2</sup>.</p>
	<p><b>Departamento tipo 2:</b> Sala-comedor, kitchenette, dormitorio principal con espacio para closet y baño incorporado, dormitorio 02, estar y baño 02. El área de éste departamentos es de 66,93 m<sup>2</sup></p>
	<p><b>Departamento tipo 3:</b> Sala-comedor, kitchenette, balcón, dormitorio principal con espacio para closet y baño incorporado, estar, baño 02. El área de estos departamentos está entre los 56,56 m<sup>2</sup> y 59,89 m<sup>2</sup>.</p>
	<p><b>Departamento tipo 4:</b> Sala-comedor, balcón, cocina-patio, dormitorio principal con espacio para closet y baño incorporado, dormitorio 02, estar y baño 02. La particularidad de este departamento es su doble vista, hacia la calle y hacia el área verde interior. El área de éste departamentos es de 71,02 m<sup>2</sup>.</p>
	<p><b>Departamento tipo 5:</b> Sala, kitchenette, dormitorio 1 con espacio para closet y baño incorporado. De 41,84m<sup>2</sup>.</p>
	<p><b>Acabados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laminado en los departamentos, para el piso de sala – comedor, dormitorios, estar y área de trabajo.</li> <li>• Cerámico gris de 0.45 x 0.45, para los pisos de los baños, las cocinas, patios y las terrazas.</li> </ul>

<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerámico blanco de 0.30 x 0.30, para las paredes de los baños, cocinas y patios.</li> <li>• Muebles altos y bajos en melanina para las cocinas, con tablero postformado.</li> <li>• Los aparatos sanitarios, marca trébol (inodoro rapid jet color blanco, lavatorio color blanco con pedestal)</li> <li>• Las griferías serán cromadas, modelo Eco.</li> <li>• Los accesorios serán de losa de sobreponer color blanco.</li> <li>• Ventanas de vidrio crudo con perfiles y accesorios de aluminio natural.</li> </ul>
<b>Instalaciones Eléctricas</b>	<p><b>Suministro eléctrico</b></p> <p>La alimentación eléctrica de las cargas a ser instaladas en la Vivienda Multifamiliar se realizará a la tensión de 220 V, sistema trifásico de 60 Hz; esto correrá por parte de la empresa ENEL.</p>
	<p><b>Suministro eléctrico de emergencia</b></p> <p>Se ha previsto suministrar e instalar un sistema eléctrico de emergencia en el techo del edificio, para abastecer de energía a las cargas del sistema de ventilación del vestíbulo previo, el cual estará constituido por un grupo electrógeno estacionario de 15 Kw, trifásico, 230 V, 60 Hz., tablero de transferencia automático y accesorios diversos.</p>
	<p><b>Alimentadores eléctricos</b></p> <p>Desde cada una de las cajas portamedidores a ser instalados por ENEL, se ha previsto el tender los cables alimentadores del tipo THW (fases) y TW (tierra), hasta llegar a cada uno de los tableros de distribución de los niveles de la Vivienda Multifamiliar.</p>
	<p><b>Tableros de distribución</b></p> <p>Los cuales estarán constituidos por un gabinete metálico, con puerta, cerradura, barras de cobre e interruptores automáticos del tipo termomagnético, interruptores diferenciales, contactores electromagnéticos, interruptores horarios, etc. Los tableros tienen la función de servir como medio de maniobra y protección de los alimentadores y los circuitos derivados que se tienen en el edificio.</p>
	<p><b>Circuitos derivados</b></p> <p>Desde cada uno de los tableros proyectados, se ha previsto la instalación de los diferentes circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes, etc., los cuales estarán constituidos por tuberías de plástico pesado, alambres del tipo TW y accesorios diversos y se instalarán en forma empotrada en los techos, paredes y pisos del edificio.</p>
	<p><b>Sistema de puesta a tierra</b></p> <p>Se ha previsto la ejecución de dos sistemas de puesta a tierra, uno para los ascensores el cual estará constituido por dos pozos unidos entre sí con la finalidad de obtener una resistencia menor ó igual a 5 ohm y otro idéntico para protección de los diversos bancos de medidores y concentradores, los cuales se conectarán a los gabinetes de puesta a tierra y desde este a los diversos componentes de la edificación.</p>
	<p><b>Instalaciones auxiliares</b></p> <p>Se ha previsto la ejecución de sistemas de electroductos constituidos por tuberías de plástico, cajas de fierro galvanizado, etc., los cuales tendrán la finalidad de facilitar el tendido de los cables de las instalaciones auxiliares del edificio.</p>
	<p><b>Alumbrado de emergencia</b></p> <p>Para las áreas comunes se ha previsto la ejecución de un sistema de alumbrado de emergencia, los cuales serán abastecidos de energía mediante los circuitos proyectados tal como se indican en los planos. Las luces de emergencia tendrán una autonomía de dos horas y contarán con dos reflectores direccionales de 9 W.</p>

<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>	
<b>Instalaciones Sanitarias</b>	<p><b>Sistema de agua fría</b></p> <p>Para el almacenamiento de agua potable se realizará la construcción de tres (03) cisternas con capacidad de 330,41 m<sup>3</sup> del edificio, que serán abastecida de la red pública de SEDAPAL mediante una (01) conexiones domiciliarias de agua potable, de 1-1/2" Ø conectada a la tubería tendida; las cisternas serán distribuidas para consumo doméstico del edificio 130,87 m<sup>3</sup> para la cisterna 1 y 82,05 m<sup>3</sup> para la cisterna 2 y reserva contra incendio de 117,49 m<sup>3</sup>.</p> <p>De la cisterna para consumo doméstico por medio de dos equipos múltiple de bombeo más una electrobomba de reserva del tipo velocidad variable y presión constante, se impulsará y distribuirá el agua por medio de tuberías y ramales de distribución a los diferentes servicios higiénicos u otros servicios de los departamentos desde el primer piso hasta la azotea, donde cada departamento tendrá un medidor de agua para su control de gastos, considerando que los aparatos sanitarios de los inodoros serán del tipo tanque bajo con grifería del tipo estándar.</p>
	<p><b>Sistema de agua caliente</b></p> <p>Se ha previsto el abastecimiento de agua caliente para los diferentes servicios de duchas, lavatorios y lavaderos de cada uno de los departamentos por medio de calentadores de resistencia eléctrica de 50 y 80 L de capacidad. La capacidad de los calentadores se considera de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.</p>
	<p><b>Sistema de desagüe doméstico</b></p> <p>El desagüe es básicamente por gravedad, siendo las aguas servidas evacuadas mediante tuberías colgadas del techo del semisótano, directamente hacia diez (10) cajas de registro colectora y de allí mediante conexión domiciliaria hacia el colector público de SEDAPAL.</p> <p>La evacuación de desagües de los pisos superiores se realizará mediante tuberías montantes instaladas en ductos y muros.</p> <p>Se ventilarán los puntos de aparatos sanitarios necesarios que evitarán la ruptura de sellos de agua de las trampas, alzas de presión y malos olores; las tuberías de ventilación irán instaladas por los pisos, muros y ductos.</p>
	<p><b>Bombeo de aguas de sumideros</b></p> <p>Se considerará un sistema de evacuación de aguas de sumideros del sótano y del cuarto de bombas, por medio de electrobomba del tipo sumergible e inalterable para prevenir posibles fugas por deterioro de las tuberías colgadas en el instaladas en el cuarto de bombas y la evacuación de las aguas de los sumideros proyectados, agua de rociadores y/o gabinete contra incendio.</p> <p>El equipo de bombeo se considerará para evacuar la cámara de sumideros con un consumo de 150 % del gasto de descarga de la manguera de 1 1/2" Ø más los 2 rociadores.</p>
	<p><b>Equipos y tableros</b></p> <p>Se efectuarán todas las conexiones eléctricas, tanto de fuerza como de control, de los diferentes motores, controles, termostatos, etc. De acuerdo con las normas de los diferentes fabricantes. Se arrancarán ventiladores comprobando su correcto funcionamiento, se tomaran lecturas periódicas en cuanto amperaje y voltaje se refiere para comprobar que cada motor se encuentra operando bajo las condiciones de amperaje de placa. Se arrancarán los sistemas ajustando y calibrando a las condiciones de diseño establecidas en el proyecto. Los datos obtenidos serán tabulados con la siguiente información: diámetro y tipos de poleas instaladas, Amperajes de placa y reales, Revoluciones por minuto de motores y Rotores, Caudales</p>

<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>	
<b>Instalaciones HVAC</b>	<p>de aire en las máquinas, Presión estática de trabajo, Temperaturas del aire tanto a la entrada como a la salida de los serpentines, etc.</p> <p>Cada tablero cuenta con el número de relees con contactos NC y NO, con indicador de estado. Entre otras funciones programables se cuenta con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Autodiagnóstico de fallas.</li> <li>-Control de acceso con niveles de prioridad.</li> <li>-Programación de equipos, arranque, parada, ajuste etc.</li> <li>-Control digital Directo (DDC)</li> <li>-Funciones matemáticas básicas.</li> <li>-Programación de mantenimiento</li> <li>-Programación de alarmas visuales o escritas.</li> <li>-Reportes periódicos acerca de las condiciones del sistema.</li> <li>-Reajuste para la superposición de órdenes momentáneas o permanentes.</li> </ul> <p><b>Sistemas de aire</b></p> <p>Se balanceará y ajustará la totalidad de los sistemas de Aire en cuanto a los caudales del mismo a extraer por rejilla o persiana de acuerdo con lo estipulado en los planos del proyecto, dentro de los márgenes de precisión de las mediciones.</p>
<b>Instalaciones CCTV</b>	<p>Una cámara de CCTV está compuesta fundamentalmente por un dispositivo captador de imágenes, un circuito electrónico asociado (DSP) y una lente, que de acuerdo a sus características permitirá visualizar una escena determinada.</p> <p>El dispositivo captador de imágenes, denominado comúnmente CCD o CMOS, está compuesto por alrededor de 300.000 elementos sensibles denominados pixeles y su formato en las cámaras estándar es de 1/3 " o 1/4 ".</p> <p>Las especificaciones más importantes a tener en cuenta son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentación: 220 VCA, 24 VCAy/o 12 VCC.</li> <li>- Tipo de sensor: CCD o CMOS y su respuesta espectral (color, blan-co y negro y/o infrarrojo).</li> <li>- Tamaño del sensor: 1/4 " , 1/3 ",1/2", 2/3", 1"</li> <li>- Resolución: Representa la definición de la imagen, expresada en líneas de TV (TV Lines o TVL)</li> </ul>
<b>Instalaciones PCI</b>	<p><b>Sistema hidráulico</b></p> <p>La Instalación Hidráulica para Combate a Incendios estará constituida por el volumen de reserva técnica de incendios, localizadas en un reservorio inferior con capacidad 60.000 lts y otra superior de 59.000 lts.</p> <p>El sistema de protección contra incendios, estará compuesto por las, Bombas y cañerías</p> <p><b>Sistema electrónico</b></p> <p>La central de detección de incendio deberá ser del TIPO INTELIGENTE controlada por microprocesador, con prestaciones tales que se pueda integrar con el software adecuados y estándares de la línea de productos del fabricante para cada una de las prestaciones de incendio.</p>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.2.3 Diccionario del EDT

Para ilustrar como se desarrollará el diccionario del EDT se eligió el paquete de paisajismo, el cual se muestra en la Tabla 7.4.

**Tabla 7.4 - Diccionario de la EDT, entregable “Paisajismo”**

<b>PROYECTO:</b>					
Diseño y Construcción del Edificio de vivienda Multifamiliar “Las Cumbres”					
<b>EDT ID:</b> 1.4.5.9			<b>NOMBRE DEL ELEMENTO:</b> Paisajismo		
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:</b>					
Implementación de los planes para las áreas externas del edificio en lo relacionado a jardines, iluminación, restauración de las veredas y vías de acceso al edificio.					
<b>HITOS</b>					
1	Aceptación de equipamientos (para poder empezar con las tareas de paisajismo)				
2	Finalización de construcción de estructuras paisajísticas (veredas, rampas, sardineles, etc.)				
3	Finalización de implementación de jardines y sistemas de iluminación				
4	Aceptación de trabajos de paisajismo				
ID	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RECURSOS HUMANOS	TIEMPO ESTIMADO (horas)	COSTO TOTAL ESTIMADO (soles)
1.4.5.9.1	Construcción de sardineles acabado en granito	Residente de obra	1 Operario y 2 Peones	96	31 050.00
1.4.5.9.2	Colocación de grass natural	Residente de obra	1 Oficial y 2 Peones	24	24 000.00
1.4.5.9.3	Colocación de plantas ornamentales en jardines	Residente de obra	1 Oficial y 2 Peones	15	2 000.00
1.4.5.9.4	Colocación de grass sintético en área de juegos	Residente de obra	1 Oficial y 1 Peón	6	8 250.00
1.4.5.9.5	Regado de áreas verdes hasta la entrega	Residente de obra	1 Peón	10	1 200.00
					<b>Total 66 500.00</b>
<b>Requerimientos de calidad:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veredas y rampas de superficie y color uniforme.</li> <li>• Durante la implementación del plan de paisajismo deberá dejarse un espacio libre para el acceso al edificio.</li> <li>• La vegetación de las áreas verdes no debe bloquear el acceso al edificio</li> </ul>					
<b>Criterios de aceptación:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación 100% de acuerdo al paquete de paisajismo.</li> <li>• Sistema de iluminación funcional.</li> <li>• Áreas transitables limpias y libres de desmonte o materiales de trabajo.</li> </ul>					
<b>Riesgos</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reclamos de los vecinos por los ruidos de los trabajos en veredas.</li> </ul>					

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.3 Plan de gestión de los plazos

En el plan de gestión de plazos se incluye los procedimientos de gestión para finalizar con éxito dentro de los 22 meses planificados. Se desarrollará además la lista de actividades, plan de hitos y el cronograma basándose en el alcance del proyecto descrito en el acta de constitución.

En este plan se da un primer alcance de los plazos y secuencia que se seguirá para la ejecución de las actividades, se han utilizado herramientas de gestión como: juicio de expertos, reuniones, descomposición, planificación gradual entre otros.

#### 7.3.1 Lista de actividades

Se han identificado 200 actividades definidas a partir de la EDT, estas se muestran en la Tabla 7.5.

**Tabla 7.5 - Lista de actividades**

ID	ACTIVIDAD
<b>1.1</b>	<b>Gestión del proyecto</b>
1.1.1	Planificación
1.1.2	Ejecución
1.1.3	Monitoreo y control
1.1.4	Cierre
<b>1.2</b>	<b>Diseño e Ingeniería</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Diseño</b>
1.2.1.1	Arquitectura
1.2.1.2	Estructuras
1.2.1.3	Instalaciones
1.2.1.4	Trabajos Provisionales
1.2.1.5	Movimiento de tierras
1.2.1.6	Equipamiento
<b>1.2.2</b>	<b>Licencias</b>
<b>1.3</b>	<b>Procura</b>
<b>1.3.1</b>	<b>Diseño e Ingeniería</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Trabajos provisionales</b>
<b>1.3.3</b>	<b>Movimiento de tierras</b>
<b>1.3.4</b>	<b>Instalaciones</b>
1.3.4.1	Ins. Eléctricas y CCTV
1.3.4.2	Ins. Sanitarias y PCI
1.3.4.3	Ins. HVAC
<b>1.3.5</b>	<b>Arquitectura</b>
1.3.5.1	Tabiquería, revoques, enlucidos y cielo raso
1.3.5.2	Carpintería de madera
1.3.5.3	Carpintería metálica y vidrios



ID	ACTIVIDAD
1.3.5.4	Pisos y pavimentos
1.3.5.5	Pintura y paisajismo
<b>1.3.6</b>	<b>Equipamiento</b>
1.3.6.1	Sistema de seguridad
1.3.6.2	Ascensores
1.3.6.3	Juegos recreativos
<b>1.4</b>	<b>Construcción</b>
<b>1.4.1</b>	<b>Trabajos Provisionales</b>
1.4.1.1	Almacén, Oficina y Caseta de Guardianía
1.4.1.2	Cerco provisional de estructura de madera y triplay
1.4.1.3	Cartel de Obra
1.4.1.4	Servicios higiénicos provisionales
1.4.1.5	Instalación provisional de grúa
1.4.1.6	Desmontaje de grúa
1.4.1.7	Inspección de predios vecinos
<b>1.4.2</b>	<b>Movimiento de Tierras</b>
1.4.2.1	Trazo y Replanteo Preliminar
1.4.2.2	Trazo y Replanteo durante la obra
1.4.2.3	Excavación masiva de sótanos con maquinaria
1.4.2.4	Acarreo Interno de material (procedente de excavación)
1.4.2.5	Excavación de cimentación y zapatas (manual)
1.4.2.6	Relleno compactado con material propio
1.4.2.7	Conformación de subrasante para pisos y veredas
1.4.2.8	Eliminación de material excedente
<b>1.4.3</b>	<b>Estructuras</b>
<b>1.4.3.1</b>	<b>Obras de Concreto Simple</b>
1.4.3.1.1	Solados de E=4" C:H 1:12
1.4.3.1.2	Falso piso de E=4" C:H 1:8
1.4.3.1.3	Vereda de concreto $f_c = 175\text{kg/cm}^2$
1.4.3.1.4	Encofrado y Desencofrado de veredas
1.4.3.1.5	Calzadura para excavaciones
<b>1.4.3.2</b>	<b>Obras de Concreto Armado</b>
<b>1.4.3.2.1</b>	<b>Zapatas</b>
1.4.3.2.1.1	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para zapatas
1.4.3.2.1.2	Encofrado y Desencofrado de zapatas
1.4.3.2.1.3	Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ para zapatas
<b>1.4.3.2.2</b>	<b>Muros de Contención</b>
1.4.3.2.2.1	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para muros de contención
1.4.3.2.2.2	Encofrado y Desencofrado de muros de contención
1.4.3.2.2.3	Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ para muros de contención
<b>1.4.3.2.3</b>	<b>Columnas</b>
1.4.3.2.3.1	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para columnas
1.4.3.2.3.2	Encofrado y Desencofrado de columnas
1.4.3.2.3.3	Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ para columnas
<b>1.4.3.2.4</b>	<b>Columnas de confinamiento</b>
1.4.3.2.4.1	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para columnas de confinamiento
1.4.3.2.4.2	Encofrado y Desencofrado de columnas de confinamiento
1.4.3.2.4.3	Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ para columnas de confinamiento
<b>1.4.3.2.5</b>	<b>Vigas</b>
1.4.3.2.5.1	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para vigas

ID	ACTIVIDAD
1.4.3.2.5.2	Encofrado y Desencofrado de vigas
1.4.3.2.5.3	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para vigas
<b>1.4.3.2.6</b>	<b>Vigas de confinamiento</b>
1.4.3.2.6.1	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para vigas de confinamiento
1.4.3.2.6.2	Encofrado y Desencofrado de vigas de confinamiento
1.4.3.2.6.3	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para vigas de confinamiento
<b>1.4.3.2.7</b>	<b>Escaleras</b>
1.4.3.2.7.1	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para escaleras
1.4.3.2.7.2	Encofrado y Desencofrado de escaleras
1.4.3.2.7.3	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para escaleras
<b>1.4.3.2.8</b>	<b>Losas Aligeradas</b>
1.4.3.2.8.1	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para losas aligeradas
1.4.3.2.8.2	Encofrado y Desencofrado de losas aligeradas
1.4.3.2.8.3	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para losas aligeradas
<b>1.4.3.2.9</b>	<b>Losa Maciza</b>
1.4.3.2.9.1	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para losas macizas
1.4.3.2.9.2	Encofrado y Desencofrado de losas macizas
1.4.3.2.9.3	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para losas macizas
<b>1.4.3.2.10</b>	<b>Caja de ascensor</b>
1.4.3.2.10.1	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para caja de ascensor
1.4.3.2.10.2	Encofrado y Desencofrado para caja de ascensor
1.4.3.2.10.3	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para caja de ascensor
<b>1.4.3.2.11</b>	<b>Cisterna</b>
1.4.3.2.11.1	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para cisterna
1.4.3.2.11.2	Encofrado y Desencofrado de cisterna
1.4.3.2.11.3	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para cisterna
<b>1.4.3.2.12</b>	<b>Mesas de concreto</b>
1.4.3.2.12.1	Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ para mesas de concreto
1.4.3.2.12.2	Encofrado y Desencofrado de mesas de concreto
1.4.3.2.12.3	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para mesas de concreto
<b>1.4.4</b>	<b>Instalaciones</b>
<b>1.4.4.1</b>	<b>Instalaciones Eléctricas</b>
1.4.4.1.1	Tuberías PVC
1.4.4.1.2	Cajas de Pase
1.4.4.1.3	Sistema de puesta a tierra
1.4.4.1.4	Conductores y cables
1.4.4.1.5	Tableros y Subtableros
1.4.4.1.6	Salida de Alumbrado
1.4.4.1.7	Salida de tomacorriente
1.4.4.1.8	Instalación de interruptores
1.4.4.1.9	Instalación de tomacorrientes
1.4.4.1.10	Instalación de luminarias
<b>1.4.4.2</b>	<b>Instalaciones Sanitarias</b>
<b>1.4.4.2.1</b>	<b>Sistema de Agua Potable</b>
1.4.4.2.1.1	Red de Distribución de Agua Fría
1.4.4.2.1.2	Red de Distribución de Agua Caliente
1.4.4.2.1.3	Instalación de Válvulas
1.4.4.2.1.4	Instalación de grifos
<b>1.4.4.2.2</b>	<b>Sistema de Desagüe</b>
1.4.4.2.2.1	Red de Desagüe

ID	ACTIVIDAD
1.4.4.2.2.2	Colocación de cajas de inspección
1.4.4.2.2.3	Instalación de registros
1.4.4.2.2.4	Instalación de Sumideros
1.4.4.2.2.5	Instalación de aparatos sanitarios
<b>1.4.4.3</b>	<b>Instalaciones HVAC</b>
<b>1.4.4.4</b>	<b>Sistema CCTV</b>
<b>1.4.4.5</b>	<b>Instalaciones PCI</b>
<b>1.4.5</b>	<b>Arquitectura</b>
<b>1.4.5.1</b>	<b>Tabiquería</b>
1.4.5.1.1	Muros de ladrillo - soga 9x13x24
1.4.5.1.2	Alambre N°8 para refuerzo horizontal
<b>1.4.5.2</b>	<b>Revoques y Enlucidos</b>
1.4.5.2.1	Tarrajeo en vigas
1.4.5.2.2	Tarrajeo en columnas
1.4.5.2.3	Tarrajeo en muros interiores y exteriores E=1.5cm
1.4.5.2.4	Vestidura de derrames
1.4.5.2.5	Tarrajeo con impermeabilizante en cisterna
<b>1.4.5.3</b>	<b>Cielo Raso</b>
1.4.5.3.1	Cielo raso
1.4.5.3.2	Vestidura de superficie de escalera
<b>1.4.5.4</b>	<b>Carpintería de Madera</b>
1.4.5.4.1	Puertas de cedro para exteriores
1.4.5.4.2	Puertas de cedro para interiores
1.4.5.4.3	Barandas en balcones
<b>1.4.5.5</b>	<b>Carpintería Metálica</b>
1.4.5.5.1	Portón principal
1.4.5.5.2	Estructura metálica para soporte de mamparas
1.4.5.5.3	Estructuras metálica para soporte de ventanas
1.4.5.5.4	Puerta metálica para depósito en sótanos
1.4.5.5.5	Barandas metálicas y pasamanos
1.4.5.5.6	Puertas cortafuego
<b>1.4.5.6</b>	<b>Vidrios</b>
<b>1.4.5.7</b>	<b>Pisos y Pavimentos</b>
1.4.5.7.1	Piso cerámico de 40x40
1.4.5.7.2	Piso de porcelanato de 60x60
1.4.5.7.3	Zócalos
1.4.5.7.4	Contrazócalos
<b>1.4.5.8</b>	<b>Pintura</b>
1.4.5.8.1	Pintura látex en muros interiores y exteriores
1.4.5.8.2	Pintura esmalte en puertas de madera
1.4.5.8.3	Pintura anticorrosiva en carpintería metálica
<b>1.4.5.9</b>	<b>Paisajismo</b>
1.4.5.9.1	Construcción de sardineles acabado en granito
1.4.5.9.2	Colocación de grass natural
1.4.5.9.3	Colocación de plantas ornamentales en jardines
1.4.5.9.4	Colocación de gras sintético en área de juegos
1.4.5.9.5	Regado de áreas verdes hasta la entrega
<b>1.4.6</b>	<b>Equipamiento</b>
<b>1.4.6.1</b>	Sistema de seguridad
<b>1.4.6.2</b>	Ascensores

ID	ACTIVIDAD
1.4.6.3	Juegos Recreativos
1.5	Comisionamiento
1.5.1	Pruebas
1.5.1.1	Próctor modificado
1.5.1.2	Pruebas de resistencia de concreto
1.5.1.3	Pruebas de instalaciones eléctricas
1.5.1.4	Pruebas en tuberías de agua
1.5.1.5	Pruebas en tuberías de desagüe
1.5.2	Verificación de estándares de calidad

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.3.2 Plan de hitos

Los hitos del proyecto han sido definidos, a partir del ciclo de vida del proyecto, como fechas que marcarán los principales entregables del proyecto. Ver Figura 7.5

**Figura 7.5 - Plan de hitos**

HITOS	2019			2020		
	S2	S1	S2	S1	S2	S1
HITO N°1: INICIO DEL PROYECTO			◆07/01			
HITO N°2: FIN DE DISEÑO		◆15/03				
HITO N°3: OBTENCION DE LICENCIA		◆14/04				
HITO N°4: INICIO DE LA CONSTRUCCION		◆17/04				
HITO N°5: FIN DE VACIADO DE CONCRETO EN CIMENTACIONES			◆26/06			
HITO N°6: LLEGADA HACIA EL NIVEL 0			◆06/08			
HITO N°7: FIN DE VACIADO DE CONCRETO EN PISO 20				◆ 21/05		
HITO N°8: COLOCACION DE ASCENSOR				◆ 30/06		
HITO N°9: FIN DE ACABADOS					◆ 05/10	
HITO N°10: FIN DE VERIFICACION DE CONTROLES DE CALIDAD					◆13/10	
HITO N°11: ENTREGA DE EDIFICIO A LA GERENCIA DE PROMOCIONES					◆21/10	
HITO N°12: FIN DEL PROYECTO					◆ 28/10	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

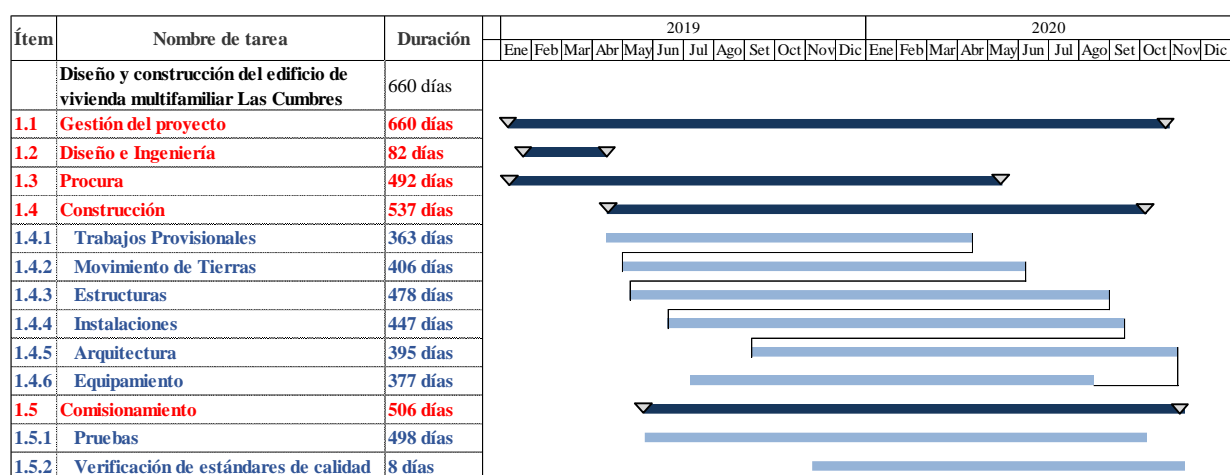
Durante el hito “Llegada hacia el nivel 0” y el hito “Fin de vaciado de concreto”, se considera una duración promedio de estructura por piso de 13 días. No se han considerado hitos intermedios, debido a que los trabajos que se tienen que realizar son repetitivos en este periodo de tiempo.

### 7.3.3 Cronograma

Con la ayuda del software MS Project 2016 se ha desarrollado el cronograma, donde están definidos los principales hitos y las actividades han sido listadas de acuerdo al orden de ocurrencia. Ver el desglose del diagrama Gantt en el Anexo 1.

Figura 7.6 las interdependencias y duraciones de las actividades se han considerado de acuerdo a la experiencia de los especialistas. Ver el desglose del diagrama Gantt en el Anexo 1.

