

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**PLANTEAMIENTO DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA
UN PROYECTO DE SANEAMIENTO EN LA CIUDAD DE LIMA
CON BASE EN LA GUÍA DEL PMBOK**

Tesis para optar el título profesional de **Ingeniera Civil**

AUTORAS:

Melina Noelia Escriba Alegre

Leslie Corin Oyero Lagunas

ASESOR:

Mg. Luis Humberto Bravo Salomón

Lima, Marzo del 2020

Índice

Resumen ejecutivo.....	i
Capítulo 1.....	2
1.1. Introducción.....	2
1.2. Antecedentes	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1 Objetivo general.	4
1.3.2 Objetivos específicos del presente trabajo.	4
1.4. Alcances del presente trabajo.....	4
1.5. Datos generales del proyecto de saneamiento.....	5
1.5.1 Nombre del proyecto.....	5
1.5.2 Ubicación del proyecto.....	5
1.5.3 Obras ejecutadas.	6
1.5.4 Obras consideradas en el presente trabajo.	10
1.5.5 Sistema de contratación.....	11
1.5.6 Presupuesto de la obra.....	11
1.5.7 Panel fotográfico.....	12
1.6. Metodología	13
Capítulo 2: Marco teórico.....	16
2.1. Análisis de las fortalezas y debilidades de una empresa aplicando FODA	17
2.1.1 Factores internos.	17
2.1.2 Factores externos.....	18
2.2. Gestión del Alcance	18
2.2.1 Acta de constitución del proyecto.	19
2.2.2 Definir las actividades.....	19
2.2.3 Estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS).....	20
2.2.4 Matriz de trazabilidad de requisitos.....	20
2.3. Gestión del cronograma.....	20
2.3.1 Cronograma de avance de obra.	21
2.3.2 Ruta crítica.....	21
2.4. Gestión de costos.....	21
2.4.1 Planificar la gestión de costos.....	22
2.4.2 Estimación de costos.....	22
2.4.3 Determinar el presupuesto.	22

2.4.4	Controlar los costos.....	23
2.4.4.1	Valor ganado.....	24
2.4.4.2	Curva S.....	26
2.4.4.3	Cronograma de desembolso.....	26
2.5.	Gestión de riesgos.....	26
2.5.1	Planificar la gestión de riesgos.....	28
2.5.2	Identificar los riesgos.....	28
2.5.3	Realizar el análisis cualitativo de los riesgos.....	28
2.5.4.	Planificar la respuesta a los riesgos.....	29
2.6.	Gestión de interesados.....	31
2.7.	Gestión de las comunicaciones.....	32
2.7.1	Planificar la gestión de las comunicaciones.....	33
2.7.1.1	Herramientas de comunicación.....	33
2.7.1.2	Modelos de comunicación.....	33
2.7.1.3	Métodos de comunicación.....	34
2.7.2	Gestionar las comunicaciones.....	35
2.7.3	Controlar las comunicaciones.....	35
Capítulo 3:	Planificación de la gestión del proyecto.....	36
3.1.	Análisis de las fortalezas y debilidades de la empresa aplicando FODA.....	36
3.1.1	Fortalezas.....	36
3.1.2	Debilidades.....	37
3.2.	Planificación de la gestión del alcance.....	39
3.2.1	Acta de constitución del proyecto.....	39
3.2.2	Estructura de desglose del trabajo.....	42
3.2.3	Definir el alcance del proyecto.....	42
3.2.4	Matriz de trazabilidad de requisitos.....	42
3.3.	Planificación de la gestión del cronograma.....	46
3.3.1	Planificar la gestión del cronograma.....	46
3.3.2	Definir las actividades.....	46
3.3.3	Secuenciar las actividades.....	46
3.3.4	Estimar la duración de las actividades.....	47
3.3.5	Desarrollar el cronograma.....	47
3.3.6	Ruta crítica.....	49
3.4.	Planificación de la gestión de costos.....	49
3.4.1	Cronograma de desembolso.....	49
3.4.2	Curva S.....	51
3.5.	Planificación de la gestión de riesgos.....	52

3.5.1	Identificación de riesgos.....	52
3.5.2	Valoración de riesgos (análisis cualitativo).....	54
3.5.3	Planificación de la respuesta a los riesgos.....	61
3.6.	Planificación de la gestión de los interesados.....	64
3.6.1	Interesados presentes en cada etapa.....	64
3.6.2	Nivel de importancia.....	73
3.6.3	Planificar la gestión de los interesados.....	78
3.6.4	Estrategia de gestión de los interesados.....	81
3.7.	Planificación de la gestión de las comunicaciones.....	88
Capítulo 4: Deficiencias detectadas.....		94
4.1.	Comparación del alcance del proyecto.....	94
4.2.	Comparación de tiempos de ejecución.....	95
4.3.	Comparación de costos – evaluación de retrasos.....	96
4.4.	Comparación de resultado de riesgos.....	97
4.5.	Comparación de los interesados.....	99
4.6.	Comparación de las comunicaciones.....	99
Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones.....		101
5.1.	Conclusiones.....	101
5.2.	Recomendaciones.....	104
Bibliografía.....		105
Anexos.....		108

Índice de figuras

<i>Figura 1.1: Plano de ubicación de la obra.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 1.2: Plano de la línea de impulsión.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 1.3: Elevación y secciones del reservorio.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 1.4: Plano de línea de aducción.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2.1: Línea base de costos, gastos y requisitos de financiamiento.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 2.2: Valor ganado, valor planificado y costos reales.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 2.3: Modelo de comunicación.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 3.1: Definición de las escalas de impacto para cuatro objetivos del proyecto.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 3.2: Organigrama.....</i>	<i>65</i>

Índice de tablas

<i>Tabla 1.1: Resumen del presupuesto.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabla 1.2: Presupuesto de obras consideradas en el trabajo.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 2.1: Matriz de probabilidad e impacto.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 3.1: Análisis de fortalezas y debilidades.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 3.2: Estrategia de análisis FODA.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 3.3: Matriz de trazabilidad de requisitos.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 3.4: Cronograma de avance de obra.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 3.5: Cronograma de desembolso.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 3.6: Costo acumulado por mes.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 3.7: Matriz de identificación y valoración de riesgos.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 3.8: Estrategias de gestión de riesgos.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 3.9: Matriz de identificación de los interesados en las cuatro etapas del proyecto..</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 3.10: Roles de los interesados en la fase de diseño definitivo.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 3.11: Roles de los interesados en la fase de construcción.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 3.12: Roles de los interesados en la fase de puesta en marcha y operación.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 3.13: Fase de diseño definitivo.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 3.14: Fase de construcción.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 3.15: Fase de puesta en marcha y operación.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 3.16: Matriz de evaluación de los interesados.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 3.17: Tipo de comunicación con los interesados.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 3.18: Matriz de comunicaciones.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 4.1: Comparación de tiempos de vaciados de concreto.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 4.2: Comparación de costos - programado vs ejecutado.....</i>	<i>96</i>

Índice de gráficos

<i>Gráfico 3.1: Curva S</i>	51
<i>Gráfico 3.2: Matriz de poder/interés de los interesados</i>	91
<i>Gráfico 4.1: Curva S – programado vs ejecutado</i>	97

Índice de anexos

<i>Anexo A: Panel fotográfico</i>	108
<i>Anexo B: WBS del proyecto</i>	109
<i>Anexo C: Diagrama de redes</i>	109
<i>Anexo D: Ruta crítica</i>	109
<i>Anexo E: Organigrama de SEDAPAL</i>	109
<i>Anexo F: Formatos para la implementación de la gestión</i>	109

Resumen ejecutivo

La presente tesis de fin de carrera consiste en la elaboración de un plan de gestión de un proyecto de saneamiento denominado “Mejoramiento del sistema de agua potable del sector 80: A.H. Fortín Caycho y A.H. Moradores del Pasaje Venus – Distrito Los Olivos” que fue ejecutado por la empresa MEJESA S.R.L.

El proyecto de saneamiento consistió en: la demolición de un reservorio existente, la construcción de un nuevo reservorio, la instalación de nuevas líneas de aducción e impulsión, y el equipamiento eléctrico e hidráulico.

A continuación se muestra la planificación de la gestión de las diversas áreas siguiendo los lineamientos establecidos por el *PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE* (PMI) en la Guía del PMBOK (Project Management Book of Knowledge) - 6ta edición.

El PMBOK plantea diez áreas de conocimiento; sin embargo, para el presente trabajo se abarcaron solo seis, que son las siguientes: gestión del alcance, gestión del cronograma, gestión de los costos, gestión de los riesgos, gestión de los interesados y gestión de las comunicaciones.

Para empezar con el desarrollo del plan de gestión se tuvo que realizar un análisis de fortalezas y debilidades de la empresa, el cual nos permitió evaluar su situación actual.

Con todas estas herramientas pudimos elaborar el plan de gestión que a la vez será de utilidad a la empresa ya que se puede estandarizar para proyectos futuros, de similares características, y en consecuencia optimizar tanto los tiempos de ejecución del proyecto como los costos que involucra este.

Capítulo 1

1.1. Introducción

Sabemos que el agua es uno de los recursos más elementales para el ser humano, por ello se busca optimizar al máximo su uso; si consideramos la sobrepoblación en la capital, principalmente en los conos, nos damos cuenta que tenemos la necesidad de ir mejorando e implementando los servicios de agua potable y alcantarillado. Con el fin de brindar herramientas para mejorar los procesos que involucran la construcción, se planteó efectuar un análisis de las deficiencias que se presentan en un proyecto de saneamiento.

La sobrepoblación no es el único problema al que nos enfrentamos, existen muchas otras limitaciones que se vienen dando en obras ejecutadas en el país entre ellas se encuentran: los retrasos en las actividades, el déficit en los presupuestos y la falta de expertos en proyectos de saneamiento. Si bien estas limitaciones tienen su origen en una etapa inicial del proyecto se evidencian en la etapa de construcción, por lo que estos últimos años se han implementado metodologías de gestión para optimizar las actividades en los proyectos.

Teniendo en cuenta todo lo descrito anteriormente se realizó un plan de gestión tomando como referencia la Guía del PMBOK. Con este análisis se busca implementar una herramienta que ayude a lidiar con los principales problemas que se pudieran encontrar durante el desarrollo de este proyecto o futuros proyectos.

La intervención se hizo considerando que ya se había culminado la fase de diseño, por lo que se debían mejorar las acciones durante la fase de construcción, a fin de minimizar los impactos negativos y el riesgo.

1.2. Antecedentes

Para entender cómo es que se ha mejorado la gestión de los proyectos primero se tienen que conocer los programas que se han ido implementando en los últimos años. Esto nos acercará a conocer el estado actual de los proyectos de saneamiento en la ciudad de Lima, pues, como se sabe, aún se tienen deficiencias debido a la falta de herramientas que ayuden a llevar a cabo estos proyectos minimizando los problemas de tiempos y costos con el fin de evitar ampliaciones de plazo e incluso adicionales de obra.

Es necesario entender la verdadera importancia de una buena gestión ya que de ella depende el éxito de un proyecto. En el Perú, es típico que los expedientes técnicos de obras públicas estén mal elaborados o que no contemplen las verdaderas necesidades que debe satisfacer el proyecto; lo que origina la necesidad de realizar cambios durante la etapa de construcción, que conllevan a ampliaciones de plazo y a adicionales de obra, los mismos que encarecen el proyecto.

En la actualidad, el país requiere la ejecución de diversas obras bajo los lineamientos de decretos de urgencia, reconstrucción con cambios y la Ley de Contrataciones con el Estado; sin embargo, con el fin de ejecutar una mayor cantidad de obras en beneficio de la población peruana, no se toman en cuenta los tiempos requeridos para la correcta elaboración de los expedientes técnicos, generando así incompatibilidades e incluso omisión de información fundamental para la ejecución del proyecto. La mayoría de proyectos terminan ocasionando perjuicios para el Estado ya que sobrepasan los presupuestos establecidos inicialmente y los tiempos requeridos para la entrega de las obras y su puesta en marcha.

Es allí que surge la necesidad de implementar la Gestión de Proyectos de construcción tomando como base los lineamientos establecidos en el PMBOK, especialmente en los proyectos de saneamiento, ya que estos son los que menos control tiene durante su ejecución.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Plantear una herramienta que facilite la gestión de la ejecución de un proyecto de saneamiento y mejore el control del mismo. Esta herramienta, a su vez, será de utilidad a la empresa, ya que se podría estandarizar para proyectos futuros, optimizando tanto los tiempos de ejecución del proyecto, como los costos que involucra este.

1.3.2 Objetivos específicos del presente trabajo.

- Evaluar las condiciones actuales de una empresa enfocándonos en el área de obras, para identificar sus principales fortalezas y debilidades en la ejecución de proyectos de saneamiento.
- Elaborar un cronograma de avance de obra para identificar las actividades más críticas.
- Elaborar un cronograma de desembolso para poder desarrollar una curva S que nos facilite el control de avance de obra.
- Identificar los riesgos en el proyecto y plantear medidas de control.
- Analizar las posturas de los interesados en el proyecto y plantear estrategias de gestión de los interesados.
- Comparar los resultados físicos que se den en la ejecución de la obra con lo planteado usando la guía del PMBOK.

1.4. Alcances del presente trabajo

- Se pretende plantear una herramienta de gestión del alcance del proyecto: “Mejoramiento del sistema de agua potable del sector 80: A.H. Fortín Caycho y A.H. Moradores del Pasaje Venus – Distrito Los Olivos”, para ello se va a generar una estructura de desglose del trabajo (WBS/EDT) con el fin de poder analizar a mayor detalle el proyecto.

- Optimización de los tiempos y de los costos de ejecución del proyecto referido. Para ello se van a realizar cronogramas de actividades y de desembolso, respectivamente.
- Análisis de los interesados, en tres fases del proyecto: diseño definitivo, construcción y puesta en marcha - operación, estas serán definidas posteriormente. De ese modo se pretende que ninguno de los interesados asuma un rol de oposición y se minimice la probabilidad que afecten el proyecto en el tiempo de ejecución, así como en los costos que involucran el mismo.
- Identificación de los riesgos que presenta el proyecto durante la ejecución, de esta manera se podrán elaborar planes de contingencia para evitar que estos riesgos afecten el cronograma de actividades establecido.
- Comparación de los tiempos reales de ejecución de cada partida con los tiempos que se trabajaron en el presente trabajo, evaluando el diagrama de Gantt.