**Figura 7.6 - Diagrama Gantt del proyecto Las Cumbres**

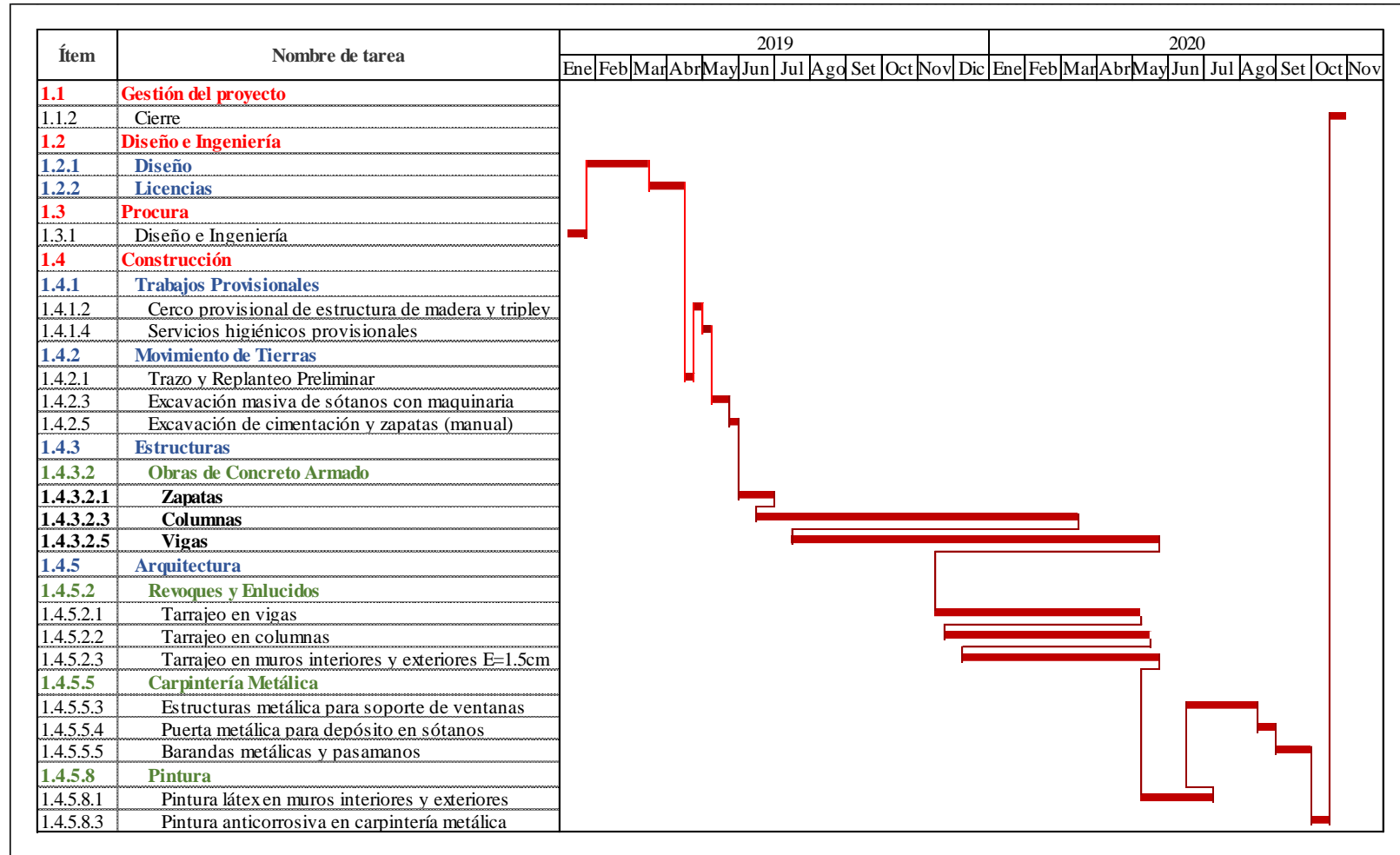


Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.3.4 Camino crítico

El camino crítico define las actividades consecuentes que marcarán la ruta más larga a seguir en el proyecto y es lo que establecerá la duración. Se muestran las actividades que corresponden a la ruta crítica, donde se debe tener especial cuidado en el paquete de concreto armado, que es donde se tiene el costo y duración más representativos del proyecto. Se tiene al paquete de Revoques y Enlucidos que también es un paquete representativo en costo y tiempo dentro de los subcontratos. En la siguiente página se muestra Figura 7.7 con la ruta crítica del proyecto, extraída del MS Project. De presentarse un tipo de retraso se aplicará crashing incrementando recursos con datos obtenidos de los reportes del asistente de gestión 1 en obra.

**Figura 7.7 - Camino crítico de actividades**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.3.5 Recursos

A continuación, en las Tabla 7.6, 7.7, 7.8 y 7.9 se muestra el calendario de los recursos utilizados en la ejecución del proyecto en dichos recursos incluyen al equipo de gestión, cuadrillas de trabajo, subcontratos y materiales. El equipo de trabajo, tal como Proyectista interno, Jefe de seguridad, Prevencionistas de Riesgo, Residente de Obra, Ingeniero Asistente, Ingeniero de Calidad, Ingeniero de Oficina técnica, ingeniero de producción y administrador de obra, definidos en la OBS, será considerado en los gastos generales y no como parte del costo de las actividades.

**Tabla 7.6 - Calendario de Recursos 1**

Recurso	2019					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<b>Equipo de Gestión</b>	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 19,800.00	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00
Project Manager	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00
Asistente de Gestión 1				S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00
Asistente de Gestión 2			S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00
<b>Cuadrillas</b>	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 228,558.60	S/ 228,558.53
Cuadrilla de Encofrados					S/ 100,000.00	S/ 100,000.00
Cuadrilla de Concreto					S/ 62,558.60	S/ 62,558.53
Cuadrilla de Acero					S/ 66,000.00	S/ 66,000.00
<b>Materiales</b>	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 255,079.50	S/ 350,287.24	S/ 331,887.31
Concreto premezclado					S/ 91,775.75	S/ 91,775.75
Acero corrugado					S/ 104,886.51	S/ 104,886.51
Alquiler de contenedores de oficina				S/ 249,253.00		
Alquiler de encofrado					S/ 62,116.56	S/ 62,116.56
Alquiler de servicios higiénicos por 15 meses				S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Cerco provisional de estructura de madera y triplex					S/ 18,400.00	
Pruebas de resistencia al concreto, pruebas en instalaciones					S/ 51,176.47	S/ 51,176.47
Cartel de Obra				S/ 4,626.50		
Herramientas y Equipos menores					S/ 20,731.95	S/ 20,732.02
<b>Subcontratos</b>	S/ 18,990.39	S/ 53,846.15	S/ 72,163.46	S/ 41,927.33	S/ 114,532.02	S/ 145,919.95
SC Diseño e Ingeniería	S/ 18,990.39	S/ 53,846.15	S/ 72,163.46	S/ 35,000.00		
SC Trabajos Provisionales (inc. alquiler de la torre grúa)						
SC Movimiento de Tierras				S/ 6,927.33	S/ 114,532.02	S/ 110,837.44
SC Instalaciones Eléctricas y Sistema CCTV						
SC Instalaciones Sanitarias e Instalaciones PCI						S/ 35,082.51
SC Instalaciones HVAC						
SC Tabiquería, revoques y enlucidos y cielo raso						
SC Carpintería de Madera						
SC Carpintería Metálica y Vidrios						
SC Pisos y Pavimentos						
SC Pintura y paisajismo						
SC Ascensores						
SC Juegos Recreativos						
SC Sistema de Seguridad						
<b>SUBTOTALES (S/.)</b>	S/ 32,490.39	S/ 67,346.15	S/ 91,963.46	S/ 323,106.83	S/ 719,477.86	S/ 732,465.79
<b>SUBTOTALES (%)</b>	0.12%	0.25%	0.34%	1.19%	2.65%	2.70%
<b>ACUMULADOS (S/.)</b>	S/ 32,490.39	S/ 99,836.54	S/ 191,800.00	S/ 514,906.83	S/ 1,234,384.69	S/ 1,966,850.48
<b>ACUMULADOS (%)</b>	0.12%	0.37%	0.71%	1.90%	4.55%	7.26%

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Tabla 7.7 - Calendario de Recursos 2**

Recurso	2019					
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Equipo de Gestión</b>	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00
Project Manager	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00
Asistente de Gestión 1	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00
Asistente de Gestión 2	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00
<b>Cuadrillas</b>	S/ 228,558.53	S/ 228,558.53	S/ 228,558.53	S/ 228,558.53	S/ 228,558.53	S/ 228,558.53
Cuadrilla de Encofrados	S/ 100,000.00	S/ 100,000.00	S/ 100,000.00	S/ 100,000.00	S/ 100,000.00	S/ 100,000.00
Cuadrilla de Concreto	S/ 62,558.53	S/ 62,558.53	S/ 62,558.53	S/ 62,558.53	S/ 62,558.53	S/ 62,558.53
Cuadrilla de Acero	S/ 66,000.00	S/ 66,000.00	S/ 66,000.00	S/ 66,000.00	S/ 66,000.00	S/ 66,000.00
<b>Materiales</b>	S/ 331,887.31	S/ 331,887.31	S/ 331,887.31	S/ 331,887.31	S/ 331,887.31	S/ 331,887.31
Concreto premezclado	S/ 91,775.75	S/ 91,775.75	S/ 91,775.75	S/ 91,775.75	S/ 91,775.75	S/ 91,775.75
Acero corrugado	S/ 104,886.51	S/ 104,886.51	S/ 104,886.51	S/ 104,886.51	S/ 104,886.51	S/ 104,886.51
Alquiler de contenedores de oficina						
Alquiler de encofrado	S/ 62,116.56	S/ 62,116.56	S/ 62,116.56	S/ 62,116.56	S/ 62,116.56	S/ 62,116.56
Alquiler de servicios higiénicos por 15 meses	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Cerco provisional de estructura de madera y triplex						
Pruebas de resistencia al concreto, pruebas en instalaciones	S/ 51,176.47	S/ 51,176.47	S/ 51,176.47	S/ 51,176.47	S/ 51,176.47	S/ 51,176.47
Cartel de Obra						
Herramientas y Equipos menores	S/ 20,732.02	S/ 20,732.02	S/ 20,732.02	S/ 20,732.02	S/ 20,732.02	S/ 20,732.02
<b>Subcontratos</b>	S/ 312,805.49	S/ 693,169.42	S/ 564,519.57	S/ 602,286.41	S/ 666,834.39	S/ 685,966.97
SC Diseño e Ingeniería						
SC Trabajos Provisionales (inc. alquiler de la torre grúa)		S/ 300,985.52	S/ 92,857.14	S/ 92,857.14	S/ 92,857.14	S/ 92,857.14
SC Movimiento de Tierras	S/ 114,532.02	S/ 114,532.02	S/ 110,837.44	S/ 114,532.02	S/ 110,837.44	S/ 114,532.02
SC Instalaciones Eléctricas y Sistema CCTV	S/ 72,332.15	S/ 141,247.00	S/ 136,690.65	S/ 141,247.00	S/ 136,690.65	S/ 141,247.00
SC Instalaciones Sanitarias e Instalaciones PCI	S/ 73,113.21	S/ 73,113.21	S/ 70,754.72	S/ 73,113.21	S/ 70,754.72	S/ 73,113.21
SC Instalaciones HVAC						
SC Tabiquería, revoques y enlucidos y cielo raso			S/ 92,129.62	S/ 117,245.37	S/ 194,444.44	S/ 200,925.93
SC Carpintería de Madera						
SC Carpintería Metálica y Vidrios						
SC Pisos y Pavimentos						
SC Pintura y paisajismo						
SC Ascensores	S/ 52,828.11	S/ 63,291.67	S/ 61,250.00	S/ 63,291.67	S/ 61,250.00	S/ 63,291.67
SC Juegos Recreativos						
SC Sistema de Seguridad						
<b>SUBTOTALES (S/)</b>	S/ 899,351.33	S/ 1,279,715.26	S/ 1,151,065.41	S/ 1,188,832.25	S/ 1,253,380.23	S/ 1,272,512.81
<b>SUBTOTALES (%)</b>	3.32%	4.72%	4.25%	4.39%	4.62%	4.70%
<b>ACUMULADOS (S/)</b>	S/ 2,866,201.81	S/ 4,145,917.07	S/ 5,296,982.48	S/ 6,485,814.73	S/ 7,739,194.96	S/ 9,011,707.77
<b>ACUMULADOS (%)</b>	10.58%	15.30%	19.55%	23.93%	28.56%	33.25%

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Tabla 7.8 - Calendario de Recursos 3**

Recurso	2020					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<b>Equipo de Gestión</b>	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00
Project Manager	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00
Asistente de Gestión 1	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00
Asistente de Gestión 2	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00
<b>Cuadrillas</b>	S/ 228,558.53	S/ 228,558.53	S/ 228,558.53	S/ 228,558.53	S/ 228,558.53	S/ 228,558.53
Cuadrilla de Encofrados	S/ 100,000.00	S/ 100,000.00	S/ 100,000.00	S/ 100,000.00	S/ 100,000.00	S/ 100,000.00
Cuadrilla de Concreto	S/ 62,558.53	S/ 62,558.53	S/ 62,558.53	S/ 62,558.53	S/ 62,558.53	S/ 62,558.53
Cuadrilla de Acero	S/ 66,000.00	S/ 66,000.00	S/ 66,000.00	S/ 66,000.00	S/ 66,000.00	S/ 66,000.00
<b>Materiales</b>	S/ 331,887.31	S/ 331,887.31	S/ 331,887.31	S/ 331,887.31	S/ 331,887.31	S/ 331,887.31
Concreto premezclado	S/ 91,775.75	S/ 91,775.75	S/ 91,775.75	S/ 91,775.75	S/ 91,775.75	S/ 91,775.75
Acero corrugado	S/ 104,886.51	S/ 104,886.51	S/ 104,886.51	S/ 104,886.51	S/ 104,886.51	S/ 104,886.51
Alquiler de contenedores de oficina						
Alquiler de encofrado	S/ 62,116.56	S/ 62,116.56	S/ 62,116.56	S/ 62,116.56	S/ 62,116.56	S/ 62,116.56
Alquiler de servicios higiénicos por 15 meses	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Cerco provisional de estructura de madera y triplex						
Pruebas de resistencia al concreto, pruebas en instalaciones	S/ 51,176.47	S/ 51,176.47	S/ 51,176.47	S/ 51,176.47	S/ 51,176.47	S/ 51,176.47
Cartel de Obra						
Herramientas y Equipos menores	S/ 20,732.02	S/ 20,732.02	S/ 20,732.02	S/ 20,732.02	S/ 20,732.02	S/ 20,732.02
<b>Subcontratos</b>	S/ 685,966.97	S/ 1,013,718.10	S/ 1,161,213.24	S/ 1,160,837.52	S/ 3,117,765.65	S/ 2,210,146.58
SC Diseño e Ingeniería						
SC Trabajos Provisionales (inc. alquiler de la torre grúa)	S/ 92,857.14	S/ 92,857.14	S/ 92,857.14	S/ 5,000.00		
SC Movimiento de Tierras	S/ 114,532.02	S/ 107,142.86	S/ 114,532.02	S/ 110,837.44	S/ 114,532.02	S/ 26,323.89
SC Instalaciones Eléctricas y Sistema CCTV	S/ 141,247.00	S/ 132,134.29	S/ 141,247.00	S/ 136,690.65	S/ 231,372.00	S/ 136,690.65
SC Instalaciones Sanitarias e Instalaciones PCI	S/ 73,113.21	S/ 68,396.23	S/ 73,113.21	S/ 70,754.72	S/ 520,223.21	S/ 70,754.72
SC Instalaciones HVAC					S/ 520,000.00	
SC Tabiquería, revoques y enlucidos y cielo raso	S/ 200,925.93	S/ 553,979.25	S/ 676,172.20	S/ 646,374.08	S/ 590,061.09	S/ 464,082.42
SC Carpintería de Madera				S/ 101,180.63	S/ 398,298.33	S/ 385,450.00
SC Carpintería Metálica y Vidrios				S/ 16,171.87	S/ 174,375.00	S/ 168,750.00
SC Pisos y Pavimentos					S/ 369,987.33	S/ 588,059.33
SC Pintura y paisajismo				S/ 12,578.13	S/ 135,625.00	S/ 266,655.36
SC Ascensores	S/ 63,291.67	S/ 59,208.33	S/ 63,291.67	S/ 61,250.00	S/ 63,291.67	S/ 59,463.54
SC Juegos Recreativos						S/ 20,666.67
SC Sistema de Seguridad						S/ 23,250.00
<b>SUBTOTALES (S/)</b>	S/ 1,272,512.81	S/ 1,600,263.94	S/ 1,747,759.08	S/ 1,747,383.36	S/ 3,704,311.49	S/ 2,796,692.42
<b>SUBTOTALES (%)</b>	4.70%	5.90%	6.45%	6.45%	13.67%	10.32%
<b>ACUMULADOS (S/)</b>	S/ 10,284,220.58	S/ 11,884,484.52	S/ 13,632,243.60	S/ 15,379,626.96	S/ 19,083,938.45	S/ 21,880,630.87
<b>ACUMULADOS (%)</b>	37.95%	43.85%	50.30%	56.75%	70.42%	80.74%

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis



**Tabla 7.9 - Calendario de Recursos 4**

Recurso	2020				SubTotales
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	
<b>Equipo de Gestión</b>	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00	S/ 26,100.00	S/ 19,800.00	S/ 536,400.00
Project Manager	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 13,500.00	S/ 297,000.00
Asistente de Gestión 1	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 119,700.00
Asistente de Gestión 2	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00	S/ 6,300.00		S/ 119,700.00
<b>Cuadrillas</b>	S/ 228,558.53	S/ 228,558.53	S/ -	S/ -	S/ 3,656,936.55
Cuadrilla de Encofrados	S/ 100,000.00	S/ 100,000.00			S/ 1,600,000.00
Cuadrilla de Concreto	S/ 62,558.53	S/ 62,558.53			S/ 1,000,936.55
Cuadrilla de Acero	S/ 66,000.00	S/ 66,000.00			S/ 1,056,000.00
<b>Materiales</b>	S/ 330,687.31	S/ 330,687.39	S/ 51,176.48	S/ -	S/ 5,632,452.95
Concreto premezclado	S/ 91,775.75	S/ 91,775.75			S/ 1,468,412.00
Acero corrugado	S/ 104,886.51	S/ 104,886.55			S/ 1,678,184.20
Alquiler de contenedores de oficina					S/ 249,253.00
Alquiler de encofrado	S/ 62,116.56	S/ 62,116.60			S/ 993,865.00
Alquiler de servicios higiénicos por 15 meses					S/ 18,000.00
Cerco provisional de estructura de madera y triplex					S/ 18,400.00
Pruebas de resistencia al concreto, pruebas en instalaciones	S/ 51,176.47	S/ 51,176.47	S/ 51,176.48		S/ 870,000.00
Cartel de Obra					S/ 4,626.50
Herramientas y Equipos menores	S/ 20,732.02	S/ 20,732.02			S/ 331,712.25
<b>Subcontratos</b>	S/ 2,224,744.10	S/ 1,330,757.02	S/ 355,792.77	S/ 41,250.00	S/17,275,153.50
SC Diseño e Ingeniería					S/ 180,000.00
SC Trabajos Provisionales (inc. alquiler de la torre grúa)					S/ 955,985.50
SC Movimiento de Tierras					S/ 1,500,000.00
SC Instalaciones Eléctricas y Sistema CCTV	S/ 141,247.00	S/ 141,247.00	S/ 18,794.96		S/ 1,990,125.00
SC Instalaciones Sanitarias e Instalaciones PCI	S/ 73,113.21	S/ 28,596.70			S/ 1,447,110.00
SC Instalaciones HVAC					S/ 520,000.00
SC Tabiquería, revoques y enlucidos y cielo raso	S/ 475,246.28	S/ 354,518.39			S/ 4,566,105.00
SC Carpintería de Madera	S/ 398,298.33	S/ 65,847.71			S/ 1,349,075.00
SC Carpintería Metálica y Vidrios	S/ 174,375.00	S/ 406,452.19	S/ 205,747.81	S/ 23,203.13	S/ 1,169,075.00
SC Pisos y Pavimentos	S/ 607,661.31	S/ 198,470.03			S/ 1,764,178.00
SC Pintura y paisajismo	S/ 198,719.64	S/ 135,625.00	S/ 131,250.00	S/ 18,046.87	S/ 898,500.00
SC Ascensores					S/ 735,000.00
SC Juegos Recreativos	S/ 59,333.33				S/ 80,000.00
SC Sistema de Seguridad	S/ 96,750.00				S/ 120,000.00
<b>SUBTOTALES (S/)</b>	S/ 2,810,089.94	S/ 1,916,102.94	S/ 433,069.25	S/ 61,050.00	S/27,100,943.00
<b>SUBTOTALES (%)</b>	10.37%	7.07%	1.60%	0.23%	
<b>ACUMULADOS (S/)</b>	S/24,690,720.81	S/26,606,823.75	S/27,039,893.00	S/27,100,943.00	
<b>ACUMULADOS (%)</b>	91.11%	98.18%	99.77%	100.00%	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

## **7.4 Plan de gestión de costes**

Esta gestión contempla la elaboración del presupuesto del proyecto, la Curva S y el financiamiento del proyecto; lo cual ha sido definido junto con el plan de gestión de compras, plan de gestión de los plazos y plan de gestión de los recursos. Las herramientas que se ha usado son: análisis de datos, juicios de expertos, reuniones.

### ***7.4.1 Presupuesto del proyecto***

Es obtenido a partir del coste de cada uno de los paquetes de trabajo identificados en la EDT, hay actividades que se realizarán con recursos propios y otros se subcontratarán con proveedores externos, como se contempla en el plan de compras. Las estimaciones académicas se realizan a partir de juicios de expertos y estimación paramétrica.

Se desglosa el presupuesto teniendo en cuenta el coste directo y las reservas de contingencia y de gestión. El presupuesto del proyecto asciende a S/. 31 647 532 y el desarrollo de éste se muestra en la Tabla 7.10. Nuestra empresa considera una reserva de gestión del 2% debido a la experiencia de nuestros profesionales contratados que han tenido experiencia en proyectos similares y también se ha hecho un benchmarking de otros proyectos similares de otras empresas. La reserva de contingencia se verá en el capítulo de gestión de riesgos.

#### ***7.4.1.1 Detalle de gastos generales***

Los gastos generales del proyecto se descomponen en fijos y variables, éstos figuran en la Tabla 7.11.

**Tabla 7.10 - Presupuesto del proyecto Las Cumbres**

N°	PAQUETE DE TRABAJO	COSTO (S/)
<b>1.1</b>	<b>Gestión del proyecto</b>	<b>536 400</b>
1.1.1	Planificación	214 560
1.1.2	Ejecución	187 740
1.1.3	Monitoreo y Control	107 280
1.1.4	Cierre	26 820
<b>1.2</b>	<b>Diseño e Ingeniería</b>	<b>180 000</b>
1.2.1	Diseño	100 000
1.2.2	Licencias	80 000
<b>1.3</b>	<b>Procura</b>	<b>81 000</b>
1.3.1	Diseño	5 000
1.3.2	Trabajos provisionales	8 000
1.3.3	Movimiento de tierras	8 000
1.3.4	Instalaciones	16 000
1.3.5	Arquitectura	28 000
1.3.6	Equipamiento	16 000
<b>1.4</b>	<b>Construcción</b>	<b>25 013 543</b>
1.4.1	Trabajos Provisionales	1 246 265
1.4.2	Movimiento de Tierras	1 500 000
1.4.3	Estructuras	7 628 110
1.4.4	Instalaciones	3 957 235
1.4.5	Arquitectura	9 746 933
1.4.5.8	Pintura	832 000
1.4.5.9	Paisajismo	66 500
1.4.6	Equipamiento	935 000
<b>1.5</b>	<b>Comisionamiento</b>	<b>1 290 000</b>
1.5.1	Pruebas	870 000
1.5.2	Verificación de estándares de calidad	420 000
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>27 100 943</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>	<b>10%</b>
	<b>GASTOS FINANCIEROS</b>	<b>1%</b>
<b>COSTES TOTALES</b>		<b>30 156 992</b>
	<b>RESERVA DE CONTINGENCIA</b>	<b>3%</b>
<b>LINEA BASE DE COSTO</b>		<b>31 026 992</b>
	<b>RESERVA DE GESTION</b>	<b>2%</b>
<b>PRESUPUESTO</b>		<b>31 647 532</b>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Tabla 7.11 - Gastos generales**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT. P	MESES	PRECIO (S/.)	SUBTOTAL (S/.)	TOTAL (S/.)
<b>1.00.00</b>	<b>GASTOS VARIABLES</b>						
<b>1.01.00</b>	<b>Supervisión y administración de obra</b>						
	Ing. residente de obra	MES	1	19	9 000,00	171 000,00	
	Ing. asistente del residente de obra	MES	1	18	5 000,00	90 000,00	
	Ing. oficina técnica, planeamiento y costos	MES	1	18	6 750,00	121 500,00	
	Ing. Calidad	MES	1	18	6 300,00	113 400,00	
	Ing. de producción	MES	1	18	6 300,00	113 400,00	
	Ing. seguridad y medio ambiente	MES	1	18	7 500,00	135 000,00	
	Prevencionista de riesgos	MES	2	18	4 800,00	172 800,00	
	Proyectista Interno de diseño	MES	1	2	6 000,00	12 000,00	
	Administrador de obra	MES	1	18	4 500,00	81 000,00	
	Personal obrero- 1 er Etapa	UND.	45	10	2 500,00	1 125 000,00	
	Personal obrero- 2 da Etapa	UND.	10	8	2 500,00	200 000,00	
<b>SUB-TOTAL 1.01</b>						<b>2 335 100,00</b>	
<b>1.02.00</b>	<b>EQUIPO DE OFICINA DE LA OBRA</b>						
	Mobiliario de oficina	GLB	1	18	2 400,00	43 200,00	
	Equipamiento: PC, impresora	GLB	1	18	360,00	6 480,00	
	Servicio telefónico, internet	GLB	1	18	250,00	4 500,00	
	Radios y/o celulares	GLB	1	18	240,00	4 320,00	
	Útiles de escritorio y papelería	GLB	1	18	250,00	4 500,00	
<b>SUB-TOTAL 1.02</b>						<b>63 000,00</b>	
<b>1.03.00</b>	<b>VARIOS</b>						
	Fotocopia, documentación general	GLB	1	1	5 000,00	5 000,00	
	Ploteo de planos durante ejecución de obra	GLB	1	1	6 000,00	6 000,00	
	Ploteo de planos conforme a obra + CD	GLB	1	1	2 700,00	2 700,00	
	Agua en bidones	GLB	1	1	3 600,00	3 600,00	
	Útiles de limpieza	GLB	1	1	3 000,00	3 000,00	
	Implementos de seguridad supervisión	UND.	1	18	180,00	3 240,00	
	Exámenes médicos staff	UND.	1	18	150,00	2 700,00	
	Señalización, líneas de vida	GLB	1	1	12 000,00	12 000,00	
	Botiquín	GLB	1	1	2 700,00	2 700,00	
	Camilla	GLB	1	1	2 100,00	2 100,00	
	Cilindros basura	GLB	1	1	2 400,00	2 400,00	
	Documentación final dossier	GLB	1	1	1 800,00	1 800,00	
	Capacitaciones de seguridad y trabajo en altura	GLB	1	1	3 000,00	3 000,00	
	Empresa de seguridad para vigilar la obra	GLB	1	1	79 200,00	79 200,00	
	Paz laboral	UND.	1	3	48 000,00	120 000,00	
<b>SUB-TOTAL 1.03</b>						<b>249 440,00</b>	
<b>TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES</b>						<b>2 647 540,00</b>	
<b>2.00.00</b>	<b>GASTOS FIJOS</b>						
	Seguro CAR	GLB	1	1	15 000,00	15 000,00	
	SCTR	UND.	20	18	150,00	54 000,00	
	Adquisición de seguro contra desastres naturales	GLB	1	1	32 000,00	32 000,00	
	Adquisición de seguro contra actos vandálicos	GLB	1	1	32 000,00	32 000,00	
	Certificado de inexistencia de restos arqueológicos	GLB	1	1	1 500,00	1 500,00	
	Plan de seguridad, salud y ambiente	GLB	1	1	2 000,00	2 000,00	
	Plan de calidad	GLB	1	1	1 000,00	1 000,00	
<b>TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS</b>						<b>137 500,00</b>	
<b>TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS MAS VARIABLES</b>						<b>2 785 040,00</b>	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

#### 7.4.1.2 Detalle de algunas partidas del presupuesto

- **Gestión de proyecto**

El equipo de gestión de proyectos está conformado según las Tablas 7.12, 7.13 y 7.14, se usa la estimación por juicio de expertos.

**Tabla 7.12 - Permanencia en obra**

EQUIPO DE GESTIÓN	PERMANENCIA EN OBRA
Project Manager	22 meses
Asistente de Gestión 1	19 meses
Asistente de Gestión 2	19 meses

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Tabla 7.13 - Costo del equipo de gestión**

EQUIPO DE GESTIÓN	HORAS /DÍA	HORAS /MES	PAGO HORA-HOMBRE (S//HORA)	COSTO POR MES (S/)	COSTO EN EL PROYECTO (S/)
Project Manager	8	180	75	13 500	297 000
Asistente de Gestión 1	8	180	35	6 300	119 700
Asistente de Gestión 2	8	180	35	6 300	119 700
					<b>536 400</b>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Tabla 7.14 - Costo del equipo de gestión del proyecto**

COSTO DE EQUIPO DE GESTIÓN			
Item	Descripción	Incidencia	Soles
<b>1.1</b>	<b>Gestión del proyecto</b>		<b>536 400</b>
<b>1.1.1</b>	Planificación	40%	214 560
<b>1.1.2</b>	Ejecución	35%	187 740
<b>1.1.3</b>	Monitoreo y Control	20%	107 280
<b>1.1.4</b>	Cierre	5%	26 820

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

- **Pintura**

Para estimación de la Pintura se usó la estimación paramétrica. El costo promedio en mercado de pintado es de S/ 6.5 soles/m<sup>2</sup>.

- Area Total a pintar = 128 000 m<sup>2</sup>
- Presupuesto = 128,000 x 6.5= S/ 832 000

- **Paisajismo**

Para estimación del Paisajismo se usó la estimación paramétrica y juicios de expertos. El costo promedio en mercado de paisajismo es = 70 soles/m<sup>2</sup>

- Area Paisajismo= 950 m<sup>2</sup>
- Presupuesto = S/ 66 500

#### **7.4.2 Análisis de los resultados**

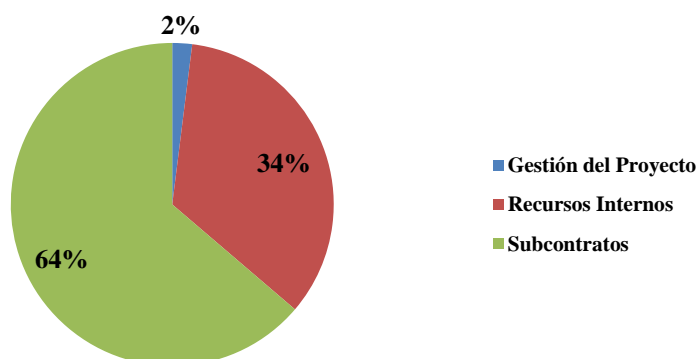
Se mostrará la realidad de los costes del proyecto, mediante el análisis desarrollado con el uso de herramientas gráficas que ayudarán a identificar posibles riesgos, para tomar decisiones que beneficien más al proyecto.