1.5. Datos generales del proyecto de saneamiento

La información general acerca del proyecto, sujeto de análisis para el presente trabajo, ha sido encontrada en el expediente técnico de la obra de Sedapal.

1.5.1 Nombre del proyecto.

“Mejoramiento del sistema de agua potable del sector 80: A.H. Fortín Caycho y A.H. Moradores del Pasaje Venus – Distrito Los Olivos”.

1.5.2 Ubicación del proyecto.

El Proyecto se centra en el cerro Mulería, en el A.H. Fortín Caycho y el A.H. Moradores del Pasaje Venus, distrito Los Olivos, provincia y departamento de Lima.

Los AA.HH. Fortín Caycho y Moradores del Pasaje Venus se desarrollan en la parte alta y baja de la falda de dicho cerro y en las proximidades de la Sub-Estación Chavarría de ENEL, en un terreno cuya área es de aproximadamente 1.42 Ha; siendo sus límites los siguientes:

- Por el Norte: con la Urbanización Sol de Oro.
- Por el Sur: con cerros aledaños.
- Por el Este: con la Urbanización El Trébol II Etapa.
- Por el Oeste: con cerros aledaños.

En la Figura 1.1, se muestra la ubicación del proyecto mediante una flecha de color rojo.

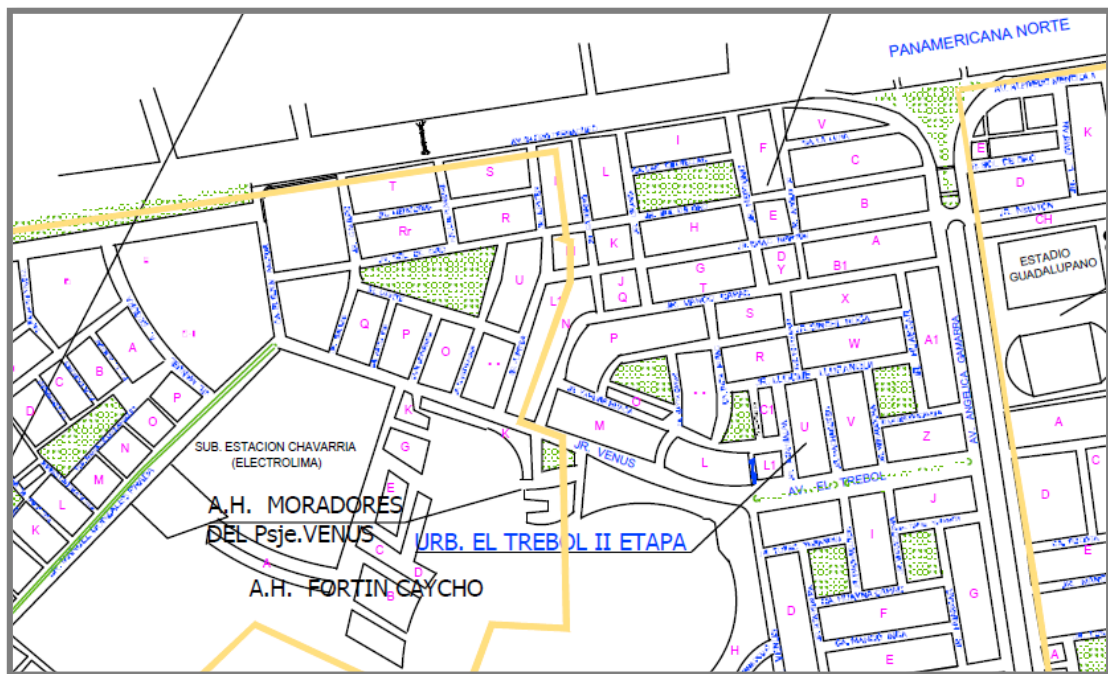


Figura 1.1: Plano de ubicación de la obra

Fuente: Municipalidad de los Olivos

1.5.3 Obras ejecutadas.

- Mejoramiento de cisterna existente

El proyecto contempla mejoras hidráulicas, de obras civiles y de la sala de máquinas para la cisterna. Entre las mejoras hidráulicas que se realizaron, se encuentra el cambio del diámetro de la línea de agua potable que abastece a la cisterna, de 2'' a 3''. Además, la cámara de

válvulas necesitaba mejoras por lo que se contempló colocar una válvula flotadora que sirva para controlar el llenado del agua potable.

Se realizaron diversas obras civiles para facilitar el ingreso a la cisterna, para lo cual se instaló una escalera tipo marinero y también se mejoró la tapa de acceso a la cámara húmeda. Por otro lado, se construyó una cámara de concreto para instalar el presostato, debido a que la sala de máquinas no poseía el espacio suficiente para su colocación.

En la sala de máquinas se cambiaron las válvulas y accesorios de dos árboles de descarga.

- Instalación de líneas de impulsión

Se retiraron las líneas de impulsión existentes para reemplazarlas por tubería de hierro dúctil K-9 (espesor de 6 mm), de diámetro nominal de 80 mm para una longitud de 108.47 m. Esta nueva línea de impulsión empieza a la salida de la cisterna, pasando por el pasaje 7 hasta llegar al reservorio semi-elevado de 100 m³ que se construyó. En la Figura 1.2 se muestra la ubicación de la cisterna existente y la del nuevo reservorio.

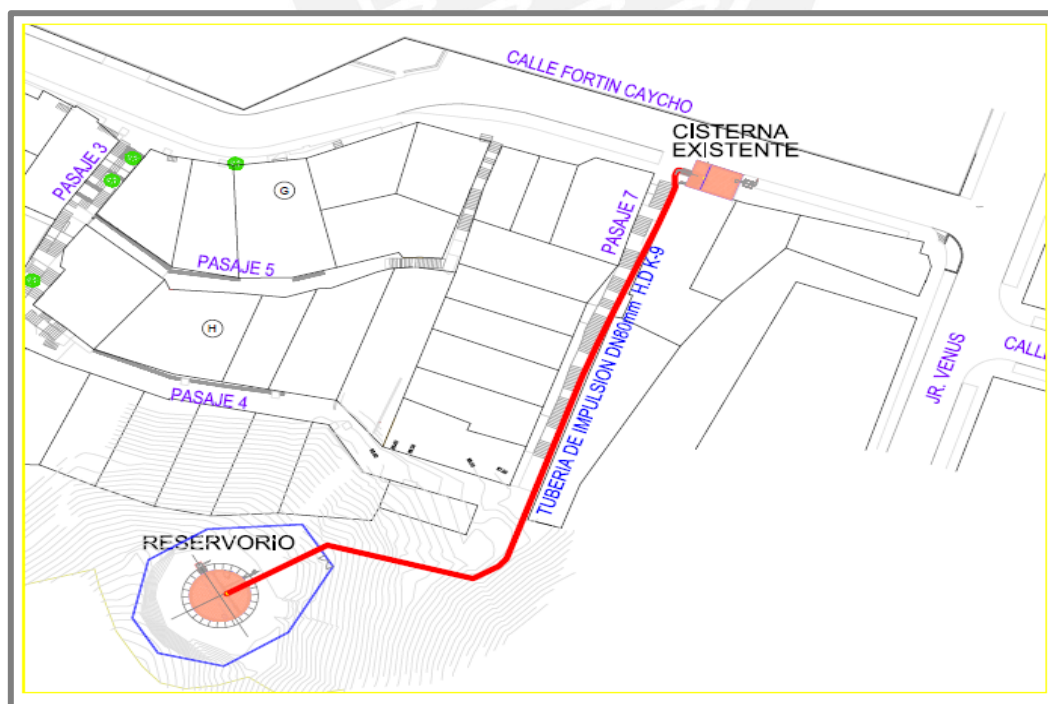


Figura 1.2: Plano de la línea de impulsión

Fuente: SEDAPAL

- Demolición del reservorio existente de 450 m³

El antiguo reservorio tenía una capacidad de 450 m³, que comprendía una estructura cilíndrica de 4 m de altura, 15 m de diámetro y de un espesor de 0.25 m, con un techo en forma de cúpula de 0.10 m de espesor.

El reservorio tenía una antigüedad mayor a 30 años y se encontraba operativo; sin embargo, se observaban filtraciones en el muro cilíndrico y el reservorio no poseía zapatas.

La demolición contempla el reservorio y la caseta de válvulas. Además, se demolieron las columnas y se realizó el desmontaje de las instalaciones hidráulicas hasta una profundidad de 0.50 m por debajo del suelo.

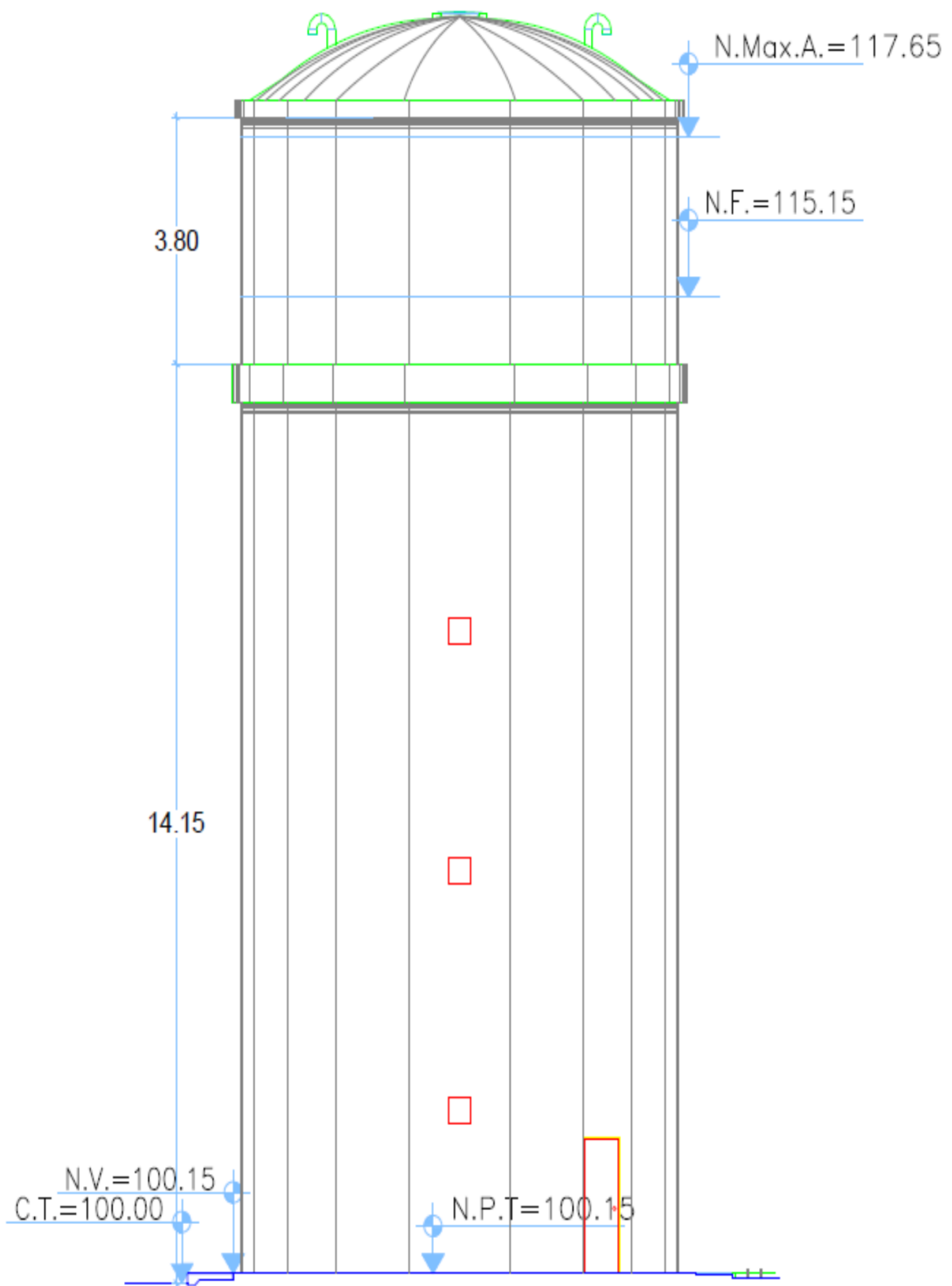
- Construcción de reservorio semi-elevado

Se plantea la construcción de un reservorio semi-elevado de 100 m³. Para esto se ubicó la base a 100 msnm, el piso terminado a 100.15msnm, el fuste del reservorio tiene una altura de 14 m, la altura de la cuba del reservorio es de 3.80m y el nivel del agua está a 117.65 msnm.

El reservorio tiene una forma circular, para el acceso al mismo se colocó una escalera tipo marinero con canastilla de seguridad, y se instalaron tuberías de alimentación, succión, rebose y purga.

Se construyó un cerco de 76 m de longitud y de 3 m de altura para proteger el reservorio y la caseta de válvulas.

La Figura 1.3, muestra la vista en elevación del reservorio semi-elevado.



ELEVACION DE RESERVORIO

Figura 1.3: Elevación y secciones del reservorio

Fuente: SEDAPAL

- Instalación de línea de aducción

Se instaló una tubería de 221.50 m de hierro dúctil K-9 (espesor de 6 mm) y de un diámetro nominal de 100 mm. Existen 2 tramos de líneas de aducción, como se muestra en la Figura 1.4.