Se analizará los costes por paquetes de contratación, costes de recursos y costes de personal y materiales de un paquete de trabajo representativo.

##### **7.4.2.1 Costes recursos internos, subcontratos y gestión del proyecto**

En el proyecto, hablando en términos de costo, la mayoría de paquetes de trabajo serán contratados como servicio, tal es el caso de subcontratos que representa el 64%. Los recursos internos y la gestión del proyecto representan el 34% y 2% respectivamente de los paquetes de trabajo y serán ejecutados directamente por la empresa, como se aprecia en la Figura 7.8.

**Figura 7.8 - Gestión, recursos internos y subcontratos**

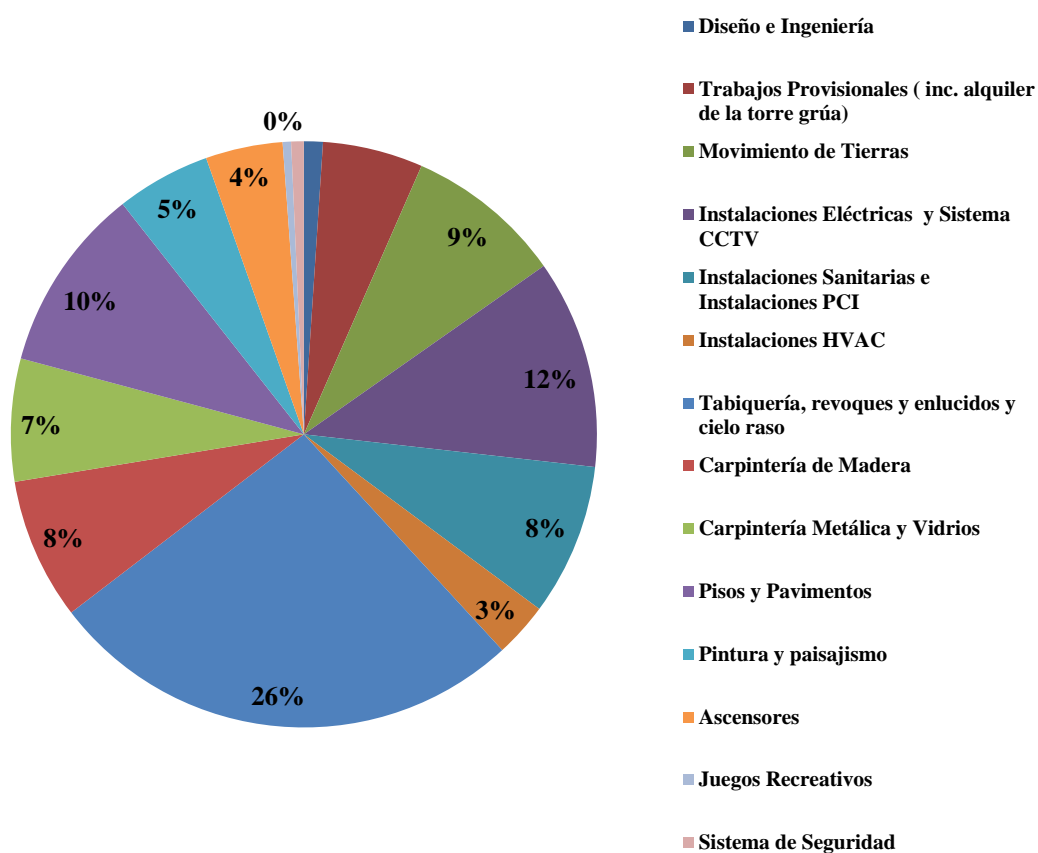


Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

#### 7.4.2.2 Costes por paquetes de contratación

Se desarrolla la evaluación de los paquetes de contratación de servicios, se observa que, en relación a todos los paquetes de contratación, el más amplio es paquete de Tabiquería, revoques y enlucidos y cielo raso (26% del presupuesto de contratación de servicios). Dicho paquete está dentro de la ruta crítica del proyecto, por tal motivo habría que realizar un control minucioso desde el contrato del paquete hasta su cierre. Ver Figura 7.9

**Figura 7.9 - Paquetes de contrataciones**

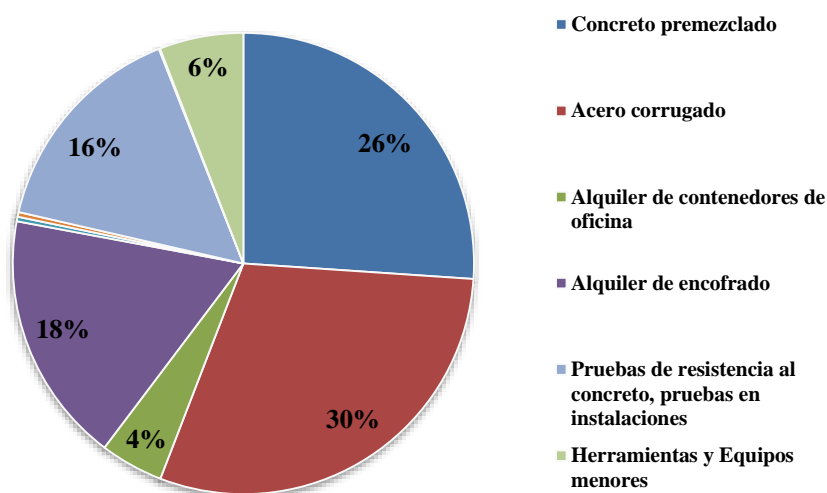


Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Aunque los paquetes de trabajos provisionales, movimiento de tierras, pintura y carpintería metálica, tienen una incidencia en el coste baja, es necesario considerar que estos paquetes también se ubican dentro de la ruta crítica, por ello es necesario realizar también un seguimiento minucioso de estos paquetes.

En el paquete de compra de bienes se diferencian cuatro paquetes; donde los más relevantes son acero y concreto premezclado. El paquete herramientas, tiene menos influencia en costo que acero y concreto premezclado sin dejar de ser importante. El paquete cartel de obra, no influye en el costo, por ser relativamente pequeño en comparación a los tres anteriores. Estos bienes, serán adquiridos para todo el paquete de estructuras, que incluye obras de concreto simple y obras de concreto armado. Ver Figura 7.10.

**Figura 7.10 - Paquete de compras: bienes y alquileres**



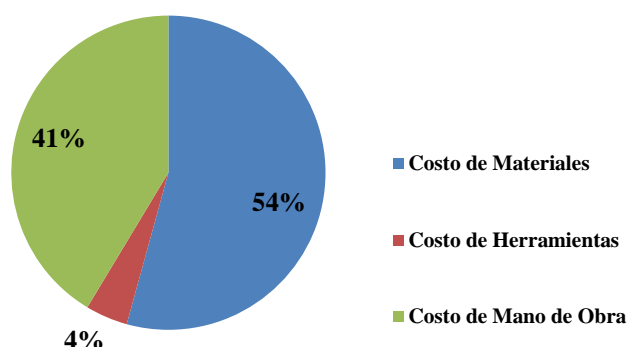
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

#### 7.4.2.3 Coste personal y coste materiales

Para realizar el análisis de coste personal/coste de materiales, se ha escogido el paquete de trabajo concreto armado, el cual será ejecutado con recursos propios de la empresa. En tal sentido, se puede observar que el costo de Materiales de Obra es superior al coste de herramientas. Ver Figura 7.11.



**Figura 7.11 - Mano de obra y materiales en concreto armado**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.4.3 Plan de tesorería

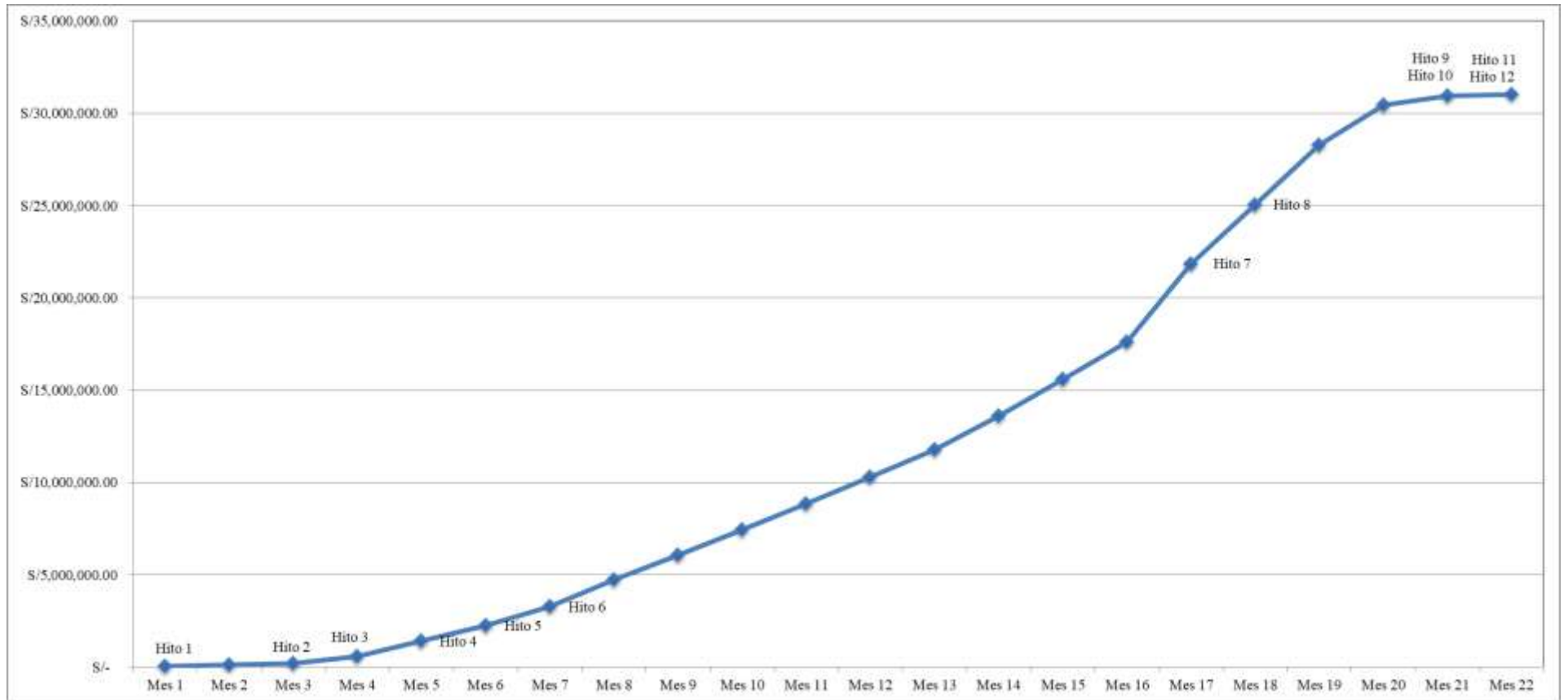
Se presenta la curva S de costes acumulados, que se obtiene a partir del cruce de datos entre presupuesto y cronograma considerando los 12 hitos del proyecto que se muestran en la Tabla 7.15 y en la Figura 7.12 se muestra la curva “S” de costes planificados a lo largo de los 22 meses teniendo en cuenta la línea base de costos del Presupuesto e insertado los 12 hitos del proyecto

**Tabla 7.15 - Cronograma de hitos**

HITO	DESCRIPCIÓN	FECHA	MONTO (S/)
HITO N° 01	Inicio del proyecto	07/01/2019	S/ 0
HITO N° 02	Fin de diseño	15/03/2019	S/ 114,300
HITO N° 03	Obtención de licencia	14/04/2019	S/ 219,586
HITO N° 04	Inicio de la construcción	17/04/2019	S/ 1,413,207
HITO N° 05	Fin vaciado concreto cimentaciones	26/06/2019	S/ 2,251,783
HITO N° 06	Llegada nivel +0.00	06/08/2019	S/ 3,281,422
HITO N° 07	Fin vaciado concreto hasta piso 20	21/05/2020	S/ 21,848,583
HITO N° 08	Colocación de ascensor	30/06/2020	S/ 25,050,426
HITO N° 09	Fin de acabados	05/10/2020	S/ 30,780,403
HITO N° 10	Fin de verificación de controles de calidad	13/10/2020	S/ 30,957,098
HITO N° 11	Entrega de edificio a la gerencia de promociones	21/10/2020	S/ 31,020,000
HITO N° 12	Fin del proyecto	28/10/2020	S/ 31,026,992

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Figura 7.12 - Curva “S”



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### ***Financiamiento***

Para el financiamiento del proyecto Las Cumbres se considera lo siguiente:

- Un financiamiento de S/ 10 843 977 que equivale al 40% del costo directo del proyecto, solicitado en el mes “0” para compra del terreno, saneamiento legal y estudio de impacto vial como las más importantes.
- Ventas por pago de cuotas iniciales en forma directa a nuestra empresa
- Ventas al contado y ventas por pago de hipotecas, estas ventas se inician a partir del 6to mes que es cuando la obra está avanzada

En la Tabla 7.16 y Tabla 7.17 se puede verificar los cálculos del flujo de caja del proyecto, en donde se concluye que el proyecto es rentable porque tiene un VAN (+) equivalente a S/ 8 340 279 Soles y una TIR de 10% mayor al COK.

**Tabla 7.16 - Flujo de caja (Parte 1)**

	2019												
		enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Ingresos</b>													
<b>Venta departamentos</b>	80 000 000												
Iniciales/Contado		10 000	12 500	12 500	25 000	25 000	75 000	75 000	125 000	150 000	150 000	150 000	50 000
Hipotecarios							250 000	250 000	500 000	500 000	1 250 000	1 250 000	1 250 000
<b>Flujo de caja operativo (FCO)</b>	<b>0</b>	<b>10 000</b>	<b>12 500</b>	<b>12 500</b>	<b>25 000</b>	<b>25 000</b>	<b>325 000</b>	<b>325 000</b>	<b>625 000</b>	<b>650 000</b>	<b>1 400 000</b>	<b>1 400 000</b>	<b>1 300 000</b>
<b>Egresos</b>													
Proyecto		-44,730	-77,191	-106,410	-122,176	-450,263	-864,172	-1,061,396	-1,140,437	-1,218,378	-1,287,451	-1,380,382	-1,426,395
Gastos generales		-126 592	-126 592	-126 592	-126 592	-126 592	-126 592	-126 592	-126 592	-126 592	-126 592	-126 592	-126 592
Gastos financieros		-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323
Reserva de contingencia		-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545
Reserva de gestión		-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206
Compra terreno	-10 000 000												
Saneamiento legal	-31 000												
Estudio impacto vial	-35 000												
Conformidad Obra, Declaratoria fábrica	-6 500												
Gastos notariales registrales	-25 000												
<b>Flujo caja inversión (FCI)</b>	<b>-10 097 500</b>	<b>-251 397</b>	<b>-283 858</b>	<b>-313 077</b>	<b>-328 843</b>	<b>-656 930</b>	<b>-1 070 839</b>	<b>-1 268 063</b>	<b>-1 347 104</b>	<b>-1 425 045</b>	<b>-1 494 119</b>	<b>-1 587 049</b>	<b>-1 633 062</b>
<b>Flujo de Caja económico (FCE)</b>	<b>-10 097 500</b>	<b>-241 397</b>	<b>-271 358</b>	<b>-300 577</b>	<b>-303 843</b>	<b>-631 930</b>	<b>-745 839</b>	<b>-943 063</b>	<b>-722 104</b>	<b>-775 045</b>	<b>-94 119</b>	<b>-187 049</b>	<b>-333 062</b>
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>enero</b>	<b>febrero</b>	<b>marzo</b>	<b>abril</b>	<b>mayo</b>	<b>junio</b>	<b>julio</b>	<b>agosto</b>	<b>septiembre</b>	<b>octubre</b>	<b>noviembre</b>	<b>diciembre</b>
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Financiamiento Bancario</b>	10 843 977												
Saldo inicial		10 843 977	10 425 698	10 001 015	9 569 830	9 132 044	8 687 555	8 236 262	7 778 060	7 312 843	6 840 503	6 360 933	5 874 020
Amortización		418 280	424 683	431 185	437 786	444 488	451 293	458 202	465 217	472 339	479 571	486 913	494 367
Interés calculado		166 016	159 612	153 110	146 5092	139 807	133 002	126 093	119 078	111 956	104 724	97 383	89 928
Saldo final	10 843 977	10 425 698	10 001 015	9 569 830	9 132 044	8 687 555	8 236 262	7 778 060	7 312 843	6 840 503	6 360 933	5 874 020	5 379 653
<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>enero</b>	<b>febrero</b>	<b>marzo</b>	<b>abril</b>	<b>mayo</b>	<b>junio</b>	<b>julio</b>	<b>agosto</b>	<b>septiembre</b>	<b>octubre</b>	<b>noviembre</b>	<b>diciembre</b>
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Flujo de Caja Económico	<b>-10 097 500</b>	<b>-241 397</b>	<b>-271 358</b>	<b>-300 577</b>	<b>-303 843</b>	<b>-631 930</b>	<b>-745 839</b>	<b>-943 063</b>	<b>-722 104</b>	<b>-775 045</b>	<b>-94 119</b>	<b>-187 049</b>	<b>-333 062</b>
Flujo de Caja Financiero	<b>10 843 977</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>746 477</b>	<b>-825 692</b>	<b>-855 653</b>	<b>-884 872</b>	<b>-888 138</b>	<b>-1 216 225</b>	<b>-1 330 134</b>	<b>-1 527 358</b>	<b>-1 306 399</b>	<b>-1 359 340</b>	<b>-678 414</b>	<b>-771 344</b>	<b>-917 357</b>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Tabla 7.17 - Flujo de caja (Parte 2)**

	2020									
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<b>Ingresos</b>										
<b>Venta departamentos</b>										
Iniciales/Contado	50 000	90 000								
Hipotecarios	1 250 000	1 500 000	1 500 000	1 250 000	4 000 000	6 500 000	7 750 000	9 000 000	20 750 000	20 250 000
<b>Flujo de caja operativo (FCO)</b>	<b>1 300 000</b>	<b>1 590 000,00</b>	<b>1 500 000,00</b>	<b>1 250 000,00</b>	<b>4 000 000</b>	<b>6 500 000</b>	<b>7 750 000</b>	<b>9 000 000</b>	<b>20 750 000</b>	<b>20 250 000</b>
<b>Egresos</b>										
Proyecto	-1 432 613	-1 638 935	-1 820 188	-1 814 654	-3 348 875	-2 480 785	-2 554 434	-1 953 829	-393 100	-484 151
Gastos generales	-126 593	-126 593	-126 593	-126 593	-126 593	-126 593	-126 593	-126 593	-126 593	-126 593
Gastos financieros	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323	-12 323
Reserva de contingencia	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545	-39 545
Reserva de gestión	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206	-28 206
Compra terreno										
Saneamiento legal										
Estudio impacto vial										
Conformidad Obra, Declaratoria fábrica										
Gastos notariales registrales										
<b>Flujo caja inversión (FCI)</b>	<b>-1 639 281</b>	<b>-1 845 602</b>	<b>-2 026 856</b>	<b>-2 021 321</b>	<b>-3 555 542</b>	<b>-2 687 452</b>	<b>-2 761 102</b>	<b>-2 160 496</b>	<b>-599 767</b>	<b>-690 818</b>
<b>Flujo der Caja económico (FCE)</b>	<b>-339 281</b>	<b>-255 602</b>	<b>-526 856</b>	<b>-771 321</b>	<b>444 458</b>	<b>3 812 548</b>	<b>4 988 898</b>	<b>6 839 504</b>	<b>20 150 233</b>	<b>19 559 182</b>

FLUJO DE CAJA FINANCIERO

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<b>Financiamiento Bancario</b>										
Saldo inicial	5 379 653	4 877 718	4 368 098	3 850 676	3 325 333	2 791 947	2 250 395	1 700 552	1 142 292	575 485
Amortización	501 935	509 620	517 422	525 343	533 386	541 552	549 843	558 260	566 807	575 485
Interés calculado	82 360	74 675	66 873	58 952	50 909	42 743	34 452	26 035	17 488	8 810
Saldo final	4 877 718	4 368 098	3 850 676	3 325 333	2 791 947	2 250 395	1 700 552	1 142 292	575 485	0,00

FLUJO DE CAJA

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Flujo de Caja Económico	-339 281	-255 602	-526 856	-771 321	444 458	3 812 548	4 988 898	6 839 504	20 150 233	19 559 182
Flujo de Caja Financiero	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>	<b>-584 295</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-923 576</b>	<b>-839 897</b>	<b>-1 111 151</b>	<b>-1 355 616</b>	<b>-139 837</b>	<b>3 228 253</b>	<b>4 404 603</b>	<b>6 255 209</b>	<b>19 565 938</b>	<b>18 974 887</b>

<b>COK</b>	<b>5%</b>
<b>VAN</b>	<b>8 340 279</b>
<b>TIR</b>	<b>10%</b>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

## **7.5 Plan de gestión de calidad**

Para que el proyecto esté alineado con la misión de la empresa debemos entregar productos de calidad que satisfagan las expectativas del cliente y cumplan con las normativas vigentes de construcción del Estado Peruano. Con este fin, el plan de gestión de Calidad nos indicará como gestionaremos la calidad y la controlarla.

Como marco de referencia el proyecto Las Cumbres cumple con los siguientes estándares de calidad:

- Norma ISO 9001/2015 la cual es aplicada en el Perú mediante la NTP-ISO 9001/2015.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006.
- Ley de regulación de edificaciones habilitaciones urbanas y edificaciones, 2007.
- Normativa municipal metropolitana de Lima.
- Norma G-050 de seguridad durante la construcción.
- NTP 339.033: 2009 HORMIGÓN (CONCRETO). Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo.

### ***7.5.1 Control de la calidad***

Para controlar la calidad se definen puntos de inspección para las actividades de diseño e ingeniería, construcción y comisionamiento. Además, se definirá la periodicidad de los procedimientos y la contingencia. En la Tabla 7.18 se muestra los puntos de inspección para el control de la calidad durante el ciclo de vida del proyecto.

En caso que los puntos de inspección presenten no conformidades, se debe corregir el trabajo para que cumpla con los requisitos de calidad de producto. Una vez que las pruebas de control de calidad demuestren que los sistemas se encuentran completamente operativos. se hayan entregado los dossiers de calidad y estos hayan recibido el visto bueno por parte del Ing. de calidad, éste firmará la hoja de conformidad de servicio a los contratistas y a partir de esto se podrán cerrar los contratos.

**Tabla 7.18 - Puntos de inspección de control de calidad**

	VERIFICACIÓN	UNIDADES DE INSPECCIÓN	CRITERIO DE RECHAZO
Vertido de hormigón	Espesor	1 cada 100 m <sup>2</sup>	Inferior a 15 cm
	Condiciones de vertido	1 cada 100 m <sup>2</sup>	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.
Instalaciones eléctricas	Resistencia de la red a tierra	Pozo a tierra	Resistencia por encima de 5 ohm.
	Disparo de ITM	ITM del departamento	ITM sin reacción a cortocircuito.
	Encendido de alumbrado	Luces de un departamento por piso	Falta de encendido de parte del alumbrado
Ascensores	Encaje	cm	Medición de dimensiones no coincide con dimensiones de diseño
	Encendido de motores	Todos los motores de cada ascensor	Alta corriente de consumo de los motores
	Puntos de parada	cm	>a 1 cm del nivel de piso
	Secuencia de comandos	Por comando	Mal seguimiento de la secuencia de pisos presionados en el panel de mando.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.5.2 Aseguramiento de la calidad

El aseguramiento de la calidad es fundamental para corroborar que se están cumpliendo con los procedimientos establecidos y se entregue un producto de calidad a los clientes finales. Para esto, se ha realizado una programación de las fechas de las auditorias, la cual se ve reflejada en la Tabla 7.19, con el fin de asegurar la calidad de nuestros procedimientos.

**Tabla 7.19 - Calendario de auditorias**

PERSONAL	MES																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Gestión																						
Ejecución																						

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Durante la primera auditoría que se realiza en el mes 3, se audita el procedimiento de compras por parte de encargado de adquisiciones, esto en parte de gestión. Por otro lado, en la parte de ejecución se realizan dos auditorías, la primera enfocada al procedimiento del encofrado de las estructuras de concreto y la segunda enfocada a las prácticas de seguridad en el trabajo. El control es llevado con el calendario de auditorías mostrado en la Tabla 7.20

**Tabla 7.20 - Puntos de inspección de aseguramiento de calidad**

ETAPA	PUNTO DE INSPECCIÓN	PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO	EQUIPO
Procura	Procedimiento de compras	Revisión de si respeta el flujo de contrataciones, mostrado en la sección 7.9.1.	Ingeniero de calidad Project manager
Construcción	Pruebas de concreto	Revisión que el proceso de curado de concreto sea de acuerdo a lo establecido en la NTP 339.033	Ingeniero de calidad Residente de obra
	Inspección de charlas de seguridad	Revisión del proceso de dictado de las charlas de seguridad matutinas al inicio de cada jornada por parte del personal interno de la empresa como también de los contratistas.	Ingeniero de calidad Residente de obra Ingeniero de seguridad Prevencionista 1

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Durante el ciclo de vida del proyecto el Ing. de Calidad y los demás participantes del proyecto (incluidos los contratistas) encontrarán puntos de mejora, para poder realizar su registro se dispone de una ficha de registro de mejora, la cual estará a disposición de todos los mencionados (ver Tabla 7.21).

**Tabla 7.21 - Formato de registro de acciones de mejora**

ACCIÓN DE MEJORA		ABIERTA POR:	FECHA	TIPO	CERRADA
ID	Descripción				

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis



Una vez la acción de mejora se registra, con la ayuda de nuestro formato de mejora de proceso se hará seguimiento a las acciones de mejora que sean aprobadas por el Ing. de Calidad, el Project manager y la alta dirección de la empresa, se comprobará la eficacia de la acción y a partir de esto podremos cerrar incidencias o cambiar la acción de mejora para mejorar su eficacia (ver Tabla 7.22).

**Tabla 7.22 - Formato de mejora de procedimiento**

ACCIÓN APROBADA	FECHA DE APROBACIÓN
	Por (nombre y firma)
	Fecha de implantación
Comprobación de la eficacia de la acción	Fecha de inspección
	Por (nombre y firma)
Cierre de la incidencia	Fecha de cierre
	Por (nombre y firma)
<b>Acciones derivadas</b>	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Al finalizar los servicios por parte de los contratistas, el Ing. de Calidad debe recibir los dossiers de calidad de las instalaciones realizadas, dentro de este dossier se encontrarán los certificados de calidad de los equipos que se usaron para los trabajos, la documentación del sistema, el manual de usuario y mantenimiento.

## **7.6 Plan de gestión de los recursos**

Mediante el plan de gestión de los recursos buscamos tener una visión clara de todos los recursos que necesitaremos para la ejecución del proyecto. Para esto se explicará la estructura organizativa del proyecto Las Cumbres y se mostrará el plan de uso de recursos el cual nos facilitará una visión general de cuáles son las fechas en que son necesarios cada recurso.

Los recursos a usarse durante la ejecución del proyecto están divididos en dos:

- Recursos materiales: son todos los materiales necesarios a usarse durante todo el ciclo de vida del proyecto
- Recursos humanos: Es el personal encargado de la conclusión exitosa del proyecto, se subdividen en dos grupos, internos (personal de la empresa) y externos (contratistas)

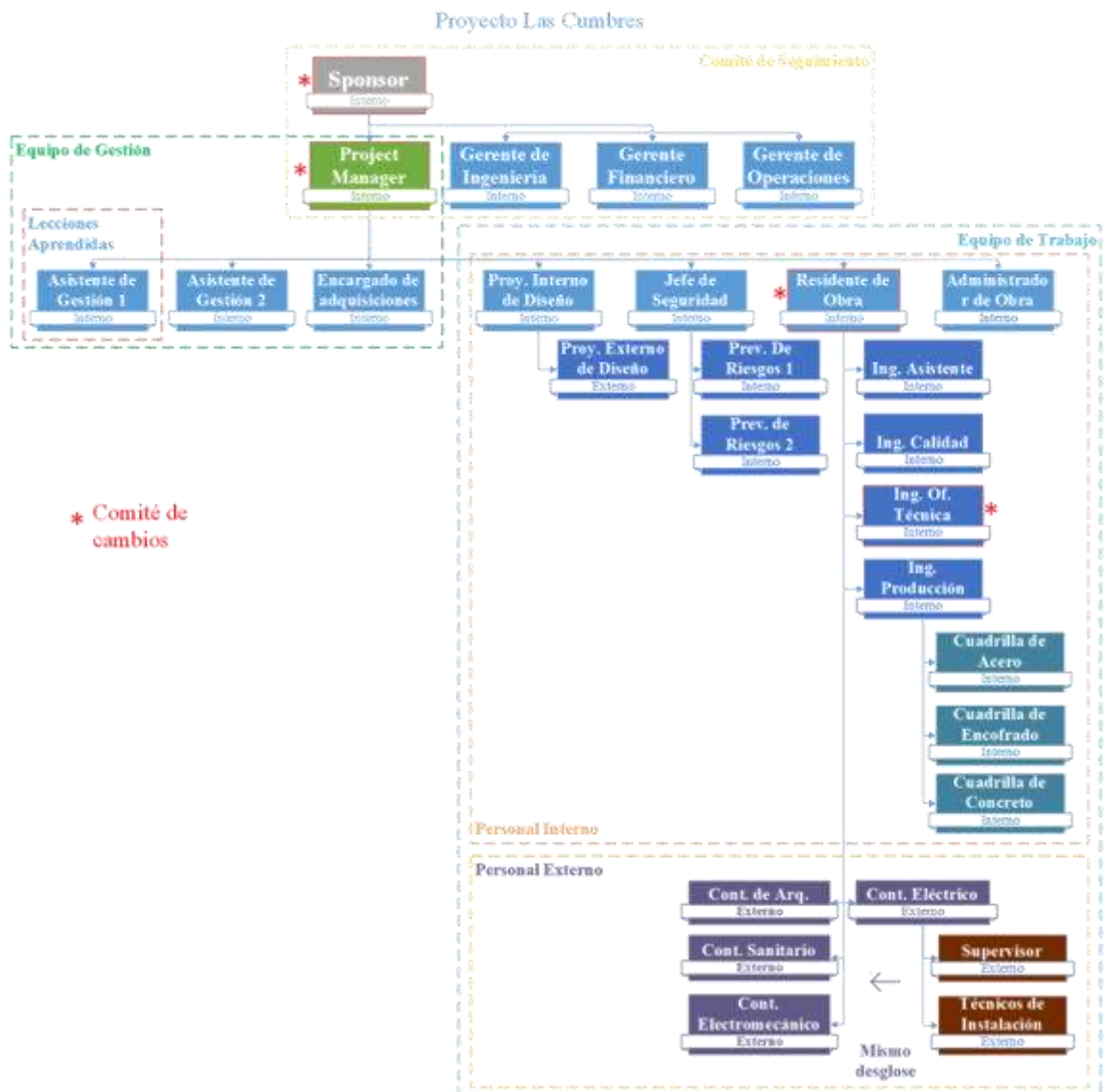
### ***7.6.1 Estructura organizativa del proyecto***

Para poder tener una visión clara de todos los recursos humanos del proyecto se ha desarrollado el OBS del proyecto Las Cumbres (Ver Figura 7.13) donde se definen tres grupos:

- Comité de seguimiento, conformado por el Sponsor y los gerentes funcionales.
- Equipo de gestión, liderado por el Project Manager.
- Equipo de trabajo, encargado de la construcción del proyecto Las Cumbres.