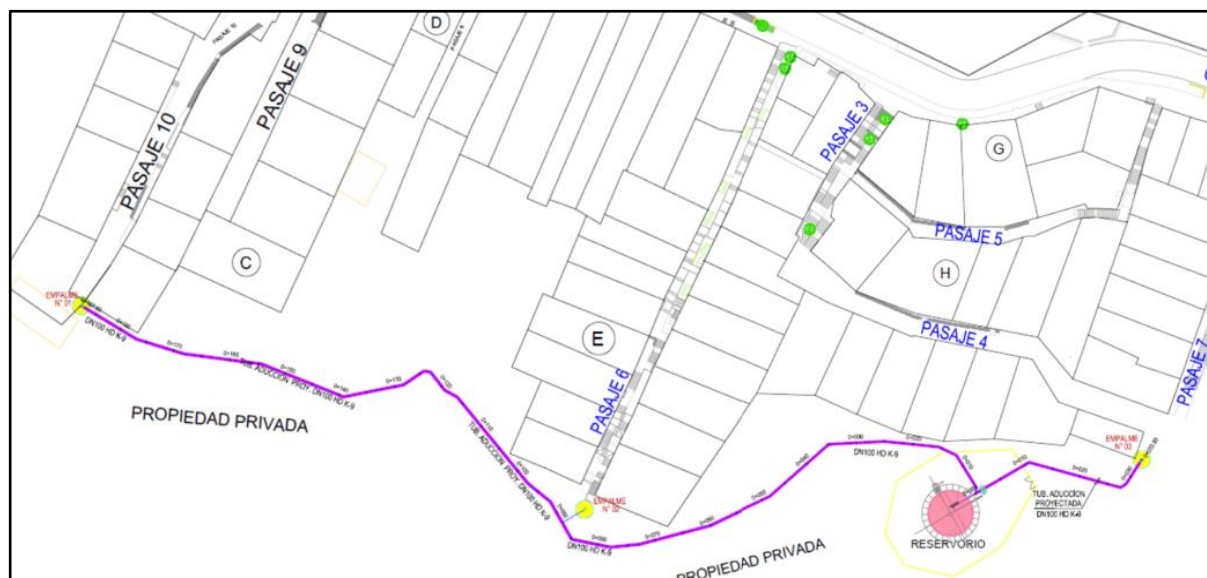


Figura 1.4: Plano de línea de aducción

Fuente: SEDAPAL

- Mejoramiento de red de distribución

Para el mejoramiento de la red de distribución se instalaron dos grifos contra incendio y cuatro válvulas compuerta de hierro dúctil.

- Trabajos provisionales para mantener el servicio durante la ejecución de la obra

Durante el tiempo que duró la obra, el AA.HH. Fortín Caycho fue abastecido de agua mediante cisternas. Además, se construyó un bypass de la línea de impulsión hacia las redes de distribución existentes para abastecer provisionalmente de agua a la población durante unas cuantas horas al día.

1.5.4 Obras consideradas en el presente trabajo.

- Instalación de líneas de impulsión.
- Demolición del reservorio existente de 450 m³.
- Construcción de reservorio semi-elevado.

- Instalación de línea de aducción: existen dos tramos de líneas de aducción, de los cuales solo se analizará uno de ellos.
- Mejoramiento de red de distribución.
- Trabajos provisionales para mantener el servicio durante la ejecución de la obra.

1.5.5 Sistema de contratación.

De acuerdo al expediente técnico de la obra a evaluar en el presente trabajo, el sistema de contratación es un sistema mixto, lo cual significa que contiene partidas a precios unitarios y a suma alzada.

- Partidas a precios unitarios: son todas aquellas de las cuales no se tiene la certeza del metrado. El Artículo 14 del Reglamento de Contrataciones con el Estado (aprobado por el Decreto Supremo 350-2015-EF) para el año en que se realizó la obra establecía que: “...no puede emplearse el sistema de contratación a suma alzada en obras de saneamiento y viales” (CAFAE-OSCE, 2016, p. 74).
- Partidas a suma alzada: son aquellas que no se modifican en cuanto al costo que representan. En la presente obra se tienen como partidas a suma alzada, lo siguiente: Suministro eléctrico y Monitoreo Arqueológico.

1.5.6 Presupuesto de la obra.

La Tabla 1.1 muestra el resumen del presupuesto de la obra incluyendo las partidas a precios unitarios y a suma alzada:

Tabla 1.1
Resumen del presupuesto

DESCRIPCIÓN	PRECIOS
COSTO DIRECTO (CD)	1,655,229.81
GASTOS GENERALES (GG) 17.00%	281,389.07
UTILIDAD (UT) 8.00%	132,418.38
SUBTOTAL	2,069,037.26
IGV	372,426.71

} Precios Unitarios

TOTAL (CD+GG+UT)	2,441,463.97
SUMINISTRO ELECTRICO	756.38
MONITOREO ARQUEOLOGICO	34,220.00
TOTAL DE OBRA	2,476,440.35

} Suma Alzada

Teniendo en consideración las obras analizadas en el trabajo, el presupuesto sería el que se muestra en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2

Presupuesto de obras consideradas en el trabajo

DESCRIPCIÓN	PRECIOS
COSTO DIRECTO (CD)	1,511,525.34
GASTOS GENERALES (GG) 17.00%	256,959.31
UTILIDAD (UT) 8.00%	132,418.38
SUBTOTAL	1,900,903.03
IGV	342,162.55
TOTAL (CD+GG+UT)	2,243,065.58
SUMINISTRO ELECTRICO	756.38
MONITOREO ARQUEOLOGICO	34,220.00
TOTAL DE OBRA	2,278,041.96

1.5.7 Panel fotográfico.

Ver Anexo A – Panel fotográfico

1.6. Metodología

Se necesita tener una idea de los parámetros involucrados en un proyecto de saneamiento, para ello es necesario hacer una revisión de las distintas metodologías para la gestión de proyectos. Entre las que destacan, se tiene a la Guía del PMBOK, la cual fue establecida por el Project Management Institute (PMI) que abarca 10 áreas de conocimiento, las cuales se pueden adaptar a todo tipo de proyecto; la filosofía de Lean Construction, está dirigida a la gestión de procesos de negocios y se basa en la reducción de desperdicios buscando mejorar la calidad de un proceso al reducir sus errores; y PRINCE2 (Projects In Controlled Environments), este método sirve para dirigir proyectos siguiendo una serie de procesos en los cuales se divide el proyecto en fases que faciliten su control y se enfocan en el producto final. Estas tres metodologías son sinérgicas, sus herramientas y técnicas se pueden integrar en cualquier sistema de gestión (Brioso, 2015; Brioso y Humero, 2017).

De las metodologías mencionadas se va a implementar una herramienta basada en la Guía del PMBOK, la cual posteriormente se podrá integrar a cualquier sistema de gestión. Para empezar el análisis primero se deben identificar las fortalezas y debilidades de la empresa, por tal motivo se hará uso de un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) en combinación de la técnica Tormenta de Ideas (una de las técnicas de identificación de riesgos). A partir de estas se va a poder tener una visión más detallada de la situación actual de la empresa y, en consecuencia, conocer la situación frente a un proyecto de saneamiento. Es importante tener en cuenta que para poder conseguir el conocimiento necesario que nos permita realizar el análisis FODA, se tienen que realizar entrevistas a los ingenieros y al personal administrativo de la empresa.

En segundo lugar, se identificarán las actividades a realizar en uno de los proyectos de saneamiento que tiene la empresa, con las cuales se procede a realizar la estructura de desglose del trabajo con el fin de tener pequeños paquetes de trabajo que sean más fáciles de manejar y

controlar. Luego se elaborará el acta de constitución del proyecto, en el que se debe incluir todo lo que se espera del mismo; y así finalmente elaborar una matriz de trazabilidad de requisitos del proyecto.

Una vez terminado el planeamiento de gestión del alcance, se procede a definir las actividades y a estimar sus tiempos de ejecución, para ello se va a requerir de la revisión de los tiempos de ejecución de proyectos similares, que nos servirán para realizar el cronograma de avance de obra. Así mismo, se va a realizar un diagrama de Gantt con el fin de identificar la ruta crítica del proyecto.

En cuarto lugar, se va a desarrollar un cronograma de desembolso y la curva S. Estas dos herramientas van a servir para llevar un mayor control de la obra, ya que se necesita tener en cuenta que los recursos estén disponibles, que se cumpla con los tiempos de entregas de los materiales, que se cuente con la cantidad de dinero a desembolsar en el tiempo establecido y también tener en cuenta el plazo de entrega del proyecto.

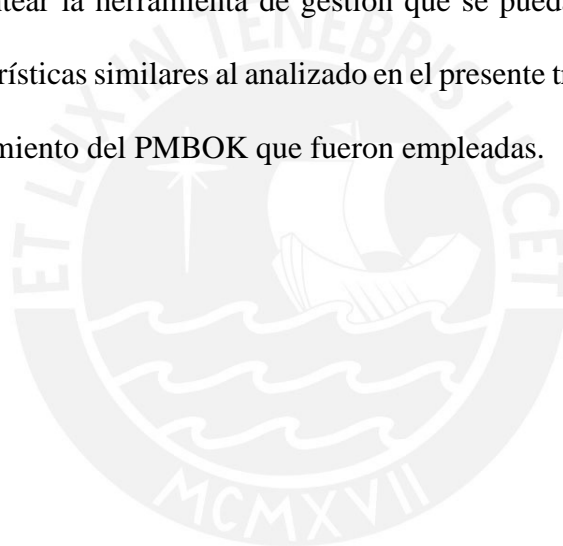
En quinto lugar, se va a realizar un análisis de riesgos en el cual debemos identificar qué tipo de riesgo se nos presenta, el impacto que puede causar y su probabilidad de ocurrencia; de forma que se pueda definir, mediante una matriz de riesgos, las actividades que representan una amenaza para el éxito del proyecto. En la recopilación de información se va a utilizar la técnica de tormenta de ideas, así como también el análisis de fortalezas y debilidades de la empresa.

En sexto lugar, se van a identificar a todos los interesados presentes en el proyecto describiendo su función en el mismo. Luego, se clasificarán dependiendo de si son internos o externos, así como también, según su nivel de importancia, para ello se establece un rango de 1 a 5 para determinar su poder, interés, cooperación, amenaza y predictibilidad.

En séptimo lugar, se van a establecer el tipo de comunicación que se da con cada interesado, con el fin de elaborar estrategias de gestión que faciliten la relación con estos.

Por último, se va a realizar una comparación entre la información proporcionada por el expediente técnico de la obra, con lo establecido en función a la guía del PMBOK y los datos reales de ejecución. Se van a comparar los tiempos de ejecución del proyecto, si se presentaron los riesgos planteados en un inicio, si el porcentaje de ocurrencia de los riesgos fue acertado o no, si los interesados que se consideraron que iban a afectar o ser afectados por el proyecto estuvieron presentes y si tuvieron la importancia que se les dio en un inicio.

Finalmente se va a plantear la herramienta de gestión que se pueda aplicar en proyectos de saneamiento con características similares al analizado en el presente trabajo, teniendo en cuenta solo las áreas de conocimiento del PMBOK que fueron empleadas.



Capítulo 2: Marco teórico

Una vez establecidos los objetivos y la metodología a emplear en el presente trabajo se procedió a revisar a detalle los lineamientos establecidos en la Guía del PMBOK 6ta edición pues es en base a ella que se explicará el marco teórico.

En primer lugar, es de necesario definir algunos términos los cuales son: proyecto y gestión de proyectos.

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2017, p. 43)

Según el PMI, la gestión de proyectos es:

La gestión de proyectos, es la aplicación del conocimiento, de las habilidades, y de las técnicas para ejecutar los proyectos en forma eficiente y efectiva. Es una competencia estratégica para las organizaciones, y les permite atar los resultados de los proyectos a las metas del negocio, y así competir mejor en su mercado. (2017, p. 40).

Esto quiere decir que la gestión de proyectos es la implementación de diversas áreas en una organización con la finalidad de lograr el éxito del mismo.

La Guía del PMBOK 6ta edición cuenta con 5 grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, monitoreo/control y cierre; y también con 10 áreas de conocimiento: gestión de la integración, gestión del alcance, gestión del cronograma, gestión de los costos, gestión de calidad, gestión de los recursos, gestión de las comunicaciones, gestión de los riesgos, gestión de las adquisiciones y gestión de los interesados. En total se cuentan con 49 procesos los cuales se aplican dependiendo del tipo de proyecto y su magnitud.

En el presente trabajo solo se desarrollaron seis áreas de conocimiento: gestión del alcance, gestión del cronograma, gestión de los costos, gestión de comunicaciones, gestión de riesgos y

gestión de los interesados. Antes de empezar con la explicación de las áreas de conocimiento se hará un análisis de las fortalezas y debilidades de una empresa aplicando el análisis FODA.

2.1. Análisis de las fortalezas y debilidades de una empresa aplicando FODA

La matriz FODA es una herramienta de análisis que se puede aplicar a una empresa para evaluar su situación actual de una organización. Esta herramienta permite obtener un diagnóstico preciso, el cual va a ser de utilidad al momento de tomar decisiones y plantear nuevas estrategias a corto y largo plazo, de manera que se mejore la situación actual de la empresa. (Ponce, 2007, p. 114).

El objetivo principal del análisis es que la empresa sea capaz de mejorar sus condiciones aprovechando sus oportunidades y amenazas a partir de las fortalezas y debilidades que se detecten en ella. La matriz FODA consta de dos factores:

2.1.1 Factores internos.

Son aquellos factores que dependen únicamente de la empresa y de su estructura organizacional. En el análisis, estos factores son posibles de modificar ya que se puede trabajar en función a ellas, para ello es necesario realizar una autoevaluación. Dentro de estos factores se encuentran: las fortalezas y las debilidades.

Las fortalezas son los factores positivos que posee la empresa tanto como organización y de manera individual con cada interesado, de los cuales se puede sacar provecho para tener una mayor ventaja sobre otra empresa y así mejorar su competitividad en el mercado laboral.

Las debilidades son aspectos desfavorables para la empresa que la hacen estar en un nivel inferior a la competencia, ya sea porque la empresa carezca de ciertas habilidades o necesite mejorarlas; por tal motivo es necesario buscar disminuir estas debilidades y tratar de convertirlas en fortalezas antes de que se genere una oportunidad no deseada para sus competidores.