Dentro de la OBS se resalta claramente en cada posición si el recurso es interno o externo. Por otro lado, debido a la importancia de la gestión de lecciones aprendidas, se ha asignado al asistente de gestión 1 como encargado de la recopilación de las lecciones aprendidas.

**Figura 7.13 - OBS del proyecto**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.6.2 Roles y responsabilidades

Una vez se tiene definido todos los recursos humanos necesarios, se definen los roles de cada personal, este proceso nos ayudará a verificar si quedan roles por cubrir y es necesario contar con personal adicional. Para ordenar de mejor manera presentamos esta información en la Tabla 7.23.

**Tabla 7.23 - Roles de cada personal**

<b>RESPONSABLE</b>	<b>ROLES</b>
Sponsor	Tener la visión de negocio del proyecto
	Proteger, a la medida de lo posible, al proyecto de cambios
	Se encuentra dentro del comité de cambios.
Project Manager	Lidera la administración del proyecto y su ejecución.
	Planifica, gestiona y controla los recursos y tareas necesarias para llevar a cabo el proyecto con alto valor económico.
	Implementa el método de gestión de proyectos siguiendo las directrices de la empresa.
	Debe comunicar todos los objetivos de la visión general del proyecto, informa al cliente los avances del proyecto e informando a la empresa el estado real del proyecto.
	Es el máximo responsable del proyecto y la aceptación del producto.
Asistente de gestión 1	Es el encargado de documentar las incidencias del proyecto y registrarlas dentro de las lecciones aprendidas.
	Supervisa que las adquisiciones realizadas lleguen a tiempo.
	Gestiona la revisión de los materiales que llegan a obra, documenta los certificados de calidad y la documentación de pruebas realizadas.
Asistente de gestión 2	Ejecuta la obra acorde a la planificación. Tiene a su cargo personal obrero.
	Plan de utilización de recursos Costo tiempo y plazo
Encargado de adquisiciones	Encargado de realizar y hacer seguimiento de las adquisiciones del proyecto, elaboración de contratos , valorizaciones y liquidación de partidas.
Proyectista Interno de Diseño	Supervisa los avances en el diseño e ingeniería del proyecto realizado por el Proyectista Externo de Diseño y asegurar su término en la fecha planificada
Proyectista Externo de Diseño	Es una consultora encargada de realizar el diseño y la ingeniería del proyecto
Administrador de obra	Supervisar el almacén de la obra.
	Se encarga de controlar las compras menores del proyecto
	Controla la asistencia del personal a la obra y se encarga de la revisión del ausentismo.
Jefe de seguridad	Se encarga de supervisar que todos los procesos constructivos, izaje de cargas, entre otros del proyecto se realicen con seguridad, cumpliendo la norma de seguridad G-050.
	Vela por que todo el personal de obra reciba inducción sobre la seguridad en obra.
	Supervisa que todo el personal dentro de la obra cuente con los implementos de seguridad en óptimas condiciones.
	Organiza a su equipo de trabajo para la supervisión de toda la obra en sectores.
Prevencionista de Riesgos 1 y 2	Se encargan de supervisar el cumplimiento de la normativa de seguridad dentro los sectores de la obra designados respectivamente.
Residente de Obra	Organiza al equipo de trabajo de obra designándole las funciones de acuerdo a las competencias solicitadas.
	Es el responsable de que el proyecto a su cargo tenga los lineamientos técnicos y disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.
	Supervisa las partidas de la obra a su cargo.
	Verifica el cumplimiento de los estándares de calidad.
	Valida todos los procedimientos de todas las áreas a su cargo. Controla el presupuesto asignado.

RESPONSABLE	ROLES
Ing. asistente	Comparte roles con el Residente de Obra
	Es el soporte del Residente de Obra
	Reporta todas las incidencias de la construcción al Residente de Obra
Ing. calidad	Vela el cumplimiento de los procesos constructivos y de acabados conforme a las normas de calidad.
	Coordina junto con el jefe de campo, jefe de construcción los entregables al cliente con las pruebas y resultados en positivo para satisfacción del cliente.
	Organiza a su equipo de trabajo para la supervisión de los procesos por sectores.
Ing. de oficina técnica	Vela por el cumplimiento del presupuesto asignado al proyecto Actualiza el resultado operativo de obra, e informa las variaciones conforme se realiza las fases del proyecto, revisa el RO junto con el jefe de construcción.
	Valida los entregables de su equipo de trabajo.
	Supervisa la contratación de las subcontratistas acorde con las políticas de la empresa.
Ing. de producción	Se encarga junto con el Asistente de Gestión 2 de revisar el cronograma para verificar el avance del proyecto, así como el cumplimiento de los hitos del proyecto.
	Verifica el abastecimiento del concreto para obra.
	Verifica los procedimientos constructivos y de acabados junto con el área de calidad y seguridad en obra.
	Organiza a su personal por frentes de trabajo.
	Solicita reportes acerca del avance a su personal encargado
Cuadrilla de acero	Habilita el acero
	Arma la estructuras para columnas, vigas, muros y zapatas
Cuadrilla de encofrado	Arma el encofrado
Cuadrilla de concreto	Vaciar el concreto en los elementos estructurales con un óptimo proceso de vibrado

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

A partir de la lista de actividades se asignan responsables a cada actividad. Para poder realizar un análisis detallado escogemos actividades correspondientes al proceso de gestión y también al proceso de ejecución, y asignamos sus respectivos responsables a través de la matriz RAM como se muestra en la Tabla 7.24 y la Tabla 7.25 respectivamente.

**Tabla 7.24 - Matriz RAM del equipo de gestión**

ID	ACTIVIDAD	PROJECT MANAGER	ASIST. DE GESTIÓN 1	ASIST. DE GESTIÓN 2	ENCARGADO DE ADQUISICIONES
1	Presupuesto del proyecto	X			
2	Gestión de licencias			X	
3	Informes de desempeño			X	
4	Procura de bienes y servicio				X
5	Revisión de solicitud de cambios	X			
6	Recopilación de lecciones aprendidas		X		

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Tabla 7.25 - Matriz RAM del equipo de trabajo**

ID	ACTIVIDAD	PROY. INTERNO	ING. ASISTENTE	ING. DE CALIDAD	ING. DE OFICINA TÉCNICA	ING. DE SEGURIDAD	ING. DE PRODUCCIÓN	CUADRILLAS
1	Revisión de diseño e ingeniería	X						
2	Obras de concreto simple							X
3	Obras de concreto armado							X
4	Revisión de estado de equipos usados dentro de obra					X		
5	Supervisión de avance de obra						X	
6	Validar avance de obra		X					
7	Revisión de planos as built				X			
8	Pruebas de control de calidad			X				

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### ***7.6.3 Plan de utilización de los recursos***

Para mostrar a detalle el plan de utilización de recursos se escogieron ocho de los recursos humanos que se encuentran en diferentes etapas del proyecto y pertenecen a diferentes áreas, estos son:

- Project Manager
- Asistente de gestión 1
- Asistente de gestión 2
- Encargado de adquisiciones
- Residente de obra
- Proyectista interno de proyecto
- Jefe de Seguridad
- Ing. de Calidad

#### ***7.6.3.1 Selección de recursos***

El proyecto Las Cumbres tiene una duración de 22 meses (como se indica en el plan de gestión de plazos, durante los cuales acorde a la OBS (ver Figura 7.13) se requiere personal en todos los puestos mostrados. En la Tabla 7.26 indicamos la etapa en que necesitamos incorporar a cada personal, el costo por mes de trabajo, la experiencia necesaria y las competencias que deben tener para su respectivo puesto.

**Tabla 7.26 - Perfiles de personal**

<b>PERSONAL</b>	<b>ETAPA DE INGRESO</b>	<b>COSTO</b>	<b>EXPERIENCIA</b>	<b>COMPETENCIAS</b>
Project Manager	Inicio del proyecto	S/. 13 500,00 por mes.	Ingeniero civil con experiencia en ejecución de 7 proyectos multifamiliares y con maestría en gestión de proyectos	Comunicación Liderazgo Empatía Organización Responsabilidad
Asistente de gestión 1	Inicio del proyecto	S/. 6 300,00 por mes	Ingeniero civil titulado con, con diplomado en gestión de proyectos y experiencia en adquisiciones de edificaciones multifamiliares	Comunicación Liderazgo Empatía Organización Responsabilidad
Asistente de gestión 2	Inicio del proyecto	S/. 6 300,00 por mes	Ingeniero civil titulado con experiencia en ejecución de 2 proyectos multifamiliares , control de planificación y con diplomado en gestión de proyectos	Comunicación Liderazgo Empatía Organización Responsabilidad
Encargado de adquisiciones	Inicio del proyecto	S/. 3 680 por mes	Bachiller en ingeniería civil con experiencia en administración de subcontratos de por lo menos 2 edificios multifamiliares	Comunicación Honestidad Puntualidad Responsabilidad
Residente de obra	Trabajos provisionales	S/. 9 000,00 por mes.	Experiencia con más de 8 años en edificaciones multifamiliares	Responsabilidad Comunicación Organización Trabajo bajo presión
Proyectista interno de proyecto	Procura del diseño e ingeniería	S/. 6 000,00 por mes.	Experiencia en revisión y desarrollo de diseños de edificios residenciales.	Responsabilidad Organización Honestidad
Ing. Calidad	Construcción	S/. 6 300,00 por mes.	Experiencia con más de 8 años en supervisión de edificaciones multifamiliares, con firmes conocimientos de la Norma de Calidad en obra GE 030.	Responsabilidad Honestidad Puntualidad Comunicación Organización Trabajo bajo presión
Jefe de seguridad	Inicio de obra	S/. 7 500,00 por trabajo	Experiencia de 5 proyectos de construcción exitosos.	Responsabilidad Honestidad Puntualidad

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.6.3.2 Calendario de recursos

Una vez obtenido el personal con los perfiles indicados en la tabla anterior, se muestra en la Tabla 7.27 se tiene el calendario de recursos del cual obtenemos la fecha de liberación de los recursos.



**Tabla 7.27 - Calendario de recursos**

PERSONAL	MES																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Project Manager	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asistente de gestión 1				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asistente de gestión 2				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Encargado de adquisiciones	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Residente de Obra				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Proyectista Interno de Diseño	■	■	■																			
Ing. Calidad					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Jefe de Seguridad					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

- **Project Manager:** Se proyecta el ingreso desde el inicio, por ser el que lidera el proyecto.
- **Asistente de gestión 1:** Se proyecta el ingreso desde el 4to mes del proyecto
- **Asistente de gestión 2:** Se proyecta el ingreso desde el 4to mes del proyecto
- **Encargado de adquisiciones:** Se proyecta el ingreso desde el inicio
- **Residente de Obra:** Se proyecta el ingreso a obra en el 4to mes del proyecto, esto a fin de que a partir de este periodo realice los cronogramas de adquisiciones, proyecciones del resultado operativo
- **Proyectista Interno de Diseño:** Se debe encontrar supervisando los avances del diseño y la ingeniería a cargo del proyectista externo de Diseño por lo que lo necesitaremos hasta que de la conformidad de este trabajo que concluye el 3er mes.
- **Ing. Calidad en Obra:** Se requiere en obra desde el inicio del 5to mes del proyecto para la inspección de las diferentes pruebas en campo.
- **Ing. de Seguridad:** Se requiere desde el inicio de la ejecución del proyecto hasta que finalicen los trabajos.

## **7.7 Plan de gestión de las comunicaciones**

El plan de gestión de comunicaciones en el proyecto Las Cumbres ha desarrollado claramente métodos de comunicación eficaces entre el equipo de gestión y el equipo de trabajo, esto con el fin de mantener constante el flujo de comunicaciones. En el desarrollo del presente plan se ha usado herramientas tales como: métodos de comunicación, tecnología de la comunicación, modelos de comunicación y reuniones.

### **7.7.1 Estrategia**

La estrategia que se usará se basa en un análisis de las necesidades de información relevante para los equipos del proyecto y de la evaluación de un método adecuado de distribución de la información, asegurando la interacción oportuna entre los stakeholders del proyecto Las Cumbres y que estos puedan realizar una correcta toma de decisiones. A continuación, se tiene puntos importantes a considerar en la estrategia:

- El mensaje en la comunicación debe ser claro, directo y oportuno.
- Aseguramiento de la llegada del mensaje al emisor es fundamental.
- Asegurar el entendimiento del mensaje también es clave, en tal sentido el receptor debe usar un lenguaje lo suficientemente claro para que sea fácil de decodificar por el emisor.
- Definir los canales de comunicación, correo electrónico, llamadas telefónicas con todos los miembros del equipo del proyecto
- Reuniones de coordinación con duración no más de 50 minutos con frecuencia de una vez por semana entre todo el equipo del proyecto y sobre todo se debe iniciar y finalizar puntualmente.
- Agendar los puntos a tratarse con unos 4 días de anticipación.
- Uso de actas de reuniones como documento de seguimiento de reuniones y compromisos.
- En los cambios del proyecto se debe distribuir rápidamente los planos al maestro de obra y sus jefes de cuadrilla.

### 7.7.2 Necesidades de comunicación

En el cuadro de la Tabla 7.28 se consolida todas las comunicaciones que se tiene planeado realizar en el proyecto, además se describe el método, frecuencia y responsable.

**Tabla 7.28 - Comunicaciones en el proyecto**

A QUIEN	INFORMACIÓN A COMUNICAR	RESPONSABLE	MÉTODO	FRECUENCIA
Sponsor-Gerente de construcción y operaciones	Estado actual del proyecto con reportes	Project Manager	Reuniones	El último día del mes.
Cliente-Gerente de promociones	Estado actual del avance del proyecto	Project Manager	Reuniones	Quincenal
Empresa de Diseño e ingeniería –Gerencia de Ingeniería	Avance de diseño del proyecto	Project Manager	Reuniones	Quincenal
Municipalidad de Cercado de Lima	Avance de proceso de obtención de licencia de construcción.	Project Manager	Correo y llamada telefónica	Todos los miércoles
Sindicato de construcción	Estado actual de proyecto y conflictos que hubiera con obreros	Project Manager	Llamada telefónica	Todos los lunes
Vecinos de la zona	Información acerca de las acciones tomadas para mitigar ruidos, polvo u otras molestias	Project Manager	Reuniones de 50 minutos	Quincenal
Project Manager	Estado actual del proyecto con reporte	Equipo del proyecto	Reuniones de 50 minutos	Todos los miércoles
Project Manager	Avance de la ejecución ,ascensor	Subcontratista de ascensores	Reuniones de 120 minutos	Quincenal
Project Manager	Desviaciones de costo y plazo,reportes de avance	Asistente de gestión 2	Reuniones	Todos los viernes
Project Manager	Avance de procesos de contrataciones y compras	Asistente de gestión 1	Reuniones	Todos los lunes
Project Manager	Incidentes y accidentes en obra	Jefe de Seguridad	Correo electrónico	Todos los jueves
Project Manager	Número de no conformidades.	Ingeniero de Calidad	Correo electrónico	Todos los martes
Project Manager	Reporte de avance de subcontratos y servicios	Asistente de gestión 1, y Encargado de Adquisiciones	Correo electrónico	Todos los lunes por la tarde
Encargado de adquisiciones	Informe de avances y documentación comercial actualizada	Subcontratos	Correo electrónico	Quincenal
Operarios, oficiales y peones de la obra	Charla de seguridad en obra	Jefe de Seguridad	Reunión de 5 minutos	Al inicio de cada día
Jefes de cuadrilla	Verificación de avances de partidas y planificación diaria en cronograma	Residente de Obra y Asistente de Residente	Reunión diaria de 30 minutos	Al inicio de cada día
Jefes de cuadrilla	Actualizaciones de planos	Ing. de Oficina Técnica	Reuniones condicionadas a los cambios.	Condicionado
Gerencia de recursos humanos	Reporte de personal en planilla obrera, actualizado en cada semana.	Administrador de Obra	Envío de reporte semanal por correo electrónico	Todos los martes por la tarde

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Para las reuniones que se asistan se tendrá en cuenta el llenado de un acta de reunión cuyo objetivo será la de comprometer a los responsables de las tareas al cumplimiento. Esta acta nos sirve a su vez para el seguimiento del cumplimiento de las tareas acordada y para la gestión de los subcontratos son considerados documentos legales considerados en caso de controversias.

En la Tabla 7.29 se tiene el modelo de acta de reunión a utilizar.

**Tabla 7.29 - Formato de acta de reunión**

<b>Inversiones</b> <b>El Nogal S.AC</b>		<b>Versión:</b> <b>Código:</b> <b>Página : 1 de 1</b>	
<b>ACTA DE REUNIÓN</b>			
<b>Comité de Grupo:</b>		<b>Acta N°:</b>	
<b>Citada por:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Coordinador:</b>		<b>Hora de Inicio:</b> <b>Hora Fin :</b>	
<b>Secretario:</b>		<b>Lugar:</b>	
<b>PARTICIPANTES</b>			
<b>Item</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>
1			
2			
3			
4			
<b>CONCLUSIONES</b>			
<b>N°</b>	<b>Tarea</b>	<b>Responsable</b>	<b>Periodo de Cumplimiento</b>
1			
2			
3			
4			

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

## **7.8 Plan de gestión de riesgos**

De acuerdo al PMBoK los objetivos de la gestión de riesgos del proyecto son incrementar la probabilidad y/o impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o impacto de los riesgos negativos. Teniendo en cuenta que la incertidumbre no desaparece, sino que sólo disminuye conforme el proyecto se acerca al final, la gestión de riesgos tiene que ser un proceso continuo que será actualizado periódicamente a lo largo del ciclo de vida.

Esta sección tiene como objetivo plantear las bases de la gestión de riesgos del presente proyecto, identificar los riesgos que puedan afectarlo, analizarlos, priorizarlos y concebir una estrategia para afrontarlos.

### ***7.8.1 Planificación de la gestión de riesgos***

En este paso se define cómo los riesgos asociados al proyecto serán identificados, considerados y gestionados. Especificaremos cómo las actividades de la gestión de riesgos serán llevadas a cabo, registradas y monitoreadas a lo largo del proyecto.

#### ***7.8.1.1 Estrategia de gestión de riesgos***

Para el proyecto Las Cumbres los procesos a seguir serán los siguientes:

- Identificación de riesgos

Este proceso involucrará a stakeholders externos e internos, e incluirá una evaluación de los factores ambientales, la cultura organizacional y el Plan de Gestión del Proyecto. Se prestará especial atención a los entregables del proyecto, supuestos, restricciones, EDT, estimaciones de costos y otros documentos clave del proyecto.

- Análisis cualitativo de riesgos

Todos los riesgos identificados en el proceso anterior serán evaluados usando la matriz probabilidad-impacto (ver punto 7.8.1.4) con el fin de priorizar los riesgos y poder decidir en cuáles enfocarse y cuáles no ameritarán realizar acción alguna.

- Análisis cuantitativo de riesgos

Para los riesgos que caigan en las zonas amarilla y roja de la matriz probabilidad-impacto se aplicará la herramienta del Valor Monetario Esperado (EMV) a fin de calcular la reserva de contingencia que será parte de la Línea Base de Costos del proyecto. A su vez la política de la empresa recomienda adicionar un monto equivalente al 2% de la Línea Base de Costos como reservas de gestión.

- Planificación de acciones de mitigación y respuesta a riesgos

A los riesgos analizados en el proceso anterior se les asignará un miembro del equipo de trabajo como “dueño del riesgo” (risk owner). Para establecer la lista de medidas preventivas se elegirá una de las siguientes estrategias recomendadas por el PMBoK: escalar, evitar, mitigar, aceptar o transferir. Las medidas preventivas pasarán a ser parte del Plan de Gestión del Proyecto. El plan de acción será distribuido entre los miembros del equipo directamente involucrados.

- Monitoreo y control de los riesgos

Los riesgos serán revisados periódicamente tras la fase de planificación. El Project Manager es responsable de que esta revisión se haga cada dos meses o cuando las circunstancias lo ameriten, siendo incluso posible -cuando el impacto sobre el alcance, el costo o el tiempo sean de una magnitud considerable- que los procesos aquí listados sean realizados nuevamente. Todas las solicitudes de cambio serán evaluadas con el propósito de evaluar su impacto sobre los riesgos del proyecto.

#### *7.8.1.2 Responsabilidades*

El Project Manager tendrá la responsabilidad integral de la gestión de los riesgos del proyecto y los miembros del equipo de proyecto podrán ser asignados a distintas responsabilidades que tendrán que reportar al Project Manager.

Es responsabilidad directa del Project Manager ayudar a los miembros del equipo y otros stakeholders con la identificación de los riesgos y de documentar los mismos en el registro de riesgos. En cualquier momento los miembros del equipo podrán comunicar al Project Manager de nuevos factores de riesgo por medios escritos u

orales. Cambios en el registro de riesgos estarán a cargo del Project Manager y se realizarán según las circunstancias lo ameriten.

Como tarea general la gestión de riesgos recae en los stakeholders internos. La Tabla 7.30 muestra la distribución de responsabilidades formal a usar en el presente proyecto.

**Tabla 7.30 - Responsabilidades de gestión de riesgos**

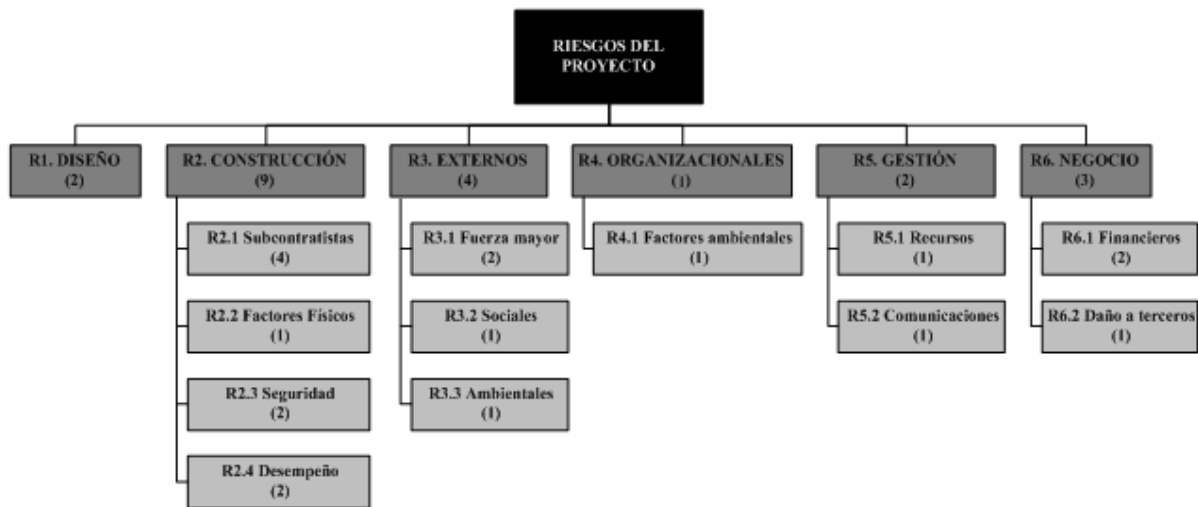
ROL	RESPONSABILIDAD
<b>Project Manager</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar, documentar, actualizar y comunicar a quien corresponda el Plan de Gestión de Riesgos</li> <li>• Definir los diferentes roles en la gestión de riesgos y asignarlos a las personas implicadas</li> <li>• Incluir discusiones de riesgos en las reuniones de proyecto</li> <li>• Preparar los reportes e informes necesarios para las reuniones de revisión de riesgos</li> <li>• Gestionar los recursos y presupuesto asignados a la gestión de riesgos</li> <li>• Asegurar, controlar y promover la ejecución de las acciones preventivas y correctivas en el proyecto</li> <li>• Llevar a cabo los esfuerzos para reducir los riesgos a niveles aceptables, escalando al Gerente de Operaciones en caso sea necesario</li> </ul>
<b>Gerente de construcción y operaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aportar los conocimientos técnicos y experiencia para soportar en la identificación y evaluación de riesgos</li> <li>• Dar soporte y participar en la implementación de las acciones definidas</li> <li>• Gestionar y solucionar los asuntos que exceden de las responsabilidades del director del proyecto</li> <li>• Soportar al director del proyecto en el proceso de gestión de riesgos y darle autoridad para ello</li> </ul>
<b>Residente de Obra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuar como referente y líder en los procesos de identificación y gestión de riesgos</li> <li>• Dar soporte a los miembros del equipo del proyecto bajo su mando</li> <li>• Gestionar y mantener el registro de riesgos y las reuniones periódicas</li> <li>• Participar en las reuniones de actualización del Plan de Gestión de Riesgos aportando conocimientos técnicos y experiencia para identificar y evaluar de riesgos</li> </ul>
<b>Jefe de seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar, controlar y promover la ejecución de las acciones preventivas y correctivas en obra</li> <li>• Apoyar con su experiencia a la identificación de riesgos de seguridad</li> </ul>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.8.1.3 Categorización de riesgos

Se agruparán los riesgos en seis categorías de primer nivel: Riesgos de diseño, construcción, externos, organizacionales, gestión y negocio. Cada una de ellas podrá a su vez ser subdividida en varias categorías de segundo nivel, las que se pueden apreciar en la Figura 7.14.

**Figura 7.14 - Categorías de riesgos**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

#### 7.8.1.4 Metodología

Las herramientas a utilizar en la gestión de riesgos del proyecto serán las siguientes:

- Juicio de expertos
- Mejora continua (modelo P-D-C-A)
- Análisis FODA (SWOT)
- Revisión de documentación de lecciones aprendidas en proyectos anteriores
- Entrevistas y reuniones con stakeholders
- Estimaciones paramétricas
- Valor Monetario Esperado (EMV)
- Matriz probabilidad-impacto

De estas herramientas pasaremos a dar más detalles de la última pues es preciso unificar criterios. Se estableció una escala del 1 al 5 tanto para la probabilidad de ocurrencia como para el impacto sobre el proyecto. Los criterios del uso de los valores se muestran en la Tabla 7.31.



**Tabla 7.31 - Criterios de escala de riesgos**

ESCALA	VALOR	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO SOBRE EL PROYECTO		
			TIEMPO	COSTO (soles)	CALIDAD
Muy alto	5	50%	5 meses $\leq$ t	3M $\leq$ C	Se excedió más de un umbral de calidad.
Alto	4	40%	2 meses $\leq$ t < 5 meses	1M $\leq$ C < 3M	Se excedió un umbral de calidad. Requiere un cambio significativo.
Moderado	3	25%	1 mes $\leq$ t < 2 meses	300K $\leq$ C < 1M	Se excedió un umbral de calidad. Requiere un cambio moderado.
Bajo	2	10%	1 sem $\leq$ t < 3 sem	50K $\leq$ C < 300K	No se alcanzó la meta trazada pero no se excedieron umbrales de calidad. Cambios no obligatorios
Muy bajo	1	5%	t < 1 sem	C < 50K	La calidad varía dentro de límites aceptables

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Para cada uno de los riesgos se evaluarán probabilidad e impacto, se elegirá un valor para cada uno de ellos y se multiplicarán. Si el producto de la multiplicación es mayor o igual a 15 el riesgo se considerará como crítico (zona roja), en caso de que el producto esté entre 10 y 12 se considerará riesgo medio (zona naranja) y en caso sea nueve o menos será un riesgo bajo (zona blanca). Este cálculo está condensado en la Tabla 7.32.

Tomamos en cuenta que los riesgos con probabilidad mayor de 50% las asumiremos como certezas.

**Tabla 7.32 - Matriz Probabilidad - Impacto**

Probabilidad de ocurrencia	Muy alta	50%	5	5	10	15	20	25
	Alta	40%	4	4	8	12	16	20
	Moderada	25%	3	3	6	9	12	15
	Baja	10%	2	2	4	6	8	10
	Muy baja	5%	1	1	2	3	4	5
				1	2	3	4	5
			Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	

**Impacto sobre el proyecto**

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Los esfuerzos y recursos se centrarán en elaborar y ejecutar medidas preventivas y un plan de contingencia para los riesgos medios y especialmente para los críticos, mientras que los riesgos bajos solo se documentarán para tenerlos en observación por si algún cambio eventual en su probabilidad o impacto torne necesario realizar alguna acción adicional.

#### *7.8.1.5 Seguimiento y reportes*

El seguimiento y actualización del registro de riesgos está bajo responsabilidad del Project Manager. Las reuniones de actualización del Plan de Gestión de Riesgos se llevarán a cabo cada dos meses y serán convocadas por el Project Manager. Estas reuniones podrán convocarse fuera de fecha bajo los siguientes escenarios:

- La ocurrencia de un disparador incluido en el plan de contingencia
- El surgimiento u ocurrencia de un riesgo nuevo
- Un incremento de probabilidad o impacto de uno de los riesgos existentes
- La ocurrencia de un cambio significativo en el proyecto

Los planes de contingencia activados pasaran a ser adicionados al cronograma y por lo tanto considerados como una actividad adicional del proyecto. En caso ocurra un evento fuera del plan que afecte negativamente al proyecto, se generará y ejecutará un plan de acción para mitigar sus efectos, siendo todo documentado por el Project Manager. El uso de la reserva de gestión pasará por la aprobación del Gerente de Construcción y Operaciones y en caso supere el 2% originalmente reservado precisará la aprobación del Director General.