2.1.2 Factores externos.

Son los factores sobre los que la empresa no tiene control; es decir, no son posibles de modificar a su conveniencia; estos factores son de cuidado pues influyen directamente en el desarrollo de la empresa al estar relacionados con los clientes, la competencia, la economía y el mercado laboral. Dentro de los factores externos se encuentran: las oportunidades y las amenazas.

Las oportunidades son todos los factores positivos y favorables para el desarrollo de la empresa pues representan una mejora en ella. Para identificar las oportunidades es necesario evaluar el mercado laboral, estudiar al cliente y a la competencia, y no olvidar las actualizaciones económicas y tecnológicas que se pudieran presentar.

Las amenazas son las que atentan contra el desempeño de la empresa y con su posible crecimiento; es decir, ponen en peligro su permanencia en el mercado laboral. Por ellos es importante que las amenazas sean detectadas con anticipación de manera que se puedan convertir en oportunidades para la empresa.

Para el presente trabajo, solo se van a analizar los factores internos de la empresa, ya que son los que nos interesan para comprender la situación actual de la misma. Este análisis de fortalezas y debilidades se desarrollará en la planificación de la gestión del proyecto.

2.2. Gestión del Alcance

Para realizar un plan de gestión del alcance es necesario definir los objetivos del proyecto. Los alcances del mismo se deben determinar para el ciclo de vida de todo el proyecto y la gestión de alcance se realiza al inicio de este (PMI, 2017). Además, se debe tomar en cuenta que el alcance se puede ajustar puntualmente en cualquier etapa, de manera que los objetivos no se modifiquen.

Lo más importante de esta etapa es formular la definición del alcance, el PMI establece que:

El enunciado del alcance del proyecto es la descripción del alcance, de los entregables principales, de los supuestos y de las restricciones del proyecto. El enunciado del alcance del proyecto documenta el alcance en su totalidad, incluyendo el alcance del proyecto y del producto. En él se describen en detalle los entregables del proyecto. También proporciona un entendimiento común del alcance del proyecto entre los interesados en el mismo. Puede contener exclusiones explícitas del alcance, que pueden ayudar a gestionar las expectativas de los interesados. Permite al equipo del proyecto realizar una planificación más detallada, sirve como guía del trabajo del equipo del proyecto durante la ejecución y proporciona la línea base para evaluar si las solicitudes de cambio o de trabajo adicional se encuentran dentro o fuera de los límites del proyecto (2017, p. 154).

El enunciado del alcance debe incluir: a) descripción del alcance del producto; b) entregables; c) criterios de aceptación; d) exclusiones del proyecto.

Dado que los alcances del proyecto se determinan para todo su ciclo de vida, es necesario recopilar toda la información y para lograrlo se debe: desarrollar el acta de constitución del proyecto, definir las actividades y la estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS).

2.2.1 Acta de constitución del proyecto.

Es un documento en el que se establece la existencia del proyecto y se establecen que recursos van a ser necesarios para ejecutarlo (PMI, 2017, p. 34). En este se definen: la descripción general del proyecto, los objetivos, los alcances, los riesgos preliminares, los requisitos, los recursos, los interesados y los criterios de aprobación. El acta de constitución se realiza de forma general, ya que se realiza en una etapa inicial del proyecto.

2.2.2 Definir las actividades.

Se requiere conocer cada uno de los entregables del proyecto, de los cuales se van a desglosar las partidas hasta su mínima expresión con el fin de poder asignarles un tiempo definido y así llevar un mejor control del proyecto.

2.2.3 Estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS).

Es una matriz que abarca todos los hitos del proyecto, desde un nivel general hasta llegar al más específico (desglosar los entregables). En esta matriz se deben colocar las actividades a realizar para garantizar que los entregables se cumplan (PMI, 2017, p. 570).

2.2.4 Matriz de trazabilidad de requisitos.

Es una matriz que permite realizar el control y seguimiento de los requisitos, asegurando que estos se cumplan de forma eficaz.

2.3. Gestión del cronograma

El PMI resalta el siguiente concepto:

La programación del proyecto proporciona un plan detallado que representa el modo y el momento en que el proyecto entregará los productos, servicios y resultados definidos en el alcance del proyecto y sirve como herramienta para la comunicación, la gestión de las expectativas de los interesados y como base para informar el desempeño. (2017, p. 175).

La gestión del cronograma es sumamente importante, ya que nos sirve para llevar el control del tiempo de ejecución de una obra, con el fin de no exceder los plazos establecidos para el fin del mismo. Los procesos establecidos por el PMI (2017) son los siguientes: a) planificar la gestión del cronograma; b) definir actividades; c) secuenciar actividades, d) estimar la duración de las actividades; e) desarrollar el cronograma; f) controlar el cronograma (p. 173).

Programar el proyecto nos ayuda a saber en qué momento y de qué manera se va realizar la entrega de cada partida, verificando que estas cumplan con las necesidades para las cuales fueron diseñadas. Es una herramienta que nos indica el desempeño del proyecto, lo que nos permite tener idea de qué tan exitoso puede resultar.

Las herramientas a emplear en la gestión del cronograma, una vez identificada y definida cada actividad, son las siguientes:

2.3.1 Cronograma de avance de obra.

Consiste en secuenciar y relacionar actividades, asociándolas a su duración; es aquí donde se estiman los tiempos que se necesitan para finalizar cada actividad. La estimación se puede dar en base a la experiencia de proyectos similares, considerando la disponibilidad de recursos necesarios para cada actividad.

El seguimiento al avance de obra se debe realizar con frecuencia durante todo el proyecto para que el cronograma sea lo más realista. Es importante saber que al reducir el tiempo programado inicialmente se incrementan tanto el riesgo como el costo del proyecto.

2.3.2 Ruta crítica.

La ruta crítica sirve para identificar en qué actividades podrían generarse retrasos que impacten a la fecha programada como termino. Para identificar un riesgo en el cronograma es necesario que se realice un seguimiento a las actividades involucradas en la ruta crítica. (PMI, 2017, p. 210)

Con la ayuda de la herramienta MsProject se va a elaborar un diagrama de Gantt, en el cual se van a secuenciar todas las actividades (se va a establecer una relación de precedencia). A las actividades críticas se les va a asignar un cierto tiempo de holgura para garantizar que si se genera un retraso en alguna actividad predecesora este no afecte el cronograma.

2.4. Gestión de costos

La gestión de costos permite estimar de manera aproximada los costos que se generan en un proyecto y ayuda a controlar que el presupuesto establecido y aprobado antes de iniciar el proyecto se cumpla; este presupuesto incluye los costos de todos los elementos que conforman el proyecto.

La gestión de costos cuenta con cuatro procesos, los cuales son los siguientes: a) planificar la gestión de los costos; b) estimar los costos; c) determinar el presupuesto; d) controlar los costos. (PMI, 2017, p. 231).

2.4.1 Planificar la gestión de costos.

Este proceso determina cómo se realizará la estimación de costos, qué consideraciones se necesitan tomar para definir el presupuesto y de qué manera se puede controlar (PMI, 2017, p. 235). Se inicia con la recolección de documentos necesarios como autorizaciones para la ejecución del proyecto. Es necesario tener ya elaborado la estructura de desglose de trabajo (EDT) que permita tener una línea de base de las actividades que se requieren realizar.