El seguimiento de los riesgos forma parte del esquema de mejora continua del modelo PDCA (Plan-Do-Check-Act) que nos permitirá mantener el proyecto dentro de límites aceptables de incertidumbre.

El modelo de ficha de riesgos a usar en el proyecto se puede apreciar en el punto 7.8.5.

## ***7.8.2 Identificación de riesgos***

Continuando con el plan, se debe identificar los riesgos y ubicarlos dentro de las categorías planteadas en el punto 7.8.1.3. Ello facilitará su gestión, el descubrimiento de causas raíz comunes y la planificación de las respuestas respectivas.

Será muy útil recordar que los objetivos del proyecto (ver punto 7.1.1) giran en torno al presupuesto, el cronograma y la calidad del producto.

### ***7.8.2.1 Registro de riesgos***

Bajo cada una de las subcategorías mostradas en la Figura 7.14 se fueron listando los riesgos que, gracias al juicio de expertos y a las lecciones aprendidas de proyectos anteriores, se consideraron relevantes. El resultado, junto con las causas, consecuencias y paquetes de trabajo donde es más probable su ocurrencia se resume en la Tabla 7.33.

Se observa que la alta carga de trabajo del personal de compras y la escasez de mano de obra calificada son causas comunes de varios de los riesgos.

**Tabla 7.33 - Registro de riesgos**

ID	CAUSAS	RIESGOS	CONSECUENCIAS	IMPACTO (miles de soles)	PAQUETES DE TRABAJO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
R1.1.1	• Uso exclusivo de planos en 2D	Incompatibilidad e interferencias entre especialidades del proyecto	• Retrasos, retrabajos y sobre costos	100	1.2.1 Diseño	20%
R1.1.2	• El proyectista interno de diseño que define los requisitos colabora en otros proyectos y tiene sobrecarga de trabajo	Requisitos entregados al contratista están incompletos	• Diseño incompleto o inadecuado • Retrasos, retrabajos y sobre costos	70	1.2.1 Diseño	15%
R2.1.1	• El personal del área de compras, que colabora en varios proyectos simultáneamente, tiene sobrecarga de trabajo • La planta del proveedor de concreto premezclado está lejos del proyecto y la zona tiene alto tránsito vehicular	Incumplimiento del inicio de partida de vaciado de concreto	• Retrasos en el inicio de partidas posteriores • Conflictos económicos con proveedor de concreto • Sobre costos	800	1.4.2 Movimiento de Tierras 1.4.3 Estructuras	25%
R2.1.2	• El 5% de los sistemas instalados en proyectos anteriores presentaron observaciones durante el comisionamiento	Sistemas con fallas inaceptables	• Retrasos, retrabajos y sobre costos	100	1.4.6 Equipamiento	5%
R2.1.3	• El 5% de los sistemas instalados en proyectos anteriores presentaron problemas de hardware	Equipo/sistema con defectos	• Retrasos, retrabajos y sobre costos	150	1.4.6 Equipamiento	5%
R2.1.4	• El personal del área de compras, que colabora en varios proyectos simultáneamente, tiene sobrecarga de trabajo • Los proveedores de ascensores son pocos • Para los proveedores de ascensores somos un cliente pequeño con poco poder de negociación	Demora en llegada de ascensores	• Retrasos en inicio de partidas de arquitectura dependientes	800	1.3 Procura 1.4.6 Equipamiento	25%
R2.2.1	• El proyecto incluye tres sótanos • Los equipos de excavaciones producen vibraciones fuertes	Deslizamiento de tierras	• Pérdidas humanas y materiales • Retrasos, retrabajos y sobre costos	900	1.4.2 Movimiento de Tierras	20%
R2.3.1	• El sindicato de construcción civil tiene delinquentes infiltrados	Conflictos violentos entre sindicatos	• Trabajadores heridos o muertos • Incremento de cuota sindical • Retrasos, retrabajos y sobre costos	600	1.4 Construcción	10%
R2.3.2	• El distrito de Cercado de Lima tiene un nivel moderado de actividad delictual	Robos en la obra	• Pérdidas humanas y materiales • Retrasos, retrabajos y sobre costos	200	1.4 Construcción	10%
R2.4.1	• Renuncia de los dos prevenicionistas más experimentaron de la empresa (explicar mejor) • Proveedores sin capacitación en seguridad • El ramo de construcción civil no cuentan con abundante mano de obra calificada • Los operadores de maquinaria pesada experimentados son escasos	Accidentes laborales	• Pérdidas humanas y materiales • Retrasos, retrabajos y sobre costos • Inspección del cumplimiento de la norma G-050 (Seguridad en Obra), por parte de la Municipalidad	3 000	1.4 Construcción	25%

ID	CAUSAS	RIESGOS	CONSECUENCIAS	IMPACTO (miles de soles)	PAQUETES DE TRABAJO	PROBABILIDAD DE OCURENCIA
R2.4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ramo de construcción civil no cuentan con abundante mano de obra calificada</li> <li>• Los operadores de maquinaria pesada experimentados son escasos</li> </ul>	Baja productividad de la mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retrasos, retrabajos y sobrecostos</li> </ul>	200	1.4 Construcción	20%
R3.1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perú pertenece al círculo de fuego</li> </ul>	Ocurrencia de terremoto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdidas humanas y materiales</li> <li>• Retrasos, retrabajos y sobrecostos</li> </ul>	2 000	1.4 Construcción	15%
R3.1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los salarios están por debajo de la media del mercado</li> </ul>	Huelga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retrasos</li> </ul>	100	1.4 Construcción	10%
R3.2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varias de las tareas generan ruidos elevados</li> <li>• Las calles exteriores serán parcialmente bloqueadas</li> </ul>	Oposición de vecinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quejas ante la municipalidad</li> <li>• Retrasos y/o sobrecostos</li> </ul>	900	1.4.2 Movimiento de Tierras 1.4.3 Estructuras	40%
R3.3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lima fue sede de varias culturas prehispánicas y cuenta con una gran cantidad de restos arqueológicos</li> </ul>	Hallazgo de restos arqueológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retrasos</li> <li>• Posible cancelación del proyecto</li> </ul>	900	1.4.2 Movimiento de Tierras	10%
R4.1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un proyecto grande que requerirá personal dedicado a tiempo completo</li> </ul>	Poco apoyo de un gerente de línea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflicto de prioridades en el equipo de trabajo</li> <li>• Retiro de recursos del proyecto</li> </ul>	300	1.2.1 Diseño 1.4 Construcción	8%
R5.1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los salarios están por debajo de la media del mercado</li> </ul>	Rotación de personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retrasos y retrabajos</li> </ul>	50	1.2.1 Diseño 1.4 Construcción	20%
R5.2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pobre cultura de realimentación en la empresa</li> <li>• Rivalidad entre áreas de Ingeniería y Operaciones</li> </ul>	Comunicación inadecuada del equipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retrasos, retrabajos y sobrecostos</li> </ul>	75	1.2.1 Diseño 1.4 Construcción	10%
R6.1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inestabilidad de tasa de cambio del dólar</li> <li>• Inestabilidad política en el país</li> </ul>	Alza del dólar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrecostos</li> </ul>	65	1.3 Procura	10%
R6.1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volatilidad de precios por recuperación de China</li> </ul>	Alza de precios de materiales de construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimaciones equivocadas</li> <li>• Sobrecostos</li> </ul>	50	1.1.2 Planificación	10%
R6.2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de maquinaria pesada</li> <li>• Los operadores de maquinaria pesada experimentados son escasos</li> </ul>	Daño en infraestructuras vecinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retrasos, retrabajos y sobrecostos</li> </ul>	1 200	1.4.2 Movimiento de Tierras 1.4.3 Estructuras	10%

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.8.3 Análisis cualitativo

En un proyecto se hace imposible monitorear todos los riesgos por el tiempo, recursos y esfuerzo que ello requeriría; por tanto, es preciso compararlos bajo ciertos criterios para luego enfocar todos los esfuerzos en los que se consideren prioritarios.

#### 7.8.3.1 Matriz Probabilidad – Impacto

Tomando en cuenta la escala y los criterios de la Tabla 7.31, utilizando juicio de expertos y en base a las lecciones aprendidas en proyectos anteriores que la empresa ha ido recopilando a lo largo de los años se pudo realizar una valoración de la probabilidad de ocurrencia e impacto de cada uno de los riesgos cuyo resultado se puede apreciar en la Tabla 7.34.

**Tabla 7.34 - Priorización de riesgos**

CÓDIGO	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	GRADO DE RIESGO	
				VALOR	NIVEL
R2.1.4	Demora en llegada de ascensores	3	5	15	Crítico
R2.4.1	Accidentes laborales	3	5	15	Crítico
R2.1.1	Incumplimiento del inicio de partida de vaciado de concreto	3	4	12	Mediano
R2.2.1	Deslizamiento de tierras	3	4	12	Mediano
R3.1.1	Ocurrencia de terremoto	3	4	12	Mediano
R3.2.1	Oposición de vecinos	4	3	12	Mediano
R2.3.1	Conflictos violentos entre sindicatos	2	5	10	Mediano
R3.3.1	Hallazgo de restos arqueológicos	2	5	10	Mediano
R6.2.1	Daño en infraestructuras vecinas	2	5	10	Mediano
R1.1.1	Incompatibilidad e interferencias entre especialidades del proyecto	3	3	9	Bajo
R1.1.2	Requisitos entregados al contratista están incompletos	3	3	9	Bajo
R2.4.2	Baja productividad de la mano de obra	3	3	9	Bajo
R5.1.1	Rotación de personal	3	3	9	Bajo
R2.3.2	Robos en la obra	2	4	8	Bajo
R3.1.2	Huelga	2	4	8	Bajo
R4.1.1	Poco apoyo de un gerente de línea	2	4	8	Bajo
R5.2.1	Comunicación inadecuada del equipo de trabajo	2	4	8	Bajo
R6.1.1	Alza del dólar	2	4	8	Bajo
R6.1.2	Alza de precios de materiales de construcción	2	4	8	Bajo
R2.1.3	Equipo/sistema con defectos	1	4	4	Bajo
R2.1.2	Sistemas con fallas inaceptables	1	3	3	Bajo

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Observamos que de los 21 riesgos que se documentaron dos fueron categorizados como críticos, siete como medianos y 12 como bajos. Observamos adicionalmente que cinco de los nueve riesgos de la categoría R2 (construcción) fueron considerados medianos o críticos, lo que es coherente con la naturaleza de un proyecto de construcción. Naturalmente, los dos riesgos que fueron categorizados como críticos tendrán una atención especial en el paso siguiente.

#### ***7.8.4 Respuestas al riesgo***

Con la lista corta de nueve riesgos se comenzará con la planificación de las respuestas al riesgo. Podemos apreciar en la Tabla 7.35 un resumen de las causas y de las 13 medidas preventivas a ser incluidas en la planificación y presupuesto del proyecto.

En la Tabla 7.36 sintetizamos las consecuencias y el plan de contingencia en caso un riesgo se materialice. La suma de los productos del impacto de cada riesgo por la probabilidad de ocurrencia del mismo nos brindará el Valor Monetario Esperado (EMV) que será la reserva de contingencia del proyecto. Por impacto entendemos el costo en dinero que implica retomar el curso normal del proyecto en términos de alcance, tiempo, calidad, etc. Dentro de ese monto se tomará en cuenta por ejemplo la ejecución del plan de contingencia (ver Tabla 7.32), pago de multas (en caso aplique), retrabajos, etc.

Observar que en el caso de los riesgos R3.1.1, R2.3.1 y R.3.3.1 la probabilidad de ocurrencia no varió a pesar de la aplicación de medidas de contingencia. Esto se explica porque para estos riesgos las medidas se enfocan en atenuar el impacto en caso de materializarse el riesgo respectivo.

Para algunos riesgos que tienen como consecuencia un retraso en el cronograma se menciona como medida de contingencia la reprogramación de tareas en forma genérica pues dependiendo del momento de la materialización del riesgo las tareas a reprogramar serían diferentes.

**Tabla 7.35 - Medidas preventivas**

CÓDIGO	RIESGO	ESTRATEGIA	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
R2.1.4	Demora en llegada de ascensores	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal de compras tiene sobrecarga de trabajo</li> <li>• Los proveedores de ascensores son pocos</li> <li>• Para los proveedores de ascensores somos un cliente pequeño con poco poder de negociación</li> </ul>	M1. Contratación temporal de un recurso dedicado 100% a las compras del proyecto (encargado de adquisiciones) M2. Uso de penalidades en caso de demoras en el contrato de adquisición
R2.4.1	Accidentes laborales	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos prevencionistas senior de la empresa renunciaron dejando disponibles para el proyecto solo prevencionistas junior</li> <li>• Proveedores sin capacitación en seguridad</li> <li>• El ramo de construcción civil no cuentan con abundante mano de obra calificada</li> <li>• Los operadores de maquinaria pesada experimentados son escasos</li> </ul>	M3 Contratación de prevencionistas experimentados M4. Capacitaciones obligatorias de seguridad y trabajo en altura M5. Tolerancia cero a la más mínima infracción de seguridad
R2.1.1	Incumplimiento del inicio de partida de vaciado de concreto	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal del área de compras tiene sobrecarga de trabajo</li> <li>• La planta del proveedor de concreto premezclado está lejos del proyecto y la zona tiene alto tránsito vehicular</li> </ul>	M1. Contratación temporal de un recurso dedicado 100% a las compras del proyecto M6. Elección de proveedor de concreto más cercano a la obra
R2.2.1	Deslizamiento de tierras	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proyecto incluye tres sótanos</li> <li>• Los equipos de excavaciones producen vibraciones fuertes</li> </ul>	M7. Exigir por contrato que el estudio de suelos se haga en el laboratorio de la Universidad Nacional de Ingeniería
R3.1.1	Ocurrencia de terremoto	Transferir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perú pertenece al círculo de fuego</li> </ul>	M4. Capacitaciones obligatorias de seguridad y trabajo en altura M8. Adquisición de seguro patrimonial
R3.2.1	Oposición de vecinos	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varias de las tareas generan ruidos elevados</li> <li>• Las calles exteriores serán parcialmente bloqueadas</li> </ul>	M9. Se visitará a los vecinos para conocer sus preocupaciones M10. Se cumplirán estrictamente los horarios en los cuales se permite realizar ruido
R2.3.1	Conflictos violentos entre sindicatos	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sindicato de construcción civil tiene delincuentes infiltrados</li> </ul>	M8. Adquisición de seguro patrimonial M11. Contratación de empresa de seguridad para vigilar las obras
R3.3.1	Hallazgo de restos arqueológicos	Aceptar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lima fue sede de varias culturas prehispánicas y cuenta con una gran cantidad de restos arqueológicos</li> </ul>	M12. Solicitar el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA)
R6.2.1	Daño en infraestructuras vecinas	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de maquinaria pesada</li> <li>• Los operadores de maquinaria pesada experimentados son escasos</li> </ul>	M13. Inspecciones del estado de los predios vecinos

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis



**Tabla 7.36 - Plan y reserva de contingencia**

CÓDIGO	RIESGO	CONSECUENCIAS	PLAN DE CONTINGENCIA	DISPARADOR	DUEÑO DEL RIESGO	IMPACTO (miles de soles)	PROB.	EMV (miles de soles)
R2.1.4	Demora en llegada de ascensores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retrasos en inicio de partidas de arquitectura dependientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programar envío aéreo del ascensor</li> <li>Reprogramación de actividades (horas extras)</li> </ul>	Informes de seguimiento de adquisiciones	Encargado de adquisiciones	600	10%	60
R2.4.1	Accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdidas humanas y materiales</li> <li>Retrasos, retrabajos y sobrecostos</li> <li>Inspección del cumplimiento de la norma G-050 (Seguridad en Obra), por parte de la Municipalidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reprogramación de actividades (horas extras)</li> <li>Atención inmediata a obreros afectados</li> <li>Difusión de incidentes y medidas</li> </ul>	Informe de seguridad	Prevencionista de riesgos	1500	15%	225
R2.1.1	Incumplimiento del inicio de partida de vaciado de concreto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retrasos en el inicio de partidas posteriores</li> <li>Conflictos económicos con proveedor de concreto</li> <li>Sobrecostos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reprogramación de actividades (horas extras)</li> <li>Uso de aditivos acelerantes de fragua de concreto</li> <li>Uso concreto de mayor resistencia a la compresión para reducir tiempo de encofrado</li> </ul>	Informes de seguimiento de adquisiciones	Encargado de adquisiciones	600	10%	60
R2.2.1	Deslizamiento de tierras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdidas humanas y materiales</li> <li>Retrasos, retrabajos y sobrecostos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atención inmediata a obreros afectados</li> <li>Remoción de desmonte</li> <li>Reprogramación de actividades (horas extras)</li> </ul>	Informes de seguridad	Prevencionista de riesgos	500	5%	25
R3.1.1	Ocurrencia de terremoto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdidas humanas y materiales</li> <li>Retrasos, retrabajos y sobrecostos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detención de obra</li> <li>Atención inmediata a obreros afectados</li> <li>Reprogramación de actividades (horas extras)</li> </ul>		Prevencionista de riesgos	1500	15%	225
R3.2.1	Oposición de vecinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quejas ante la municipalidad</li> <li>Retrasos y/o sobrecostos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Negociar con vecinos obras de embellecimiento de jardines y veredas</li> <li>Organizar eventos de esparcimiento</li> </ul>	Notificación de Municipalidad	Jefe de obra	600	20%	120
R2.3.1	Conflictos violentos entre sindicatos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajadores heridos o muertos</li> <li>Incremento de cuota sindical</li> <li>Retrasos, retrabajos y sobrecostos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de daños y retrabajos de ser necesario</li> <li>Atención inmediata a obreros afectados</li> <li>Reprogramación de actividades (horas extras)</li> </ul>	Informes de seguridad	Prevencionista de riesgos	400	10%	40
R3.3.1	Hallazgo de restos arqueológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retrasos</li> <li>Posible cancelación del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detención de obra</li> </ul>	Informe del Ministerio de Cultura	Jefe de obra	700	10%	70
R6.2.1	Daño en infraestructuras vecinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retrasos, retrabajos y sobrecostos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Negociación con vecino afectado</li> <li>Pago de indemnizaciones</li> <li>Uso de calzaduras</li> <li>Reprogramación de actividades (horas extras)</li> </ul>	Informes de seguridad	Jefe de obra	900	5%	45
<b>Reservas de contingencia (miles de soles):</b>								<b>870</b>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Nota: Los recursos del plan y reserva de contingencia se ejecutarán en cuanto se materialice los riesgos.

A continuación en la Tabla 7.37 se muestra una valoración económica de las medidas preventivas. Algunas de ellas ayudan a reducir la probabilidad de ocurrencia de más de un riesgo.

**Tabla 7.37 - Costo de medidas preventivas**

	<b>MEDIDA PREVENTIVA</b>	<b>COSTO (soles)</b>
<b>M1</b>	Contratación temporal de un recurso dedicado 100% a las compras del proyecto (encargado de adquisiciones)	81 000
<b>M2</b>	Aplicación de penalidades en caso de demoras en el contrato de adquisición	
<b>M3</b>	Contratación de prevencionistas experimentados	172 800
<b>M4</b>	Capacitaciones obligatorias de seguridad y trabajo en altura	3 000
<b>M5</b>	Tolerancia cero a la más mínima infracción de seguridad	
<b>M6</b>	Elección de proveedor de concreto más cercano a la obra	
<b>M7</b>	Exigir por contrato que el estudio de suelos se haga en el laboratorio de la UNI	
<b>M8</b>	Adquisición de seguro patrimonial	64 000
<b>M9</b>	Se visitará a los vecinos para conocer sus preocupaciones	
<b>M10</b>	Se cumplirán estrictamente los horarios en los cuales se permite realizar ruido	
<b>M11</b>	Contratación de empresa de seguridad para vigilar las obras	79 200
<b>M12</b>	Solicitar el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA)	1 500
<b>M13</b>	Inspecciones del estado de los predios vecinos	
		<b>401 500</b>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Tomando como ejemplo la suma de los EMV de los riesgos R.2.1.1 y R.2.1.4 (S/ 120 000 en total) los podemos comparar la suma de las medidas preventivas asociadas M1, M2 y M6 (81 000) y verificar que el gasto es menor al beneficio esperado.

### **7.8.5 Ficha de riesgos**

Para cada uno de los riesgos identificados es necesario llenar una ficha con la información más importante para entender a cabalidad los detalles que engloban al riesgo así como el proceso de escalamiento en caso el riesgo se produzca. En la Tabla 7.38 podemos observar los detalles de uno de los riesgos más característicos en los proyectos de construcción.

**Tabla 7.38 - Ficha de riesgos**

<b>EMPRESA</b>		<b>PROYECTO</b>	<b>PROJECT MANAGER</b>
Inversiones El Nogal S.A.C.		Las Cumbres	Juan Diaz
<b>CÓDIGO</b>		<b>RIESGO</b>	<b>FECHA</b>
R2.4.1		Accidentes laborales	
<b>Estrategia</b>	Mitigar		
<b>Causas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos prevencionistas Senior de la empresa renunciaron dejando disponibles para el proyecto solo prevencionistas Junior</li> <li>- Proveedores sin capacitación en seguridad</li> <li>- El ramo de construcción civil no cuentan con abundante mano de obra calificada</li> <li>- Los operadores de maquinaria pesada experimentados son escasos</li> </ul>		
<b>Medidas preventivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratación de prevencionistas experimentados</li> <li>- Capacitaciones obligatorias de seguridad y trabajo en altura</li> <li>- Tolerancia cero a la más mínima infracción de seguridad</li> </ul>	<b>Monto a invertir</b>	
		S/ 130 000	
<b>Consecuencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajadores heridos o muertos</li> <li>- Pérdidas materiales</li> <li>- Retrasos y/o sobrecostos severos</li> </ul>		
<b>Plan de contingencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reprogramación de actividades (horas extras)</li> <li>- Atención inmediata a obreros afectados (de ser necesario)</li> <li>- Difusión de incidentes y medidas entre todos los trabajadores</li> </ul>	<b>Monto a invertir</b>	
		S/ 1 500 000	
<b>Riesgo residual</b>	Se espera disminuir la probabilidad de riesgo de ocurrencia de 25% a 15%		
<b>Disparador</b>	Informe de seguridad		
<b>Risk owner</b>	Prevencionista de seguridad		
<b>Escala de Probabilidad</b>	<b>Escala de Impacto</b>	<b>Nivel</b>	
3	5	<b>Crítico (15)</b>	
<b>Impacto</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>EMV</b>	
S/. 1 500 000	15%	S/. 225 000	
<b>Proceso de escalamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso la vida de un trabajador se haya perdido o su salud se haya visto seriamente afectada se escalará al Project Manager, Gerente de construcción y operaciones y Dirección General</li> <li>- En caso la salud de un trabajador se haya visto afectada levemente se escalará al PM, Gerente de construcción y operaciones</li> <li>- En caso las pérdidas materiales sobrepasen los S/ 50 000, se escalará al Project Manager, Gerente de construcción y operaciones</li> <li>- En caso las pérdidas materiales NO sobrepasen los S/ 50 000, se escalará al Project Manager</li> </ul>		

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

## **7.9 Plan de gestión de compras**

El propósito de la gestión de compras es determinar el proceso conveniente para el momento de subcontratar diversos servicios y bienes en el proyecto, identificando posibles proveedores, estableciendo rangos de aprobación de la contratación y elaborando documentos legales de compromiso entre subcontratistas y contratante. Entre las herramientas que se han usado para elaborar el plan se tiene: recopilación de datos, análisis de selección de proveedores y reuniones.

### ***7.9.1 Estrategia de contratación***

El Project Manager, el encargado de adquisiciones y la gerencia de logística son los encargados de elaborar el plan de gestión de compras. A continuación algunos puntos que se debe considerar como estrategia

1. Una reunión inicial de planificación e identificación de adquisiciones en donde:
  - Se identifica todas las adquisiciones del proyecto y se ordena acorde a la prioridad.
  - Se establece procedimientos de subcontratación.
2. Reunión quincenal de seguimiento de adquisiciones
  - Revisión de las principales contrataciones y negociación de posibles precios. corporativos con los proveedores.
  - Análisis de hacer o subcontratar.
  - Identificación de los paquetes de compra subcontratos y bienes.
3. Una reunión cierre
  - Revisión de los costos del proyecto y los costos de compras para verificar la existencia de desviaciones.

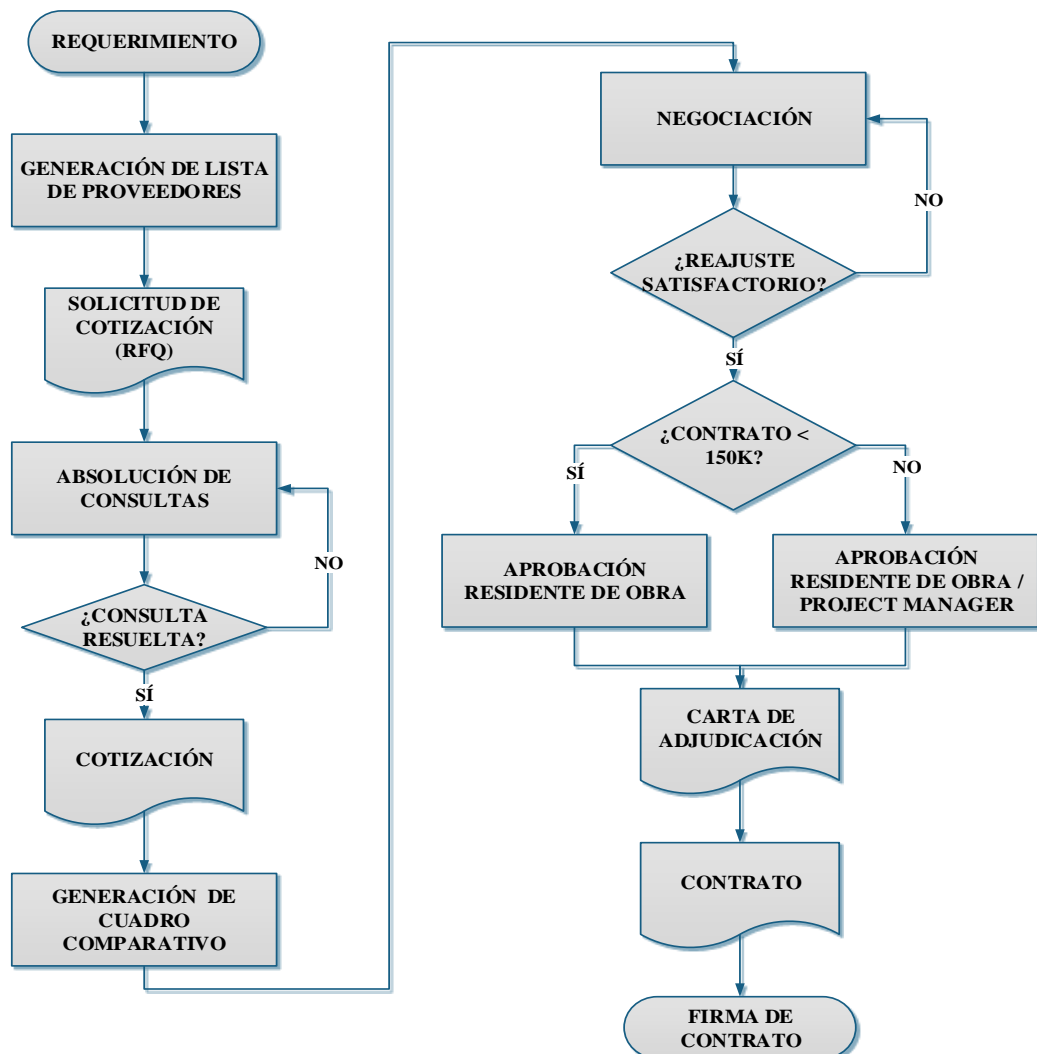
En la estrategia también se define como es el flujo de contratación, quienes participan y el flujo de cierre de los contratos. Se identifica que procedimientos se deben tener en cuenta y los posibles cuellos de botella del procedimiento de gestión.

En la Figura 7.15, se puede visualizar el proceso en donde se inicia con el requerimiento del servicio a la gerencia de logística, ésta a su vez entrega una lista de

proveedores al encargado de adquisiciones el cual se encarga de contactar al menos a tres postores, solicita una cotización y a su vez absuelve consultas acerca de la partida a contratar. Luego el encargado de adquisiciones elabora un cuadro comparativo que cumple con las especificaciones técnicas, económicas y comerciales solicitadas.

La aprobación del contrato se da acorde a los rangos establecidos como políticas de la empresa, en donde participan el residente de obra y el Project Manager tal como lo muestra la Tabla 7.39.

**Figura 7.15 - Flujo de contratación**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Tabla 7.39 - Rango de aprobación de contratos**

<b>RANGO DE APROBACIÓN</b>	<b>APROBACIÓN</b>
0-150 mil	Hasta el Residente de obra.
150 mil a 250 mil	Hasta el Project Manager
250 mil a más	Hasta el Gerente de construcción y operaciones-Sponsor

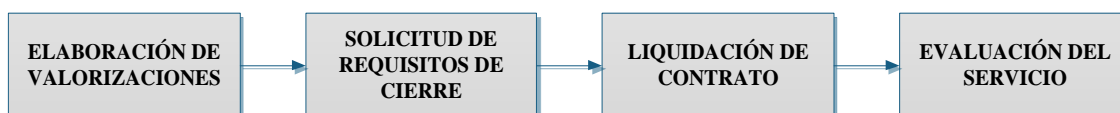
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

En la Figura 7.16, se tiene el proceso de cierre de los contratos con las subcontratistas. El encargado de adquisiciones realiza todas las valorizaciones del contrato y solicita los documentos de cierre antes de realizar la liquidación. Los documentos que debe presentar los subcontratistas son:

- Pruebas con resultados favorables
- Carta de garantía del sistema
- Manual de usuario
- Carta de mantenimiento
- Planos as-built (tres juegos)
- Especificaciones técnicas actualizadas (tres juegos)

Luego el residente de obra evalúa al subcontratista que ha prestado el servicio, esta evaluación se envía a la gerencia de logística que a su vez lo toma como una retroalimentación acerca de la lista de proveedores que administra.

**Figura 7.16 - Flujo de cierre de contratos**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.9.2 Identificación de los paquetes de compra

En la Tabla 7.40, se muestra que la suma de todos los subcontratos del proyecto Las Cumbres asciende a S/ 17 275 153,50; monto que representa un 63,7% del costo directo. Lo elevado de este porcentaje nos obliga a tener especial atención con la gestión que se realizará para las subcontrataciones. Dentro del paquete de compras subcontratos la partida de tabiquería, revoques y cielos rasos representa el 26 % de incidencia con lo cual debemos garantizar que el proveedor tenga la experiencia que se requiere y garantice el cumplimiento de los plazos.

Se tienen catorce paquetes de subcontratos para este proyecto, esto se debe a que en Perú aún no se cuenta con empresas que tengan gran capacidad de contratación para diversas partidas, además como estrategia se ha formado estos catorce paquetes para poder trabajar con varios frentes de trabajo a la vez.

En la Tabla 7.41 el monto asciende a S/ 5 632 452,95 y la compra más representativa es la compra de acero corrugado y concreto premezclado que son el 30% y 26 % respectivamente, con lo cual una adecuada gestión en la negociación de precios corporativos en compra de bienes y servicio de alquileres puede representar ahorros significativos para el proyecto.

**Tabla 7.40 - Paquete de compras subcontratos**

ITEM	PAQUETE DE COMPRAS- SUBCONTRATOS	COSTO (soles)
1	Diseño e Ingeniería	180 000,00
2	Trabajos Provisionales (inc. alquiler de la torre grúa)	955 985,50
3	Movimiento de Tierras	1 500 000,00
	<b>Instalaciones</b>	
4	Instalaciones Eléctricas y Sistema CCTV	1 990 125,00
5	Instalaciones Sanitarias e Instalaciones PCI	1 447 110,00
6	Instalaciones HVAC	520 000,00
	<b>Arquitectura</b>	
7	Tabiquería, revoques y enlucidos y cielo raso	4 566 105,00
8	Carpintería de Madera	1 349 075,00
9	Carpintería Metálica y Vidrios	1 169 075,00
10	Pisos y Pavimentos	1 764 178,00
11	Pintura y paisajismo	898 500,00
	<b>Equipamiento</b>	
12	Ascensores	735 000,00
13	Juegos Recreativos	80 000,00
14	Sistema de Seguridad	120 000,00
		<b>17 275 153,50</b>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Tabla 7.41 - Paquete de compras bienes y alquileres**

ITEM	PAQUETE DE COMPRAS- BIENES Y ALQUILERES	COSTOS (soles)
1	Concreto premezclado	1 468 412,00
2	Acero corrugado	1 678 184,20
3	Alquiler de contenedores de oficina	249 253,00
4	Alquiler de encofrado	993 865,00
5	Alquiler de servicios higiénicos por 15 meses	18 000,00
6	Cerco provisional de estructura de madera y triplex	18 400,00
7	Pruebas de resistencia al concreto, pruebas en instalaciones	870 000,00
8	Cartel de Obra	4 626,50
9	Herramientas y Equipos menores	331 712,25
		<b>5 632 452,95</b>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

En esta sección también se ha elaborado una lista de posibles proveedores por especialidad, la Tabla 7.42, se muestra los contactos de la lista de los principales proveedores del proyecto Las Cumbres.

**Tabla 7.42 - Lista de principales proveedores de servicios y materiales**

ITEM	ESPECIALIDAD	EMPRESA	CONTACTO	CORREO DE CONTACTO	NÚMERO TELEFÓNICO
1	Diseño e Ingeniería	De la Piedra Arquitectos	Abel Miranda	<a href="mailto:abelmp@delapiedral.com">abelmp@delapiedral.com</a>	2853868 4587187
2	Trabajos Provisionales (Alquiler de la Torre Grúa)	Grúas Santa Fé	Alexander Renato Infantes Pomar	<a href="mailto:ainfantes@gmail.com">ainfantes@gmail.com</a>	618-4400
3	Alquiler de contenedores de oficina	Ramsa S.AC	Aldo Prada Tueros	<a href="mailto:aprada@gmail.com">aprada@gmail.com</a>	Celular: 995997610
4	Alquiler de Encofrado	Encofrados Ulma	Juan Carlos Vásquez	<a href="mailto:afiestas@ulmaencofrados.com">afiestas@ulmaencofrados.com</a>	01-2853868 4587187
5	Movimiento de Tierras	Jazt Hermanos	Alexander Renato Infantes Pomar	<a href="mailto:jcvasquez@gmail.com">jcvasquez@gmail.com</a>	618-4400
6	Instalaciones Eléctricas y Sistema CCTV	DIAR Ingenieros S.A.C	Jose terrones	<a href="mailto:jterrones@diaringenieros.com">jterrones@diaringenieros.com</a>	Celular: 995998010
7	Instalaciones Sanitarias e Instalaciones PCI	ADB-Especialistas S.A	Angel Martin Sandoval Fiestas	<a href="mailto:adb@gmail.com">adb@gmail.com</a>	2853868 4587187
8	Instalaciones HVAC	ACS-Contratistas S.A	Julio Monteza	<a href="mailto:jmonteza@acscontratistas.com">jmonteza@acscontratistas.com</a>	618-4400
9	Tabiquería, revoques y enlucidos, y cielo raso	De los Cesares Inversiones	César Tenorio	<a href="mailto:cesar@deloscesares.com">cesar@deloscesares.com</a>	Celular: 995998010 RPM:#995998010
10	Carpintería de Madera	Paredes Hermanos S.A	Luis Paredes	<a href="mailto:lparedes@tgmail.com">lparedes@tgmail.com</a>	2853868 4587187
11	Carpintería Metálica y Vidrios	Instalaciones Alva S.A	Aldo Pérez	<a href="mailto:aperezc@instalacionesalva.com.pe">aperezc@instalacionesalva.com.pe</a>	618-4400
12	Pisos y Pavimentos	Yawar Hermanos	Claudia Gonzales	<a href="mailto:cgp@yawarhermanos.com">cgp@yawarhermanos.com</a>	Celular: 995998010 RPM:#995998010
13	Pintura y paisajismo	Rioprom Hermanos S.A	Ronal Menacho	<a href="mailto:rmenacho@rioprom.com">rmenacho@rioprom.com</a>	2853868 4587187
14	Ascensores	Ascensores S.A	Pedro Álvarez	<a href="mailto:palvarez@ascensoressa.com.pe">palvarez@ascensoressa.com.pe</a>	618-4400
15	Concreto premezclado	Unicon	Jesús Gonzales Moreno	<a href="mailto:jmoreno@unicon.com.pe">jmoreno@unicon.com.pe</a>	226-5735 / 225-6029
16	Acero corrugado	Aceros Arequipa	Luis Calderón Guitierrez	<a href="mailto:lcalderon@aceros.con.pe">lcalderon@aceros.con.pe</a>	992 730 276 991 358 179

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis



### ***7.9.3 Documentos de compra***

Es importante que los servicios que se contraten para el proyecto Las Cumbres se vinculen a un documento legal, es decir un contrato, en el cual se estipula todo lo referente al servicio que se presta, como hitos de inicio y culminación, penalidades sobre el incumplimiento entre otros.

En este acápite se describe el documento de compra de ascensores, se ha seleccionado por ser uno de los paquetes que exige constante seguimiento pues compromete tiempos de importación y a su vez genera gran impacto en diversas partidas si se llegara a retrasarse.

#### ***7.9.3.1 Descripción del paquete de trabajo***

El proyecto contempla tres ascensores desde el sótano 03 al piso 20, el costo proyectado para esta partida es de S/ 735 000 por suministro e instalación. La contratación del suministro e instalación de los ascensores debe realizarse por lo menos con un año de anticipación para cubrir tiempos imprevistos en el área de aduanas o por retrasos en la embarcación.

#### ***7.9.3.2 Requisitos mínimos***

Los requisitos que deben cumplir los contratistas que desean postular en la partida de ascensores son:

##### **Antecedentes de la empresa**

- Copia RUC de la empresa.
- Carta simple de presentación de la empresa
- Modelo carta fianza bancaria de seriedad de oferta.
- Declaración jurada de confidencialidad
- Reporte INFOCORP en donde se informa si la empresa tiene en la actualidad morosidad.

### **Documentación Comercial:**

- Certificado de vigencia de poderes de la empresa (vigencia del registro de la empresa en los Registros Públicos de Lima).
- Información de constitución de la empresa.
- Currículum vitae detallado de la empresa indicando las obras ejecutadas y clientes referentes a esas obras: certificados de haber realizado o encontrarse realizando obras de similares características y con claros resultados de haber tenido éxito. Empresa con experiencia mayor a 10 años.
- Deben incluir seguro complementario de trabajos de riesgos.
- Debe incluir cobertura de salud y pensiones para los trabajadores.
- Debe incluir póliza Car o All Risk que incluya póliza contra daños a terceros, lesiones, muerte accidental, especificar como coasegurado a la empresa Inversiones El Nogal S.AC y otros seguros que corresponda a ley.

### **Propuesta técnica**

Organigrama de la obra y currículum de los profesionales encargados de obra, con experiencia en proyectos referidos a Instalación de Elevadores y afines en edificaciones similares:

- Ingeniero Residente: 5 años- Ing. Electromecánico
- Jefe de Seguridad: 5 años - Prevencionista de Riesgo

Programación Gantt de ejecución de la obra con hitos, detallado por partidas e indicando la ruta crítica, en MS Project. El plazo ofertado debe ser consistente con la planificación de la obra y el plan de trabajo presentado por el postor. Los plazos se medirán en días calendarios, sin deducción de los días sábados, domingos, feriados, inhábiles y festivos ni por ninguna otra causa, la programación debe incluir los datos de rendimiento diario esperado y los horarios considerados de las siguientes partidas de instalación de elementos verticales: m<sup>2</sup>/día

- Plan de Mitigación Vial y Ambiental
- Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.
- Plan de Trabajo

- Plan de Calidad , ver Anexo II
- Plan de reciclaje.

### **Propuesta económica**

- Carta de presentación de propuestas
- Presupuesto detallado.
- Cronograma valorizado de avance de obra y curva “S”
- Análisis de precios unitarios de las partidas correspondientes a la obra, presentado en excel.
- Análisis desagregado de gastos generales, separándolos en fijos y variables.
- Puede solicitar hasta 30% de adelanto contra carta fianza por adelanto.
- Debe presentar una carta fianza por fiel cumplimiento por el 10% con una caducidad de hasta 60 días posteriores a la fecha de culminación del contrato.
- Las valorizaciones se llevarán de manera mensual y los pagos son a los 30 días calendario.
- Formato – Carta de presentación de propuestas.
- Formato – Declaración jurada de conocimiento, aceptación de bases del concurso y aceptación de cláusulas del contrato.
- Formato – Declaración jurada de conformidad de documentación.
- Formato – Declaración jurada de confidencialidad.
- Formato – Parámetros mínimos de acreditación de carta fianza de fiel cumplimiento.
- Formato – Parámetros mínimos de acreditación de carta fianza de adelanto.

Todos los documentos serán presentados, foliados, suscritos y sellados, cada uno de ellos, en todas sus páginas por el representante legal del postor. Asimismo, se entregará en archivo digital de las propuestas detalladas en Word y Excel, así como el cronograma de obra en MS Project y el analítico de gastos generales, todo en un CD.

### 7.9.3.3 Documentación de la oferta

En la Tabla 7.43 se muestra la oferta económica del postor ganador, donde incluye estructuras metálicas de soporte de los tres ascensores, el monto total de la oferta es de 661 500 soles.

**Tabla 7.43 - Oferta económica del postor A**

DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (soles)	PRECIO TOTAL (soles)
<b>Ascensores 1 y 2</b>				
Equipo de ascensor	Unid.	2	178 819,20	357 638,40
Columna metálica	Unid.	6	11 106,00	66 636,00
Viga Metálica	Unid.	4	7 317,00	29 268,00
<b>Ascensor 3</b>				
Equipo de ascensor	Unid.	1	157 233,06	157 233,06
Columna metálica	Unid.	4	9 324,00	37 296,00
Viga Metálica	Unid.	2	6 714,27	13 428,54
<b>Presupuesto ofertado</b>				<b>661 500,00</b>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Esta oferta incluye por parte de postor:

#### **Cumplimiento de las especificaciones técnicas:**

- Máquina: De tracción sin engranajes con motor síncrono e imanes permanentes de construcción axial.
- Amortiguadores: Hidráulicos.
- Capacidad de 1600 kg/m (21 personas) y velocidad de 1,75 m/s.
- Recorrido del sótano 03 al piso 20 y azotea.
- Fuerza Eléctrica: 380 V, trifásica 360 Hz más línea en tierra propia.
- Cabina: 1,80 m de frente por 1,90m de fondo, altura libre de techo 2,80 m y 2,60m al falso cielo.
- Señales: Luminosas

- Garantía de 02 años contados desde la fecha contractual de término de la instalación.
- Mantenimiento: Durante los primeros 24 (veinticuatro) meses de operación

**Módulos adicionales incluidos:**

- ISC Servicio Independiente.
- EFO: Servicio de Emergencia bomberos.
- SSM: Sintetizador de voz en español.
- Material de acero inoxidable, en zona de marcos

**Forma de pago:**

- 30% a la firma del contrato.
- 30% al aviso del embarque de los materiales.
- 30% al aviso de envío de materiales a obra.
- 10% al aviso de entrega de los equipos funcionando.
- El plazo de la oferta es 60 días calendario contados desde la recepción de la oferta.

**Otros:**

- Asistencia a reuniones quincenales, con el residente de obra y el Project manager donde se presenta informe de avance, con panel fotográfico y cronograma actualizado.

#### 7.9.3.4 Matriz de decisión

Para poder evaluar correctamente la oferta de los postores se evaluará sobre la base de criterios de evaluación tales como:

- **Evaluación técnica:** Se evaluará la experiencia de la empresa en el rubro de las edificaciones de vivienda, las cartas de referencia se tomarán muy en cuenta puesto que se requiere un potencial socio estratégico en futuros proyectos. La experiencia que se ha considerado para la empresa es de 25 años. Otro criterio es el personal clave que se está proponiendo, el cual debe cumplir con el tiempo mínimo descrito como requisitos. Parte de la evaluación técnica también son los plazos en donde el tiempo máximo de instalación de los ascensores será 90 días calendario, para ofertas menores debe presentarse los recursos asignados y cuantos frentes de trabajo implementará, al igual que su plan de trabajo.
- **Evaluación económica:** Se evaluará el monto ofertado teniendo en cuenta que el contratista tenga una variación máxima de la oferta del 10% del costo del presupuesto, por debajo de ese monto tiene que presentar un desglose de sus análisis de precios unitarios, personal técnico que asignará y otros recursos que sustenten el monto ofertado.

En la Tabla 7.44 a manera de ejemplo hemos realizado un cuadro comparativo entre los postores del servicio de suministro e instalación de ascensores.

**Tabla 7.44 - Cuadro comparativo -ascensores**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO: EDIFICIO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR LAS CUMBRES</b>										
<b>PAQUETE DE COMPRA: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ASCENSORES</b>										
<b>MONEDA: SOLES</b>										
<b>Descripción</b>	<b>Presupuesto del Proyecto (soles)</b>				<b>Postor A</b>		<b>Postor B</b>		<b>Postor C</b>	
	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P.U</b>	<b>Total</b>	<b>P.U</b>	<b>Total</b>	<b>P.U</b>	<b>Total</b>	<b>P.U</b>	<b>Total</b>
<b>Ascensores1,2</b>										
Equipo de ascensor	Unid.	2.0	198 688.00	397 376.00	17 8819.20	357 638.40	168 884.80	337 769.60	158 950.40	317 900.80
Columna metálica	Unid.	6.0	123 40.00	74 040.00	11 106.00	66 636.00	10 489.00	62 934.00	9 872.00	59 232.00
Viga Metálica	Unid.	4.0	81 30.00	32 520.00	7 317.00	29 268.00	6 910.50	27 642.00	6 504.00	26 016.00
<b>Ascensor 3</b>										
Equipo de ascensor	Unid.	1.0	174 703.40	174 703.40	157 233.06	157 233.06	148 497.89	148 497.89	139 762.72	139 762.72
Columna metálica	Unid.	4.0	10 360.00	41 440.00	9 324.00	37 296.00	8 806.00	35 224.00	8 288.00	33 152.00
Viga Metálica	Unid.	2.0	7 460.30	14 920.60	6 714.27	13 428.54	6 341.26	12 682.51	5 968.24	11 936.48
<b>Monto Total</b>				<b>735 000.00</b>		<b>661 500.00</b>		<b>624 750.00</b>		<b>588 000.00</b>
<b>Diferencia en precio</b>						<b>73 500.00</b>		<b>110 250.00</b>		<b>147 000.00</b>
					Años de experiencia en el mercado: 25		Años de experiencia en el mercado: 15		Años de experiencia en el mercado: 8	
					Ing.res.: 8 años		Ing.res.: 5 años		Ing.res.: 5 años	
					Jefe de segur.: 8 años		Jefe de segur.: 5 años		Jefe de segur.: 5 años	
Duración:	90 días calendario				Plazo: 90 días calendario		Plazo: 90 días calendario		Plazo: 90 días calendario	
Mantenimiento :	12 meses				Mantenimiento : 24 meses		Mantenimiento : 12 meses		Mantenimiento : 18 meses	
Adelanto hasta:	30%				Adelanto solicitado: 30%		Adelanto solicitado: 30%		Adelanto solicitado: 30%	
Valorizaciones:	mensuales				Valorizaciones mensuales		Valorizaciones mensuales		Valorizaciones mensuales	
					Presupuesto al 90%		Presupuesto al 85%		Presupuesto al 80%	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

A continuación, se muestra la Tabla 7.45 con la ponderación sobre los criterios de selección considerados para el suministro e instalación de ascensores, dando como resultado el ganador con mayor puntaje que es el postor A.

**Tabla 7.45 - Matriz de decisión - Ascensores**

EVALUACIÓN TÉCNICA		POSTOR A	POSTOR B	POSTOR C
Experiencia de empresa, hasta 25 años	50 Puntos	50	25	13
Experiencia de personal clave	20 Puntos	20	20	20
Plazo de entrega	20 Puntos	20	20	20
EVALUACIÓN ECONÓMICA				
Presupuesto ofertado	10 Puntos	10	10	10
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>75</b>	<b>63</b>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

#### 7.9.3.5 Contratos

Para los acuerdos legales se tiene contratos de servicios con los diversos proveedores de los paquetes de subcontratos. En el caso de proveedores de bienes y alquileres la empresa Inversiones El Nogal tiene contratos marco con proveedores que vienen apoyando en proyectos anteriores.

En esta sección encontraremos el contrato legal que se puede elaborar con la empresa que se encargará del suministro y montaje de ascensores. El contrato debe tener los siguientes documentos en físico:

- Carta de adjudicación
- Condiciones generales del contrato.
- Expediente técnico de la obra
- Planos de arquitectura y estructuras: digital (1 CD)
- Memorias descriptivas: digital (1 CD)
- Propuesta económica detallada y análisis de precios unitarios.



- Cronograma de producción y/o importación, ejecución de la obra y cuadro de entregables.
- Organigrama de la obra y designación de personal a cargo.
- Plan de seguridad, salud, y medio ambiente.
- Plan de calidad.
- Liquidación económica y contractual

#### 7.9.3.6 Partes contratantes y capacidad jurídica

En esta parte del contrato se describe las partes contratantes:

- Inversiones El Nogal S.A.C con RUC N° 12345782, con domicilio legal Av. La Fontana N° 1196 Distrito La Molina – Perú – Lima, debidamente representada por el señor Juan Pérez con D.N.I de N° 16154231 según poderes inscritos en la Partida N° 11224345 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima y Callao, a quién en el contrato se le denomina “CONTRATISTA PRINCIPAL”
- Ascensores S.A. con Ruc N° 123245678, con domicilio en Av. Aviación n° 123- San Borja Lima, debidamente representada por José Alberto Rodríguez identificado con DNI N° 41743090 de acuerdo a los poderes inscritos en la partida N° 123678 del registro de personas jurídicas de la oficina registral de Lima; a quién en el contrato se le denominar “SUBCONTRATISTA”.
- Naturaleza del Contrato: En la naturaleza del contrato encontraremos que tipo de contrato se establecerá con nuestro proveedor de servicio. Ver Tabla 7.46

**Tabla 7.46 - Naturaleza del contrato**

<b>Partida Subcontratadas</b>	Suministro e Instalación de Ascensores.
<b>Tipo de Contrato</b>	Suma Alzada sin Reajustes
<b>Residente de la obra</b>	Luis Mendoza
<b>Supervisor del Subcontrato</b>	Asistente 2- Encargado de adquisiciones – Roberto Prado

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

#### *7.9.3.7 Alcance del contrato*

En el alcance se indica que trabajos realiza LA SUBCONTRATISTA y el detalle de dichos trabajos se encuentra en el presupuesto donde se detalla claramente las inclusiones y exclusiones que se han negociado ambas partes.

Por este contrato, EL CONTRATISTA PRINCIPAL contrata a EL SUBCONTRATISTA para que ejecute las siguientes obras: Suministro e instalación de equipos de transporte vertical, bajo la modalidad de “sumaalzada y sin reajustes”, conforme a los términos y condiciones establecidos en el presente contrato y el presupuesto aceptado por EL CONTRATISTA PRINCIPAL con la fecha 30 de Abril del 2019, los mismos que, suscritos por las partes, forman parte integrante del presente contrato, en adelante LA OBRA.

##### Ascensores 1 y 2

- 2 equipos de ascensores
- 6 columnas metálicas
- 4 vigas metálicas

##### Ascensor 3

- 1 equipo de ascensor
- 4 columnas metálicas
- 2 vigas metálicas

#### *7.9.3.8 Cláusulas específicas*

EL SUBCONTRATISTA declara que ha inspeccionado y examinado el lugar donde se ejecutará LA OBRA, los trabajos se realizan en Av. Amauta 772- Cercado de Lima. EL SUBCONTRATISTA ha inspeccionado sus alrededores y vías de acceso y las consideraciones del entorno inmediato y mediato que pudiese impactar en LA OBRA.

El plazo contractual de LA OBRA se iniciará desde el momento de la firma del presente contrato y siempre que EL CONTRATISTA PRINCIPAL haya cumplido con efectuar el pago del adelanto. EL SUBCONTRATISTA se obliga a ejecutar LA

OBRA suministro, montaje, instalación y puesta en marcha de los equipos de transporte vertical según fechas indicadas en la propuesta y respetando las fechas de los entregables. La Tabla 7.47 nos detalla los entregables del postor A.

**Tabla 7.47 - Entregable del postor A**

<b>ENTREGABLES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FECHA DE INICIO</b>	<b>FECHA DE FIN</b>
Entregable 01	Instalación de Columnas y vigas en pozos de ascensores 1,2,3	01/04/2020	20/04/2020
Entregable 02	Montaje e instalación de ascensores 1,2	21/04/2020	09/06/2020
Entregable 03	Montaje e instalación de ascensor 3	10/06/2020	30/06/2020

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

Por la ejecución íntegra y oportuna de LA OBRA subcontratadas, EL CONTRATISTA PRINCIPAL pagará al SUBCONTRATISTA la suma total de S/ 661,500 soles, en donde:

- El primer pago será un 30%, que es el adelanto.
- El segundo pago será por un 30% del monto contratado, el cual se realizará a la confirmación del embarque hacia el puerto del Callao, documentado con el conocimiento de embarque. Luego de presentado dicho documento EL SUBCONTRATISTA podrá presentar su factura.
- El tercer pago será por un 30% del monto contratado, el cual se realizará a la entrega de los equipos en LA OBRA. Una vez que los equipos sean verificados por EL CONTRATISTA, el postor ganador podrá presentar su factura.
- El saldo de 10% del monto contratado se entregará cuando los equipos y las instalaciones necesarias para su funcionamiento, materia del presente concurso, hayan sido recibidos a satisfacción.

#### **Incentivos:**

En caso EL SUBCONTRATISTA cumpla con los trabajos antes de la fecha prevista de culminación, EL CONTRATISTA le ofrecerá:

- Incentivo económico de un total del 5% del presupuesto.

- Invitación formal a participar de los próximos proyectos de edificaciones que EL CONTRATISTA tenga en su portafolio.
- Carta de referencia con firma del representante legal de EL CONTRATISTA PRINCIPAL en donde se menciona el logro obtenido.

**Garantía:**

Todos los equipos instalados por EL SUBCONTRATISTA en LA OBRA, así como su correcta instalación, tendrán una garantía de un (1) año contados desde la suscripción de la recepción. EL SUBCONTRATISTA deberá especificar el alcance de las garantías ofrecidas por cada equipo instalado en LA OBRA, por su instalación en conjunto y por el abastecimiento de repuestos.

**Sanciones y multas:**

En caso EL SUBCONTRATISTA no cumpla con los trabajos, EL CONTRATISTA PRINCIPAL tendrá una mora equivalente al  $2.25/1000$  x día de atraso del valor del Presupuesto sin incluir 18% IGV. Si el monto total de las penalidades excediera el diez por ciento 10% del monto total del Contrato, EL CONTRATISTA PRINCIPAL podrá resolver el contrato por incumplimiento y ejecutar la Carta Fianza de Fiel Cumplimiento.

**Mantenimiento:**

Asimismo, debe ofrecer un servicio de mantenimiento preventivo para el proyecto, que incluya la mano de obra y materiales necesarios para realizarlo, viáticos y movilidad. Los repuestos que sea necesario cambiar como consecuencia de dicho mantenimiento no formarán parte del costo de este servicio y serán facturados por separado. EL SUBCONTRATISTA se obliga a brindar el servicio de mantenimiento preventivo durante 24 meses, contados desde la recepción de LA OBRA.

*7.9.3.9 Cláusulas relativas a los riesgos asociados*

En caso de resultar EL CONTRATISTA PRINCIPAL responsable del pago de sanciones o de cualquier otro concepto, por causas derivadas del incumplimiento por

parte de EL SUBCONTRATISTA en materia de seguridad, salud laboral, medio ambiente y/o prevención de riesgos, EL SUBCONTRATISTA autorizará a EL CONTRATISTA PRINCIPAL a efectuar dichos pagos en su nombre y por cuenta de las cantidades que se encuentren en ese momento pendientes de abonar o retenidas, en relación a EL CONTRATO, todo ello sin perjuicio de que esta circunstancia pudiera ser causa de la resolución de EL CONTRATO.

#### *7.9.3.10 Cláusulas generales*

##### **Seguros:**

El personal de EL SUBCONTRATISTA no tendrá ninguna relación laboral con EL CONTRATISTA PRINCIPAL. EL SUBCONTRATISTA es el único contratante del personal de LA OBRA, bajo cualquier modalidad. En consecuencia, se obliga al cumplimiento de sus obligaciones laborales y tributarias respecto del personal destacado a LA OBRA. Se obliga a adoptar todas las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores, daño a LA OBRA, así como a las personas o a las propiedades vecinas, por negligencia o descuido. Está obligado, de acuerdo a la ley N° 26790, a contratar el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR), con cobertura de salud, antes del inicio de los trabajos. Asimismo, se obliga a proporcionar a su personal, los equipos de protección personal y colectiva de acuerdo a ley.

##### **Nivel de Subcontratación:**

EL SUBCONTRATISTA queda prohibido de subcontratar LA OBRA, así como de ceder sus derechos o su posición contractual, total o parcialmente, salvo autorización expresa y escrita de EL CONTRATISTA PRINCIPAL, en cuyo caso se sujetará a las condiciones establecidas por este contrato.

##### **Solución de Controversias y Jurisdicción Aplicable**

El arbitraje se llevará a cabo en la ciudad de Lima, mediante la constitución de un Tribunal Arbitral Colegiado, por cualquiera de las partes que esté solicitando.

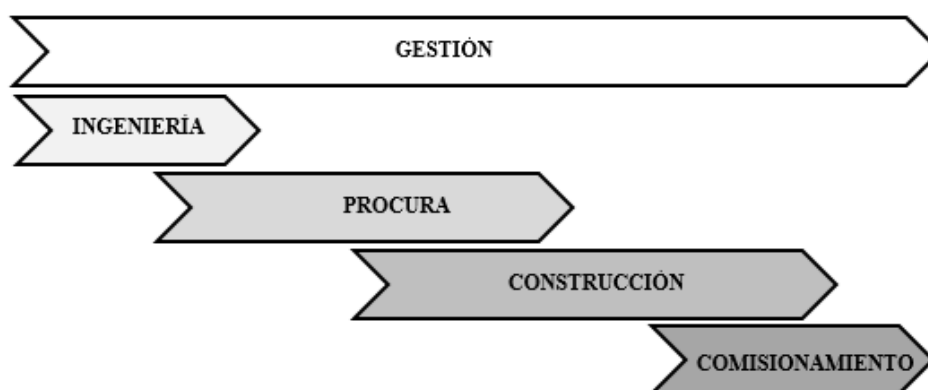
## 7.10 Componentes adicionales

En el proyecto Las Cumbres se incluirá planes de transición, transferencia, sistema de control de cambios, evaluación del éxito del proyecto y lecciones aprendidas.

### 7.10.1 Planes de transición y transferencia

Los planes de transición y transferencia se dan en cada fase, es decir en ingeniería, procura, construcción, comisionamiento y cierre tal como lo muestra el ciclo de vida el proyecto. Ver la Figura 7.17

**Figura 7.17 - Transición y transferencia en el ciclo de vida**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

#### 7.10.1.1 Planes de Transición

En tres fases del proyecto se han identificado cuatro puntos importantes donde se debe desarrollar el proceso de transición, la transición de ingeniería a procura, de procura a construcción, de ingeniería a construcción y de construcción a comisionamiento.

#### **Transición de ingeniería a procura**

Ingeniería realiza la entrega de los planos, especificaciones técnicas y metrados aprobados por el cliente.

En la fase de procura se reciben los documentos desarrollados en la fase de ingeniería y define los proveedores de bienes, alquileres y servicio.

**Tabla 7.48 - Entregables Ingeniería-Procure**

ENTREGABLE	FECHA	RESPONSABLE
Planos	Feb-19	Proyectista Interno de diseño
Especificaciones Técnicas	Feb-19	Proyectista Interno de diseño
Metrados	Mar-19	Proyectista Interno de diseño

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### **Transición de procura a construcción**

En la fase de procura se elabora y define los contratos para los proveedores de bienes, alquileres y servicios a todo costo.

En la fase de construcción se realiza el desarrollo de la construcción con los proveedores de bienes y servicios definidos en la procura. De acuerdo al avance de la construcción, se va solicitando los bienes y servicios con una anticipación mayor a 15 días, dependiendo de lo solicitado. Los entregables para esta fase se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 7.49 - Entregable Procura-Construcción**

ENTREGABLE	FECHA	RESPONSABLE
Órdenes de compra	Mar-19	Encargado de adquisiciones
Órdenes de servicio	Mar-19	Encargado de adquisiciones
Solicitudes de compra	Mar-19	Residente de Obra
Solicitudes de servicio	Mar-19	Residente de Obra

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### **Transición de ingeniería a construcción**

En la fase de ingeniería, una vez que se tiene los planos, especificaciones técnicas, memorias y metrados aprobados por el cliente; estos documentos son entregados al responsable de la construcción. Los entregables para esta fase se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 7.50 - Entregables Ingeniería-Construcción**

ENTREGABLE	FECHA	RESPONSABLE
Planos	Mar-19	Proyectista Interno de diseño
Especificaciones Técnicas	Mar-19	Proyectista Interno de diseño
Metrados	Mar-19	Proyectista Interno de diseño

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

## Transición de construcción a comisionamiento

En la fase de construcción se definirán entregables parciales y uno final hacia comisionamiento. En la fase de construcción, se informará que una de las actividades está culminada para que pase a la etapa de pruebas y controles de calidad. Luego, en la fase de comisionamiento se realizarán las pruebas y controles de calidad en las actividades que lo requieran para que estas sean aceptadas u observadas. Los entregables para esta fase se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 7.51 - Entregables Construcción-Comisionamiento**

ENTREGABLE	FECHA	RESPONSABLE
Solicitud de Próctor modificado	Jun-19	Residente de Obra
Solicitud de Pruebas de resistencia de concreto	May-19	Residente de Obra
Solicitud de Pruebas de instalaciones eléctricas	Jul-20	Residente de Obra
Solicitud de Pruebas en tuberías de agua	May-20	Residente de Obra
Solicitud de Pruebas en tuberías de desagüe	Jun-20	Residente de Obra

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.10.1.2 Planes de transferencia

En la transferencia se hace entrega del edificio culminado al cliente interno, que es la gerencia de promociones. Se realizará la aceptación de todos los paquetes culminados en el proyecto Las Cumbres, esta transferencia se evidencia de la fase de comisionamiento a la fase de cierre, en donde se documenta las entregas a través un dossier de calidad por especialidad. Los entregables para esta fase se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 7.52 - Entregables Comisionamiento - Cierre**

ENTREGABLE	FECHA	RESPONSABLE
Formato de pruebas realizadas y con resultados aceptables	Oct-20	Project Manager
Especificaciones técnicas		
Procedimiento de ejecución de partida		
Planos asbuilt con los cambios en la ejecución		
Garantía del equipamiento del sistema, por parte del proveedor		
Garantía de los trabajos ejecutados, por parte del proveedor		
Certificados		
Manual de uso		

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis



### ***7.10.2 Sistema de control de cambios***

Es importante gestionar los cambios que se tienen en el proyecto pues afectan el ritmo de ejecución y generan todo tipo de riesgos, además modifican la planificación del proyecto. Una mala gestión de los cambios podría llevar al fracaso del proyecto, por eso es muy importante tener definido un sistema de control de cambios.

En tal sentido Inversiones El Nogal ha implementado un sistema de control de cambios que consiste en un flujo definido, que con la ayuda de un comité de cambios aprueba o rechaza las solicitudes, y a su vez gestionan las solicitudes de cambios que se generan durante el ciclo de vida del proyecto.

#### ***7.10.2.1 Flujo de control de cambios***

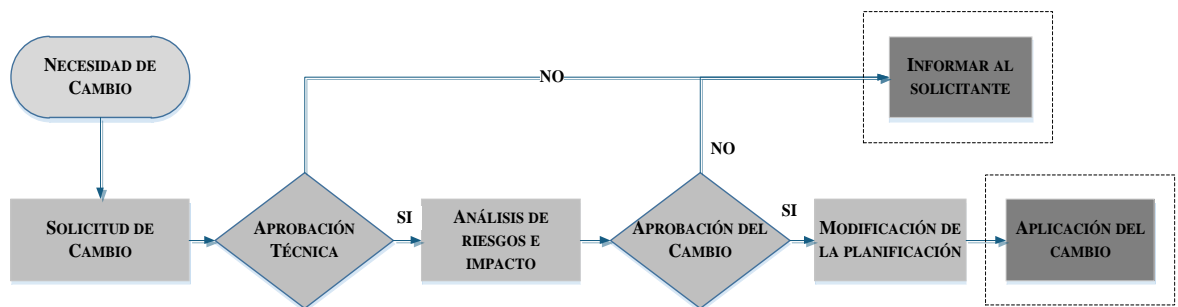
Se ha definido una serie de procedimientos para poder evaluar si una solicitud de cambio se aprueba o rechaza, éstos son:

- Necesidad de Cambio: Toda solicitud de cambio nace de una necesidad o percepción de necesidad. Se debe analizar los objetivos y la motivación del cambio, se pueda dar el caso en que el cliente o alguno de los stakeholders no tenga claro el alcance del proyecto y esto lo lleve a creer que el proyecto necesita cosas que ya fueron definidas.
- Solicitud de Cambio: Se realiza la solicitud de cambio al Project Manager quien es el encargado de dar inicio al proceso de evaluación del cambio.
- Aprobación Técnica: El Project Manager envía la solicitud al ingeniero de oficina técnica para ver si técnicamente el cambio es viable, de no serlo se rechaza la solicitud y se pasa a “informar al solicitante”. Si el cambio es viable técnicamente, se devuelve la solicitud al Project Manager para que continúe con el “análisis de riesgos e impactos”.
- Análisis de riesgos e impactos: El Project Manager se reúne con el comité de cambios para poder evaluar los riesgos e impactos que conlleva aceptar el cambio. Si la respuesta es afirmativa se pasa a la aprobación del cambio de lo contrario se informa al solicitante sobre el rechazo de su solicitud.

- Aprobación del cambio: Se firma el formato de control de cambios dando la aprobación y con esto se pasa a la modificación de la planificación para incluir el cambio.
- Modificación de la planificación, se planifican nuevamente todas las actividades afectadas por el cambio y se incluyen los nuevos riesgos generados.
- Aplicación del cambio: Se ejecuta el cambio.
- Informar al solicitante: El solicitante es informado si su cambio fue aceptado o rechazado.

Para tener más claro el flujo de la solicitud de cambio se muestra en el diagrama de flujo en la Figura 7.18 la información descrita líneas arriba.

**Figura 7.18 - Diagrama de flujo de control de cambios**



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

#### 7.10.2.2 Comité de control de cambios

Dado que las solicitudes de cambio deben ser analizadas desde diferentes perspectivas (técnica, costos, tiempo, etc.), se dispone de un comité de control de cambios conformado por integrantes del equipo del proyecto.

Los miembros que conforman el comité de control de cambios son:

- Sponsor
- PM
- Residente de Obra
- Ing. de Oficina Técnica

Cabe resaltar que el encargado de firmar y dar el visto bueno final a la solicitud del cambio es el Sponsor.

### 7.10.2.3 Ficha de control de cambios

Dado que las solicitudes de cambio deben ser analizadas desde diferentes perspectivas (técnica, costos, tiempo, etc.), se dispone de un comité de control de cambios conformado por integrantes del equipo del proyecto. En la Tabla 7.53 se muestra la ficha de control de cambios que se debe usar para cuando se presenten solicitudes de cambios en el proyecto.

**Tabla 7.53 - Ficha de control de cambios**

<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>			
Solicitado por:			
Dirigido a:			
Fecha de solicitud:			
<b>SOLICITUD DE CAMBIO</b>			
Nro	Descripción del Cambio	Justificación	
<b>IMPACTO QUE PRODUCE EL CAMBIO</b>			
Nro de Cambio	Impacto en cronograma	Impacto en otros	
<b>RIESGOS QUE GENERA EL CAMBIO</b>			
Descripción del riesgos	Impacto	Respuestas a Seguir	Responsable
Aprobado por:		Observaciones a la aprobación	
Rechazado por:		Observaciones al rechazo	
Firma del solicitante:			

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.10.3 Evaluación del éxito del proyecto

La aceptación del producto por parte del cliente no es sinónimo ni de la finalización del proyecto ni del éxito del mismo. Es preciso formalizar el cierre mediante una serie de procesos entre los cuales se encuentran la autoevaluación, la evaluación por parte del cliente y la evaluación del equipo de trabajo.

#### 7.10.3.1 Ficha de evaluación del éxito del proyecto

Es necesario realizar una valoración en retrospectiva para tener una medida objetiva del éxito en base a las metas trazadas en la fase de inicio, a continuación, la Tabla 7.54.

**Tabla 7.54 - Ficha de Evaluación de objetivos**

<b>EMPRESA</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>PROJECT MANAGER</b>	<b>FECHA</b>
Inversiones El Nogal S.A.C	Las Cumbres	Juan Díaz	
<b>OBJETIVO</b>	<b>MÉTRICAS</b>	<b>RESULTADOS ALCANZADOS</b>	<b>FACTORES QUE CONTRIBUYERON</b>
<b>Firma del Project manager</b>			

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

#### 7.10.3.2 Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente

Del mismo modo como es importante hacer una autoevaluación del desempeño es necesario tener el punto de vista del cliente, quien a pesar de que en este caso pertenece a la misma empresa ayudará a tener un enfoque diferente y externo al no estar directamente involucrado. Ver Tabla 7.55.

**Tabla 7.55 - Ficha de satisfacción del cliente**

<b>EMPRESA</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>PROJECT MANAGER</b>		<b>FECHA</b>	
Inversiones El Nogal S.A.C	Las Cumbres	Juan Díaz			
<b>MANEJO DEL TIEMPO</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>BIEN</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>MALO</b>	<b>MUY MALO</b>
El proyecto se completó a tiempo de acuerdo a lo planificado					
Cambios de cronograma fueron comunicados de inmediato y fueron bien administrados					
Hitos principales se cumplieron de acuerdo a las expectativas					
<b>EQUIPO DE TRABAJO</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>BIEN</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>MALO</b>	<b>MUY MALO</b>
El PM ejecutó sus funciones eficientemente					
El equipo de trabajo desempeñó bien dentro de los procesos correspondientes					
<b>GESTIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>BIEN</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>MALO</b>	<b>MUY MALO</b>
La planificación del proyecto fue de buena calidad					
El cronograma fue mantenido a lo largo del proyecto					
El proceso de control de cambios fue útil y satisfactorio					
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>BIEN</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>MALO</b>	<b>MUY MALO</b>
Los requerimientos técnicos del proyecto se obtuvieron a cabalidad					
La tecnología aplicada al proyecto fue la adecuada para las especificaciones					
El nivel técnico del equipo de trabajo fue el adecuado para la tecnología utilizada					
<b>SATISFACCIÓN GENERAL</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>BIEN</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>MALO</b>	<b>MUY MALO</b>
Estoy completamente satisfecho con el resultado del proyecto					
<b>FIRMA DEL CLIENTE</b>					

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 7.10.3.3 Ficha de evaluación del equipo

El equipo de trabajo es responsable de la correcta y óptima ejecución del proyecto por lo que, así como el rendimiento grupal es evaluado, también lo será el individual. Se muestra una ficha modelo en la Tabla 7.56.

**Tabla 7.56 - Ficha de Evaluación de Objetivos**

EMPRESA	PROYECTO	PROJECT MANAGER	FECHA					
Inversiones El Nogal S.A.C	Las Cumbres	Juan Díaz						
<b>EQUIPO DE TRABAJO</b>								
<b>NOMBRE</b>		<b>ROL</b>		<b>DEPARTAMENTO/PROVEEDOR</b>				
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
<b>CONTRIBUCIÓN DEL MIEMBRO DEL EQUIPO</b>			<b>MIEMBRO DEL EQUIPO</b>					
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Planificación del proyecto								
Diseño técnico								
Gestión y control del proyecto								
<b>DESEMPEÑO DEL MIEMBRO DEL EQUIPO</b>			<b>MIEMBRO DEL EQUIPO</b>					
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Experiencia								
Comunicaciones								
Habilidades interpersonales								
Independencia								
Calidad de trabajo								
Trabajo en equipo								
<b>FIRMA DEL PROJECT MANAGER</b>								

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

#### 7.10.4 Lecciones aprendidas

Uno de los bienes inmateriales más importantes con los que cuenta una empresa es su conocimiento y experiencia y cada proyecto, pequeño o grande, contribuirá en aumentarlos por lo que es fundamental tener un registro de lecciones aprendidas de modo que puedan ser revisadas para ayudar a optimizar el resultado de los proyectos futuros.

##### 7.10.4.1 Ficha de lecciones aprendidas

En la Tabla 7.57 podemos apreciar la ficha de lecciones aprendidas de la empresa utilizará para el proyecto Las Cumbres.

**Tabla 7.57 - Ficha de lecciones aprendidas**

<b>EMPRESA</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>PROJECT MANAGER</b>	<b>FECHA</b>
Inversiones El Nopal S.A.C	Las Cumbres	Juan Díaz	
<b>ÉXITOS DEL PROYECTO</b>			
<b>Descripción</b>		<b>Factores que promovieron el éxito</b>	
<b>ÁREAS DE POTENCIAL MEJORA</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Incidente</b>	<b>Lección aprendida</b>	
<b>FIRMA DEL PROJECT MANAGER</b>			

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

## CAPÍTULO VIII. ANALISIS DE GESTIÓN DEL EQUIPO

La gestión del equipo se acotó en lo que teníamos que entregar para la tesis, dejando de lado el desarrollo del espíritu del equipo, ya sea por carga laboral o disponibilidad de cada uno de los integrantes. Con todas estas variables hemos cumplido con todo lo solicitado y hemos visto la manera de organizarnos como equipo.

### 8.1 Análisis de cumplimiento

El cumplimiento de los entregables de la tesis en las fechas concertadas obedece al objetivo que tenemos como equipo de trabajo de tesis, el cual es presentar un buen proyecto; para tal caso se tomó en cuenta todas las sugerencias de mejora de nuestro asesor y el criterio y sentido común como profesionales. Se implementaron planes a fin de optimizar la gestión del equipo en lo que concierne a acuerdos, subir documentación etc.

#### 8.1.1 Situación de alcance y calendario

El proyecto de tesis tiene entregables de planificación del proyecto y el contexto en el que se enmarca. En la Tabla 8.1 se muestra la lista del total de los entregables de tesis asignados y la calendarización de las mismas. Todos los trabajos se presentaron a tiempo y se obtuvo la realimentación correspondiente de nuestro asesor.

**Tabla 8.1 - Calendario de entregables de tesis**

ENTREGABLE	FECHA	A TIEMPO	ACEPTADO	FEEDBACK
<b>Entrega de avance 1</b> Generalidades, metodologías, marco teórico, marco, referencial y contexto	07/05/2018	Sí	Sí	Sí
<b>Entrega de avance 2</b> Inicio, planificación y componentes adicionales	25/06/2018	Sí	Sí	Sí
<b>Entrega de avance 3</b> Análisis del trabajo en equipo, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos	09/07/2018	Sí	Sí	Sí

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis



### **8.1.2 Situación de Calidad**

Con respecto a la calidad de los entregables se obtuvo la retroalimentación respectiva. Detallamos a continuación dos de los comentarios que recibimos:

- Con relación al entregable “Contexto”, que es una parte introductoria de la tesis con una mediana complejidad, se obtuvo una realimentación bastante alentadora donde cabe observar un punto flaco: el planteamiento del perfil estratégico de la empresa, el cual fue revisado y mejorado posteriormente.
- Sobre el entregable “Inicio” se obtuvieron bastantes observaciones, lo que nos dice que el trabajo no se realizó con la debida rigurosidad de análisis. Un comentario bastante sobresaliente es que no se explica el uso de las tres matrices de clasificación de los stakeholders y por otro lado el Project Charter era muy genérico, faltándole personalización para nuestro proyecto. Todos los puntos antes mencionados fueron subsanados en su debido momento

### **8.2 Problemas encontrados**

A lo largo de la elaboración de la presente tesis se presentaron los siguientes problemas:

- Realizar la EDT fue un trabajo muy arduo pues se tenía que tener una visión lo bastante amplia de qué paquetes de trabajo estarían en el proyecto y que luego se traducirían en actividades. Para esto hemos basado la estructura de nuestra EDT acorde a como se recomienda el ciclo de vida en la guía del PMBoK.
- El proceso de venta también causó problemas, pues teníamos dudas de incorporarlo; pero por ser una variable bastante compleja y al pertenecer todo el equipo del proyecto a la rama de la ingeniería, decidimos retirarlo. Esto se encuentra acotado dentro de las exclusiones del proyecto de tesis.

### **8.3 Lecciones aprendidas del trabajo en grupo**

En el trabajo de equipo se ha tenido en cuenta la organización y la participación de cada uno de los miembros, tomando como base el aprendizaje de anteriores fallas. También estuvimos abiertos a los cambios que pudieran generarse en las secciones trabajadas y que implicaban una coordinación general del equipo.

### 8.3.1 Organización del equipo

Nuestro equipo ha ido mejorando en la forma de organizarse para la presentación de los entregables de la tesis. Fue positivo que en el grupo nos mantuviéramos alerta cuando algo no funcionaba y tener la disponibilidad de cambiarlo. A continuación, en la Tabla 8.2, se enuncia las lecciones aprendidas del grupo de tesis en cuanto a la organización y de qué manera se planteó una mejora.

**Tabla 8.2 - Organización del equipo**

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FASES INICIALES DE ELABORACIÓN DE LA TESIS</b>	<b>PLAN DE MEJORA</b>
1	Reuniones presenciales sin agenda de trabajo.	Nos reuníamos (el grupo de tesis) en forma presencial sin una agenda de trabajo y estábamos 3 a 4 horas sin un buen aprovechamiento del tiempo.	Se define agendas de trabajo previas a las reuniones grupales presenciales y éstas deben tener una periodicidad no mayor a una semana.
2	Uniformizar las presentaciones de avance de tesis en formato word y ppt	Nos distribuíamos los trabajos y cada miembro del equipo presentaba en los formatos respectivos. Cada integrante insertaba su parte de trabajo en el Word o PPT , pero no había una uniformidad en la presentación	El grupo designa en forma rotativa a la persona que se encargará de recopilar y hacer el archivo Word o PPT de tal manera que sea uniforme.
3	Revisiones del avance del grupo	Nos faltaba realizar una buena revisión grupal del avance de cada integrante.	Cada avance validado por todos los integrantes del grupo ya sea en forma presencial o por Hangouts (reuniones virtuales)
4	Designar a un responsable por cada entregable de tesis	No se tenía a un responsable del grupo que haga seguimiento al cumplimiento de presentación de cada integrante.	Se define a un jefe por cada entregable de tesis quien es responsable de hacer seguimiento al cumplimiento del cronograma de distribución de trabajos de cada integrante.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 8.3.2 Análisis de la participación de cada miembro

La participación activa de los miembros del equipo también fue fundamental para sacar adelante el proyecto de tesis, es por eso que en la Tabla 8.3 se muestra la valoración del aporte de cada integrante del grupo de tesis. También se muestra la valoración con puntaje de 0 a 20 que se ha realizado entre compañeros tomando como criterios la puntualidad, cumplimiento, calidad de entregables y nivel de participación tal como lo muestra la Tabla 8.4.

**Tabla 8.3 - Análisis de la participación de cada miembro**

<b>PARTICIPANTES</b>	<b>VALORACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN</b>
Carmen Cáceres	El aporte de Carmen al grupo fue importante, como una de las expertas técnicas, por ser ingeniera civil y estar relacionada con los temas de construcción en edificaciones.
Claudia Pérez	El aporte de Claudia al grupo fue importante pues ella es ingeniera civil y tiene afinidad con los temas de la tesis, sobre todo en la parte de gestión de compras en la cual radica su mayor experiencia.
Giampierre Poma	El aporte de Giampierre fue importante en las otras áreas de la construcción del edificio como la parte eléctrica, mecánica y de sistemas auxiliares por su experiencia en proyectos multidisciplinarios
Angel Madge	Angel contribuyó con su experiencia en proyectos brindando sus puntos de vista en la parte de gestión y con una visión externa al mundo de la construcción.
Víctor Villanueva	Víctor tiene experiencia en el rubro de la construcción por su especialidad de ingeniero civil, motiva a generar espíritu de grupo, es respetuoso de las ideas que genera el grupo.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

**Tabla 8.4 - Valoración de los miembros del equipo**

<b>PARTICIPANTES</b>	<b>PUNTUALIDAD</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>CALIDAD DE ENTREGABLES</b>	<b>PARTICIPACIÓN</b>
Carmen Cáceres	15	14	15	15
Angel Madge	16	16	16	17
Claudia Pérez	15	16	16	17
Giampierre Poma	17	16	15	17
Víctor Villanueva	15	16	15	16

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 8.3.3 Gestión de los conflictos

Como en toda interacción grupal los conflictos se presentaron, pues la distribución de los trabajos, comunicación, entre otros eran puntos álgidos que debíamos mejorar. Mostramos nuestras lecciones aprendidas para gestionar conflictos en el equipo del proyecto de tesis en la Tabla 8.5.

**Tabla 8.5 - Gestión de conflictos**

ITEM	DESCRIPCIÓN	FASES INICIALES DE ELABORACIÓN DE LA TESIS	PLAN DE MEJORA
1	Mejorar comunicación entre los integrantes.	Solo nos reuníamos para realizar el trabajo o por teleconferencia.	Reunión de <i>camaradería</i> en el cafetín con todos los integrantes del grupo durante el break (30 minutos) que se tiene en los días de clase.
2	Consenso en la distribución de trabajos.	Faltaba una mejor distribución de los trabajos entre los integrantes del grupo.	La distribución de trabajos primero se elige por voluntad propia de cada integrante y se hace un buen consenso y por afinidad según la especialidad de cada integrante.
3	Visión a largo plazo de las relaciones.	Nos enfocábamos solo en la tesis.	Adoptar una visión a largo plazo de que las relaciones de amistad son tan importantes como la elaboración de la tesis, es una forma de networking.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

### 8.4 Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto

En el desarrollo de la tesis, se han aplicado diferentes técnicas de gestión, que nos permitía coordinar y generar acuerdos. Entre ellas están:

- **Tormenta de ideas:** Esta técnica la hemos usado para resolver distintos temas y no sólo en la tesis sino también en otros cursos, esta técnica la usamos para poder discernir y hallar la idea más adecuada.
- **Juicio de Expertos:** En la elaboración de la tesis hemos usado la técnica juicio de expertos con bastante frecuencia pues en el grupo contamos con tres ingenieros civiles que tienen temas afines a la tesis.
- **Reuniones:** Hemos creído conveniente reunirnos en la gran mayoría de veces de manera virtual debido al factor tiempo, pues las diversas labores que tiene cada uno hace imposible la reunión cara a cara. Con esta técnica para reunirnos

nos hemos ahorrado bastante tiempo y hemos logrado reuniones lo bastante productivas que nos hacían animarnos por seguir reuniéndonos por ese medio.

- **Toma de decisiones:** Dentro de esta técnica la que hemos usado es la de votación, pues la hemos usado para diferentes decisiones llámese el encargado de recopilar los trabajos repartidos hasta de quien inicia el llamado de las reuniones virtuales.

### 8.5 Puntos fuertes y áreas de mejora

Para tener una mejor visión de cómo es la dinámica del grupo se creyó conveniente realizar un análisis FODA que abarca los puntos fuertes y áreas de mejora. El análisis FODA se muestra en la Tabla 8.6.

**Tabla 8.6 - Análisis FODA del grupo de tesis**

<b>ANÁLISIS FODA</b>	
<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tiene conocimiento del área de trabajo.</li> <li>• Se realiza el trabajo que se nos asignó.</li> <li>• Como grupo tenemos motivación para la acción.</li> <li>• Se tiene capacidad de síntesis.</li> </ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La generación de situaciones conflictivas que se presentan en el grupo puede potenciar que el grupo se cohesione más.</li> <li>• Mejoras en la capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.</li> </ul>
<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descoordinación.</li> <li>• Falta de capacidad de escuchar.</li> <li>• Incumplimiento de algunos acuerdos.</li> <li>• El poco compromiso de algunos integrantes genera desánimo en los otros.</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparición de problemas que impidan la organización del grupo.</li> <li>• Falta de tiempo por compromisos externos.</li> <li>• Retiro de integrantes por temas laborales</li> </ul>

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis

## CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

Una vez elaborada la planificación de la gestión del proyecto, con la ayuda de herramientas impartidas en el programa de la maestría, y teniendo en cuenta los objetivos que se requiere alcanzar como proyecto y como elaboración de tesis se concluye siguiente:

- La tarea de integración del proyecto, como anticipado por la teoría, requirió de múltiples iteraciones en diversos procesos para poder llegar a la versión presentada en la tesis. Es, por tanto, necesaria la constante revisión de las tareas interrelacionadas para evitar inconsistencias que muy probablemente saldrían a la luz durante la ejecución del proyecto.
- Para la elaboración de la tesis se hizo un plan de gestión de riesgos detallado, algo que para quien no sigue una metodología de proyectos no es común hacer, por lo menos en forma tan estructurada y organizada. Dicha experiencia ha permitido que algunos miembros del equipo pongan en práctica la metodología aplicada (por lo menos a alto nivel) y comprueben de primera mano los beneficios de la realización de una planificada gestión de riesgos en proyectos reales. Esto permite deducir que el trabajo de tesis está cumpliendo con su objetivo de afianzar los conocimientos y resolver algunas dudas teóricas que pueden haber persistido tras la culminación de los cursos.
- Del trabajo de tesis se tiene que la EDT y la OBS fueron dos de las herramientas que más aportaron al capítulo de planificación. En primer lugar, con la EDT se pudo identificar el total de entregables del proyecto, planificando luego todas las actividades. En segundo lugar, con la OBS se identificó al equipo del proyecto, el cual tiene roles específicos que cumplir con las actividades ya establecidas. En tal sentido ambas herramientas lograron complementarse y aportar a las demás áreas de conocimiento del proyecto.
- El costo de las subcontrataciones del proyecto representa el 63,70% del costo directo del presupuesto, y como se ha visto en el plan de contingencia varios de los eventos de riesgo son derivados de las subcontrataciones (ej. demora en la llegada de ascensores, incumplimiento del inicio de partida de vaciado de concreto). Por tal motivo se considera fundamental incorporar un profesional

encargado exclusivamente de las adquisiciones desde el inicio hasta el cierre del proyecto.

- En diversos pasajes del desarrollo de la presente tesis el aporte de los miembros sin experiencia en el rubro de construcción permitió analizar desde puntos de vista diferentes los problemas que se presentaron. Quedó en evidencia que trabajar con un equipo interdisciplinario permitió enriquecer el resultado final de la presente tesis.
- Para el desarrollo de la tesis, los integrantes del equipo de trabajo nos reunimos ya sea presencialmente ó a través de plataformas virtuales. Para lograr esto, se realizaron diferentes coordinaciones, que a veces no resultaban tan beneficiosas, como coincidencias de horarios disponibles, puntos de reunión, etc. Es entonces que comprendimos que establecer acuerdos y asignar responsabilidades para el desarrollo de la tesis reduce en gran magnitud las descoordinaciones que pueden surgir durante la marcha y promueven un buen ambiente de cooperación entre los integrantes del equipo.

## **CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES**

En base al desarrollo de la planificación, a la experiencia en la rama profesional y a las recomendaciones recibidas por los asesores en el desarrollo de la tesis, planteamos las siguientes recomendaciones:

- Los proyectos de diseño y construcción requieren especial atención en el área de adquisiciones, pues se contratan muchos bienes y servicios de diferentes proveedores, algunos de los cuales cuentan con partidas presupuestarias muy elevadas, en tal sentido se recomienda asignar a una persona responsable de las adquisiciones para el proyecto.
- El desarrollo del cronograma es complejo y cuenta con una gran cantidad de actividades, dependencias obligatorias y tareas realizadas en paralelo. Se recomienda, realizar un análisis técnico cuidadoso a fin de conseguir un cronograma con un nivel de detalle adecuado (recursos, condiciones, horarios, etc.) que pueda asegurar el entendimiento de todas las actividades.
- La EDT y la OBS requieren un tiempo importante de análisis por parte del equipo de trabajo de tesis, pues solo así se puede obtener información base para la planificación de los proyectos.



## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Acta de constitución:** Se denomina también Project charter, documento con el cual se formaliza e inicia el proyecto, se otorga la autoridad al Project Manager para gestionar el proyecto.

**Alcance del proyecto:** Es el conjunto de actividades necesarias para entregar el producto o servicio con las especificaciones establecidas.

**Alcance del producto:** Características físicas y funcionalidades propias de la edificación del proyecto.

**Amortización:** La amortización es un término económico y contable, referido al proceso de distribución de gasto en el tiempo de un valor duradero.

**Auditoría:** Inspección sistemática y / o programada de procesos.

**Análisis SWOT:** También llamado “análisis de alcance”, es una herramienta muy utilizada, identifica las fuerzas, debilidades, oportunidades y amenazas.

**Buenas prácticas:** Correcta aplicación de herramientas, técnicas y conocimientos sobre un área específica.

**Benchmarking:** Herramienta en la cual se toma como referencia productos, servicios de otras empresas, para compararlos con los propios y analizar mejoras.

**Brain writing:** Herramienta de trabajo grupal donde se facilita el surgimiento de nuevas ideas

**Calendario de recursos:** Cronograma que informa acerca de la disponibilidad de los miembros del equipo del proyecto.

**Cadena de valor:** Es una herramienta estratégica usada para analizar las actividades de una empresa y así identificar sus fuentes de ventaja competitiva.

**Camino crítico:** Ruta de duración más larga que determina el fin del proyecto.

**CAPECO:** Cámara Peruana de Construcción, asociación civil donde se agrupa y representa mejor a las empresas que se desenvuelven en la actividad constructora en el Perú

**Certificado CIRA:** Certificado de indicios de restos arqueológicos de alguna zona.

**Contrato:** Documento escrito donde el proveedor y el comprador acuerdan cumplir las condiciones que se estipulan.

**Contingencia:** Provisión económica ante imprevistos con alta probabilidad de ocurrencia.

**Comisionamiento:** Es el conjunto de actividades de revisión, verificación, documentación y realización de las pruebas y ensayos necesarias para comprobar que todos los sistemas y subsistemas que conforman el proyecto fueron correctamente instalados y debidamente probados, tal como exigen las bases de diseño y los manuales de los fabricantes de cada equipo.

**Curva S:** Gráfico en forma de S donde se muestra montos acumulados versus tiempo, comienza lentamente, se acelera y luego decae.

**Declaratoria de fábrica:** Es la inscripción de una edificación en el registro de predios. Es como una partida de nacimiento de la propiedad, puesto que deben inscribirse las características y condiciones técnicas de la obra.

**Diccionario de la EDT:** Documento donde se describe un paquete de trabajo de la EDT y se indica responsable, hitos y costos asociados.

**EDT:** Es una herramienta de trabajo que nos organiza y estructura el alcance total del proyecto.

**Hito:** Es un evento que sucede en el tiempo, no tiene duración e indica un principio o final.

**Hormigón:** Se denomina así también al concreto premezclado.

**Infocorp:** Significa Información de Riesgo Crediticio en el Mercado Peruano-INFOCORP.

**know how:** Consiste en las capacidades y habilidades que un individuo o una organización poseen en cuanto a la realización de una tarea específica.

**Lecciones aprendidas:** Son conocimientos ganados en base al análisis y reflexión de experiencias pasadas. Es una herramienta potente que usan las organizaciones para la mejora continua.

**Línea Base:** Es el plan inicial con el cual se compara el avance real del proyecto. Puede ser del alcance, tiempo y presupuesto

**Matriz FODA:** También denominada análisis DAFO, análisis SWOT, herramienta muy utilizada, identifica las fuerzas, debilidades, oportunidades y amenazas.

**Matriz RAM:** Es la matriz de asignación de responsabilidades.

**Perfil estratégico:** Es una herramienta de análisis realizado por una empresa. En ésta valora los factores, oportunidades y amenazas que el entorno proporciona a la empresa.

**Planos as built:** Los planos as built son los planos definitivos de obra una vez que ésta se ha terminado, es decir, son los últimos planos de la obra en los que aparecen recogidos todos los cambios que haya habido a lo largo de toda la ejecución del proyecto.

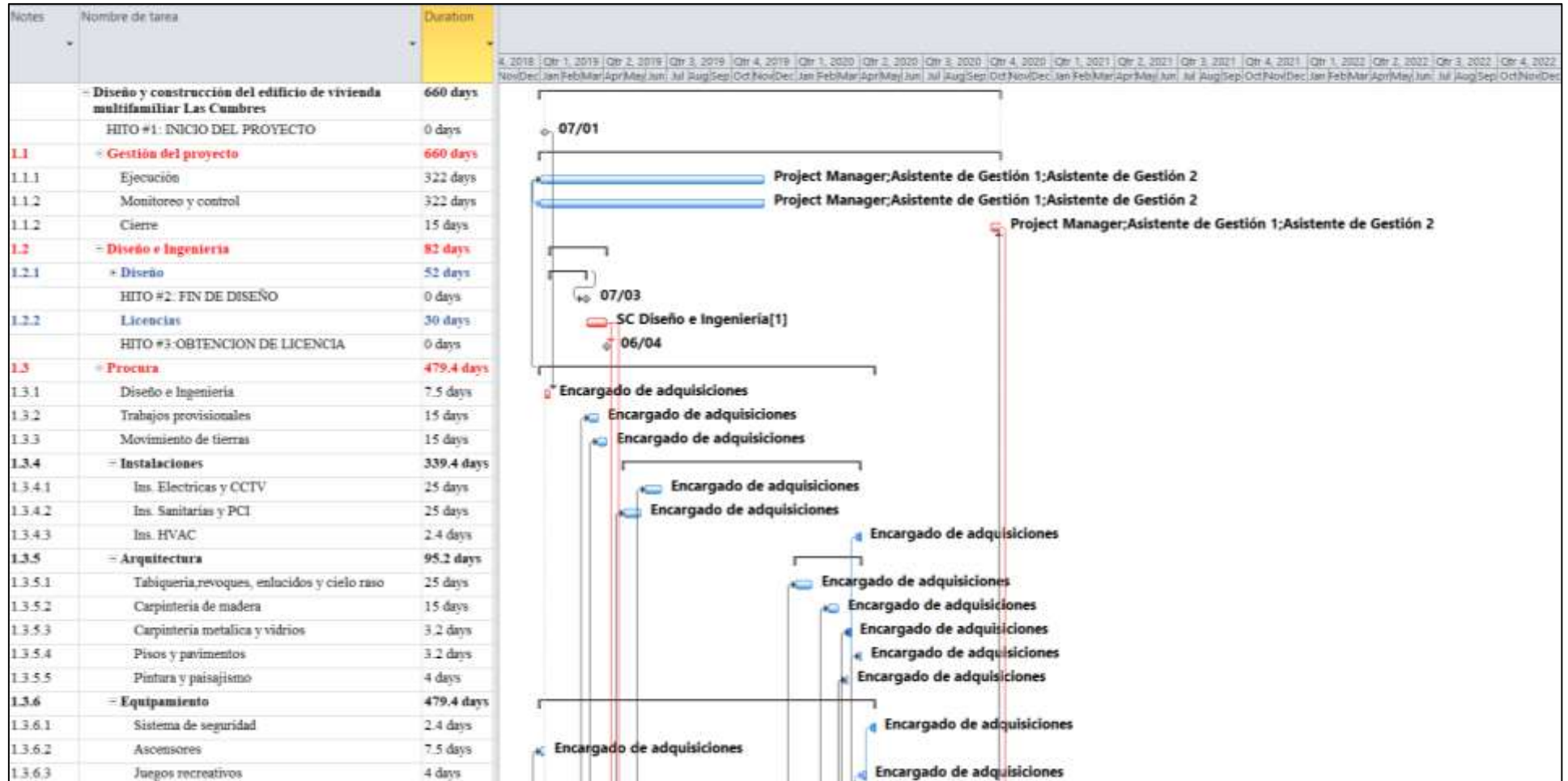
**Stakeholders:** Hace referencia a una persona u organización que se ve afectada positivamente o negativamente con la ejecución del proyecto.

**Supuestos:** Son hechos que se dan por ciertos en el proyecto.

**Tasa interna de retorno (TIR):** Tasa de interés en la cual el valor presente de los ingresos es igual al valor presente de los egresos

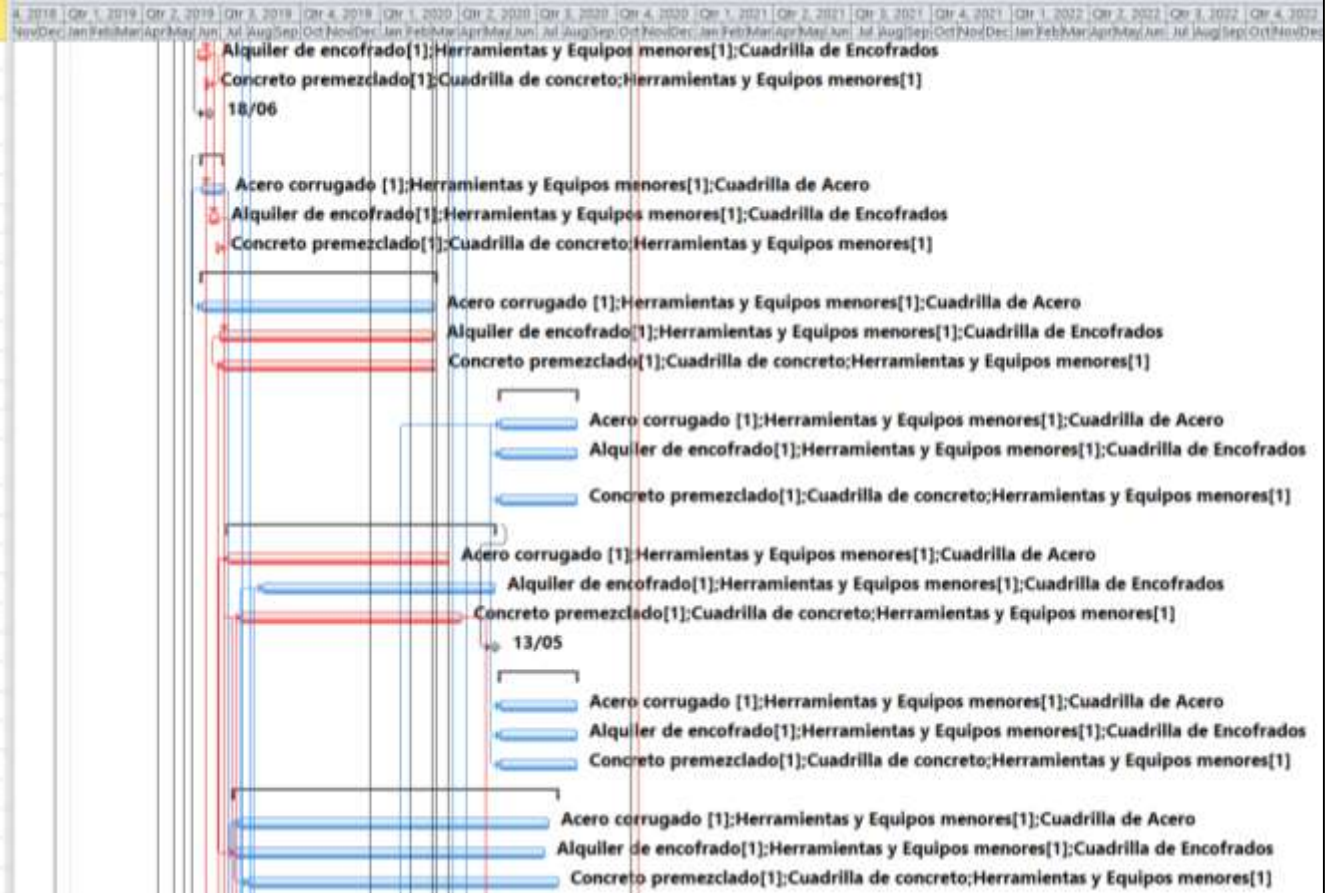
**Valor Actual Neto (VAN):** Valor presente de los de los ingresos menos el valor presente de los egresos calculados a una tasa de oportunidad seleccionada.

## ANEXOS I. GANTT DEL PROYECTO

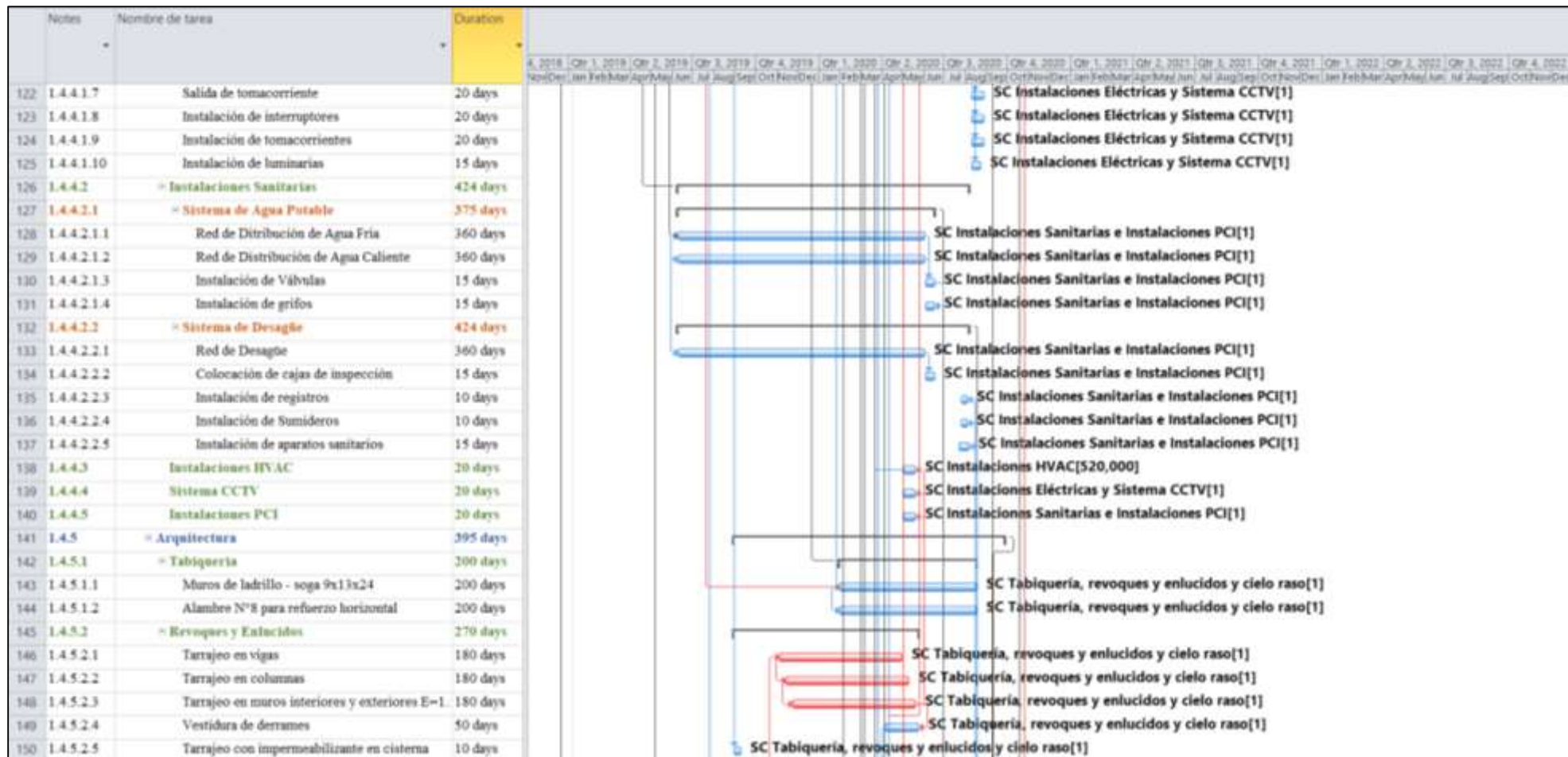


Notes	Nombre de tarea	Duration	
36	<b>1.4</b>	<b>= Construcción</b>	<b>537 days</b>
37		HITO # 4 INICIO DE LA CONSTRUCCION	0 days
38	1.4.1	= Trabajos Provisionales	363 days
39	1.4.1.1	Almacén, Oficina y Caseta de Guardia	3 days
40	1.4.1.2	Cerco provisional de estructura de madera y triplé	2 days
41	1.4.1.3	Cartel de Obra	1 day
42	1.4.1.4	Servicios higiénicos provisionales	2 days
43	1.4.1.5	Instalación provisional de grúa	1 day
44	1.4.1.6	Desmontaje de grúa	1 day
45	1.4.1.7	Inspección de predios vecinos	5 days
46	1.4.2	= Movimiento de Tierras	406 days
47	1.4.2.1	Trazo y Replanteo Preliminar	2 days
48	1.4.2.2	Trazo y Replanteo durante la obra	400 days
49	1.4.2.3	Excavación masiva de sótanos con maquinaria	20 days
50	1.4.2.4	Acarreo Interno de material (procedente de excav	15 days
51	1.4.2.5	Excavación de cimentación y zapatas (manual)	8 days
52	1.4.2.6	Relleno compactado con material propio	15 days
53	1.4.2.7	Conformación de subrasante para pisos y veredas	6 days
54	1.4.2.8	Eliminación de material excedente	4 days
55	1.4.3	= Estructuras	478 days
56	1.4.3.1	= Obras de Concreto Simple	363 days
57	1.4.3.1.1	Solados de E=4' C:H 1:12	3 days
58	1.4.3.1.2	Falso piso de E=4' C:H 1:8	5 days
59	1.4.3.1.3	Vereda de concreto f <sub>c</sub> = 175kg/cm <sup>2</sup>	10 days
60	1.4.3.1.4	Encofrado y Desencofrado de veredas	8 days
61	1.4.3.1.5	Calzadura para excavaciones	50 days
62	1.4.3.2	= Obras de Concreto Armado	457 days
63	1.4.3.2.1	= Zapatas	31 days
64	1.4.3.2.1.1	Acero f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> para zapatas	21 days

Notes	Nombre de tareas	Duration	
65	1.4.3.2.1.2	Encofrado y Desencofrado de zapatas	15 days
66	1.4.3.2.1.3	Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> para zapatas	5 days
67		HITO#5: FIN DE VACIADO DE CONCRETO EN CIMENTACIONES	0 days
68	1.4.3.2.2	Muros de Contención	25 days
69	1.4.3.2.2.1	Acero f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> para muros de conten	25 days
70	1.4.3.2.2.2	Encofrado y Desencofrado de muros de cont	12 days
71	1.4.3.2.2.3	Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> para muros de cont	3 days
72	1.4.3.2.3	Columnas	273 days
73	1.4.3.2.3.1	Acero f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> para columnas	270 days
74	1.4.3.2.3.2	Encofrado y Desencofrado de columnas	250 days
75	1.4.3.2.3.3	Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> para columnas	250 days
76	1.4.3.2.4	Columnas de confinamiento	91 days
77	1.4.3.2.4.1	Acero f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> para columnas de con	90 days
78	1.4.3.2.4.2	Encofrado y Desencofrado de columnas de confinamiento	90 days
79	1.4.3.2.4.3	Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> para columnas de c	90 days
80	1.4.3.2.5	Vigas	310 days
81	1.4.3.2.5.1	Acero f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> para vigas	257 days
82	1.4.3.2.5.2	Encofrado y Desencofrado de vigas	270 days
83	1.4.3.2.5.3	Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> para vigas	257 days
84		HITO #7: FIN DE VACIADO DE CONCRETO	0 days
85	1.4.3.2.6	Vigas de confinamiento	91 days
86	1.4.3.2.6.1	Acero f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> para vigas de confina	90 days
87	1.4.3.2.6.2	Encofrado y Desencofrado de vigas de confi	90 days
88	1.4.3.2.6.3	Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> para vigas de confi	90 days
89	1.4.3.2.7	Escaleras	375 days
90	1.4.3.2.7.1	Acero f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> para escaleras	360 days
91	1.4.3.2.7.2	Encofrado y Desencofrado de escaleras	360 days
92	1.4.3.2.7.3	Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> para escaleras	360 days

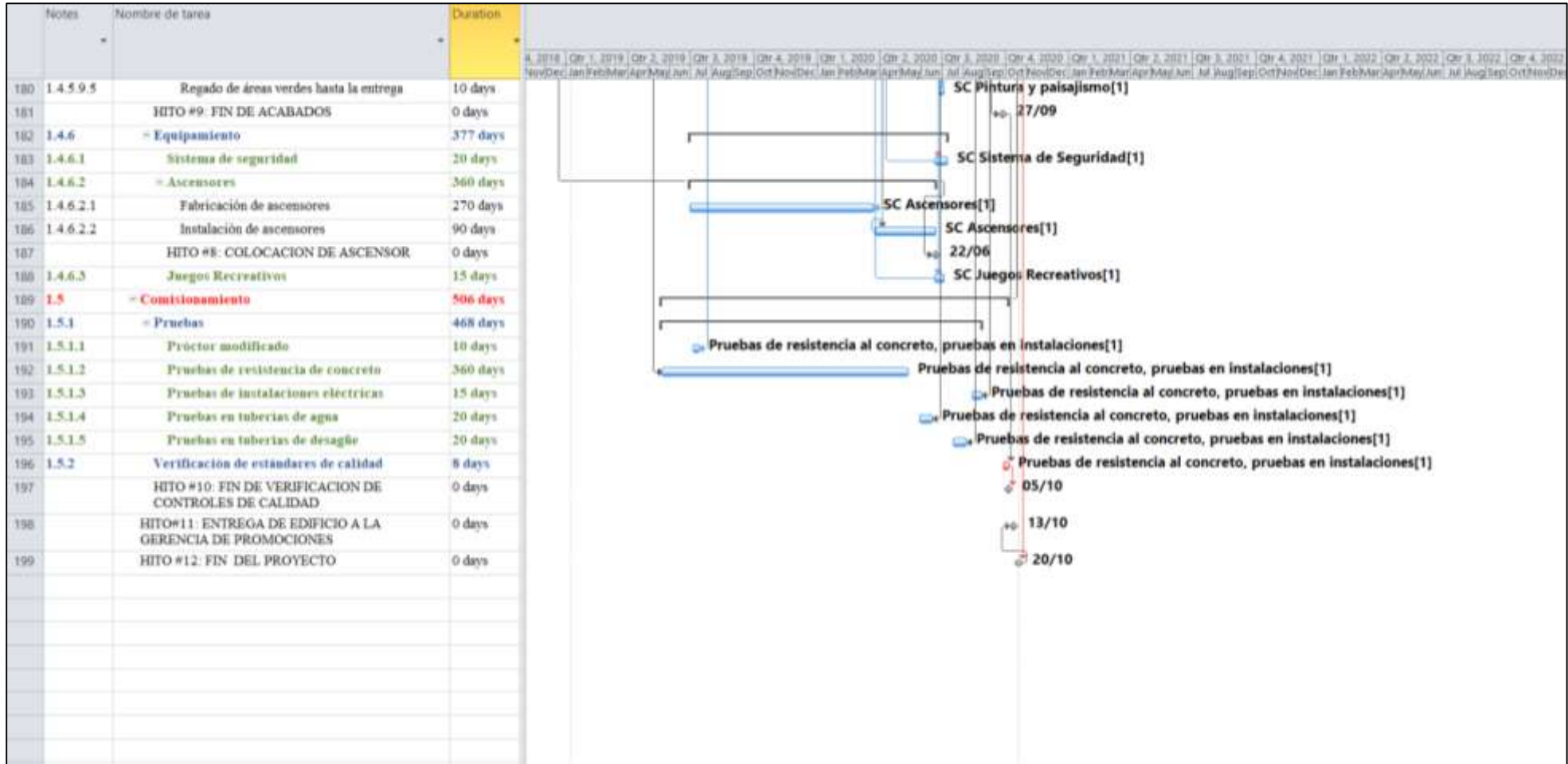


Notes	Nombre de tareas	Duration	Timeline (Qtr 4, 2018 to Qtr 4, 2022)																																															
			Qtr 4, 2018	Qtr 1, 2019	Qtr 2, 2019	Qtr 3, 2019	Qtr 4, 2019	Qtr 1, 2020	Qtr 2, 2020	Qtr 3, 2020	Qtr 4, 2020	Qtr 1, 2021	Qtr 2, 2021	Qtr 3, 2021	Qtr 4, 2021	Qtr 1, 2022	Qtr 2, 2022	Qtr 3, 2022	Qtr 4, 2022																															
93	<b>1.4.3.2.8</b>	<b>= Losas Aligeradas</b>	<b>310 days</b>																																															
94	1.4.3.2.8.1	Acero fy=4200kg/cm2 para losas aligeradas	270 days	Acero corrugado [1];Herramientas y Equipos menores[1];Cuadrilla de Acero																																														
95	1.4.3.2.8.2	Encofrado y Desencofrado de losas aligerad	270 days	Alquiler de encofrado[1];Herramientas y Equipos menores[1];Cuadrilla de Encofrados																																														
96	1.4.3.2.8.3	Concreto f'c=210kg/cm2 para losas aligerad	270 days	Concreto premezclado[1];Cuadrilla de concreto;Herramientas y Equipos menores[1]																																														
97	<b>1.4.3.2.9</b>	<b>= Losa Maciza</b>	<b>31 days</b>																																															
98	1.4.3.2.9.1	Acero fy=4200kg/cm2 para losas macizas	15 days	Acero corrugado [1];Herramientas y Equipos menores[1];Cuadrilla de Acero																																														
99	1.4.3.2.9.2	Encofrado y Desencofrado de losas macizas	30 days	Alquiler de encofrado[1];Herramientas y Equipos menores[1];Cuadrilla de Encofrados																																														
100	1.4.3.2.9.3	Concreto f'c=210kg/cm2 para losas macizas	1 day	Concreto premezclado[1];Cuadrilla de concreto;Herramientas y Equipos menores[1]																																														
101		HITO #6: LLEGADA HACIA EL NIVEL 0	0 days	29/07																																														
102	<b>1.4.3.2.10</b>	<b>= Caja de ascensor</b>	<b>290 days</b>																																															
103	1.4.3.2.10.	Acero fy=4200kg/cm2 para caja de ascensor	270 days	Acero corrugado [1];Herramientas y Equipos menores[1];Cuadrilla de Acero																																														
104	1.4.3.2.10.	Encofrado y Desencofrado para caja de ascen	270 days	Alquiler de encofrado[1];Herramientas y Equipos menores[1];Cuadrilla de Encofrados																																														
105	1.4.3.2.10.	Concreto f'c=210kg/cm2 para caja de ascens	270 days	Concreto premezclado[1];Cuadrilla de concreto;Herramientas y Equipos menores[1]																																														
106	<b>1.4.3.2.11</b>	<b>= Cisterna</b>	<b>36 days</b>																																															
107	1.4.3.2.11.	Acero fy=4200kg/cm2 para cisterna	30 days	Acero corrugado [1];Herramientas y Equipos menores[1];Cuadrilla de Acero																																														
108	1.4.3.2.11.	Encofrado y Desencofrado de cisterna	30 days	Alquiler de encofrado[1];Herramientas y Equipos menores[1];Cuadrilla de Encofrados																																														
109	1.4.3.2.11.	Concreto f'c=210kg/cm2 para cisterna	3 days	Concreto premezclado[1];Cuadrilla de concreto;Herramientas y Equipos menores[1]																																														
110	<b>1.4.3.2.12</b>	<b>= Mesas de concreto</b>	<b>32 days</b>																																															
111	1.4.3.2.12.	Acero fy=4200kg/cm2 para mesas de concre	30 days	Acero corrugado [1];Herramientas y Equipos menores[1];Cuadrilla de Acero																																														
112	1.4.3.2.12.	Encofrado y Desencofrado de mesas de concr	30 days	Alquiler de encofrado[1];Herramientas y Equipos menores[1];Cuadrilla de Encofrados																																														
113	1.4.3.2.12.	Concreto f'c=210kg/cm2 para mesas de conr	30 days	Concreto premezclado[1];Cuadrilla de concreto;Herramientas y Equipos menores[1]																																														
114	<b>1.4.4</b>	<b>= Instalaciones</b>	<b>447 days</b>																																															
115	<b>1.4.4.1</b>	<b>= Instalaciones Eléctricas</b>	<b>417 days</b>																																															
116	1.4.4.1.1	Tuberías PVC	240 days	SC Instalaciones Eléctricas y Sistema CCTV[1]																																														
117	1.4.4.1.2	Cajas de Pase	20 days	SC Instalaciones Eléctricas y Sistema CCTV[1]																																														
118	1.4.4.1.3	Sistema de puesta a tierra	5 days	SC Instalaciones Eléctricas y Sistema CCTV[1]																																														
119	1.4.4.1.4	Conductores y cables	40 days	SC Instalaciones Eléctricas y Sistema CCTV[1]																																														
120	1.4.4.1.5	Tableros y Subtableros	20 days	SC Instalaciones Eléctricas y Sistema CCTV[1]																																														
121	1.4.4.1.6	Salida de Alumbrado	20 days	SC Instalaciones Eléctricas y Sistema CCTV[1]																																														









## II. CALIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS

En función de los índices de seguridad se consideran los siguientes índices para clasificar a las empresas:

- Índice de Frecuencia: Indica la cantidad de accidentes con pérdida de tiempo o reportables sin pérdida de tiempo, ocurridos y relacionados a un periodo de tiempo de 200,000 horas trabajadas. (OSHA)
- Índice de Gravedad: Es el número de días perdidos o no trabajados por el personal de la obra por efecto de los accidentes relacionándolos a un periodo de 200,000 horas de trabajos (OSHA). Para el efecto acumulativo se suman todos los días perdidos por los lesionados durante los meses transcurridos en lo que va del año. Si el descanso médico de un lesionado pasara de un mes a otro se sumarán los días no trabajados correspondientes a cada mes.
- Índice de Accidentabilidad: Este índice establece una relación entre los dos índices anteriores proporcionando una medida comparativa adicional.

Tipos de estadísticas

Se deberá llevar dos tipos de estadísticas:

- Mensual  
En la estadística mensual sólo se tomarán en cuenta los accidentes ocurridos y los días perdidos durante el mes
- Acumulativa  
En la estadística acumulativa se hará la suma de los accidentes ocurridos y los días no trabajados en la parte del año transcurrido.

## BIBLIOGRAFÍA

- Angulo, L (2013) *Gestión en Proyectos bajo el enfoque PMBoK*. 5ta ed: Lima
- Bestratén, M (2002) *Estadísticas de accidentabilidad en la empresa: España*
- Lock. D. (2003) *Fundamentos de la gestión de proyectos: España*
- Lossio. F. (2017) *La Gestión de Proyectos en el Perú: Lima* ESAN
- Miranda. J (2017) *Gestión de Proyectos Identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social-ambiental 6ta ed.:* España
- Núñez, A. (2013) *¿Por qué fracasan los proyectos?: Lima*
- Project Management Instituto, (2017) *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBoK 6ta ed.*
- Project Management Institute, (2016) *Construction extension to the PMBoK guide*. Newtown Square, Pa: Project Management Institute
- Roberts. P. (2008) *Guía de gestión de proyectos obtener beneficios perdurables a través de cambios efectivos: Reino Unido*
- Reglamento Nacional de Edificaciones, (2009) *N.T.P. G.050 Seguridad durante la construcción: Perú*