2.4.2 Estimación de costos.

Nos permite tener un alcance del costo que generan los recursos que se van a utilizar hasta terminar el proyecto; estos recursos pueden ser: materiales, equipos, mano de obra, servicios en la zona, etc. La EDT sirve para relacionar lo que se pide en la planificación con lo que se debe entregar según el calendario establecido lo cual ayuda a tener una mejor estimación. La exactitud de la estimación de costos es proporcional al avance del proyecto; es decir, en la fase inicial del proyecto se tiene una exactitud menor con respecto a etapas posteriores (PMI, 2017, p. 241).

2.4.3 Determinar el presupuesto.

En base a la planificación y la estimación de costos de cada partida se puede determinar el presupuesto, teniendo en cuenta el cronograma del proyecto, los riesgos que han sido registrados y las formas de financiamiento (PMI, 2017, p. 247).

El uso de la EDT es fundamental ya que permitirá identificar los entregables de acuerdo al cronograma establecido (considerando las fechas de inicio y fin del proyecto), evitando así que se omita algún componente en el presupuesto. Se debe contar con un calendario de

abastecimiento de recursos, de forma que se sepa cuándo se va a utilizar dicho recurso y el costo del mismo durante el proyecto. Para determinar un buen presupuesto es importante tener un balance entre los costos y los riesgos que se presentan en el proyecto.

El uso de modelos de proyectos similares (realizados antes por la empresa) para la determinación del presupuesto es importante, pues nos permite saber aproximadamente cuánto sería el costo.

Una vez que se apruebe el presupuesto; es decir, se tenga la línea base de costos, es difícil realizar cambios en alguna partida con respecto al precio establecido. Por ello se debe realizar un plan de contingencia, que sirva como respaldo en caso de alguna eventualidad.

La Figura 2.1 muestra una gráfica de costos acumulados versus tiempo.

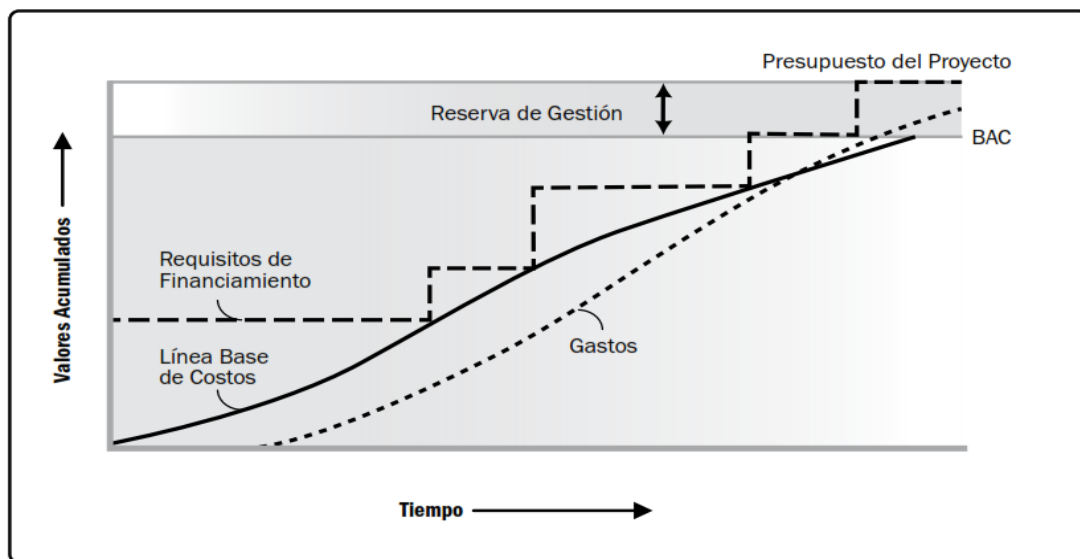


Figura 2.1: Línea base de costos, gastos y requisitos de financiamiento

Fuente: Guía del PMBOK (2017).

2.4.4 Controlar los costos.

Sirve para verificar que no se exceda el presupuesto designado a cada actividad o según el cronograma el presupuesto asignado para cada etapa del proyecto. Consiste en hacer un seguimiento a la ejecución del proyecto para evaluar si se debe actualizar el costo de algún

recurso que haga que el presupuesto se modifique, lo cual implicaría un riesgo si los excesos sobrepasaran el límite aceptable incluido en el plan de contingencia.

El control no solo se lleva a cabo en la etapa de ejecución sino también involucran los costos de operación y posterior mantenimiento. Una herramienta para controlar los costos es el análisis de datos, en la cual se utilizan las siguientes técnicas:

2.4.4.1 Valor ganado.

La gestión del valor ganado consiste en comparar la línea base de costos con los resultados reales; es decir, verificar el trabajo realizado respecto a lo planificado. Es una herramienta que permite medir el rendimiento del proyecto, de manera que se pueda determinar si se va a terminar en el plazo o es necesario realizar un cambio de forma preventiva (Fleming, 2016)

Las magnitudes para el análisis del valor ganado son las siguientes:

- Valor planificado o planned value (PV): es el presupuesto planificado para la ejecución de una actividad o componente del EDT. Se le conoce también como la línea base para la medición del desempeño.
- Valor ganado o earned value (EV): hace referencia al trabajo que se ha ejecutado. Esta magnitud se monitorea para establecer las tendencias de desempeño del proyecto a largo plazo de ejecución.
- Costo real o actual cost (AC): es el costo real que se ha utilizado para la ejecución de las tareas o componentes.

Las variaciones tanto en el cronograma como en el costo se definen de la siguiente manera:

- Variación del cronograma o Schedule variance (SV): es el parámetro con el que se determina si un proyecto está atrasado o adelantado, para esto se relacionan los parámetros EV y PV. La variación en el cronograma se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$SV = EV - PV \quad \left\{ \begin{array}{l} SV > 0: \text{El proyecto esta adelantado} \\ SV = 0: \text{Cuando se complete el proyecto} \\ SV < 0: \text{El proyecto está atrasado} \end{array} \right.$$

- Variación del costo: la variación del costo sirve para poder determinar si el proyecto está por encima o por debajo del presupuesto, para esto se utilizan los parámetros EV y AC. La variación del costo se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$CV = EV - AC \quad \left\{ \begin{array}{l} CV > 0: \text{Proyecto por debajo del presupuesto} \\ CV < 0: \text{Proyecto por encima del presupuesto} \end{array} \right.$$

La interpretación de los índices de eficiencia:

- Índice de desempeño del costo o Cost performance index (CPI): es el valor realmente ejecutado entre el costo real de la ejecución del proyecto. Se calcula con la siguiente ecuación:

$$CPI = EV/AC \quad \left\{ \begin{array}{l} CPI > 1: \text{Costo inferior al trabajo ejecutado} \\ CPI < 1: \text{Sobrecosto} \end{array} \right.$$

- Índice de desempeño del cronograma o Schedule performance index (SPI): es el avance real logrado a la fecha en la que se realiza el control respecto al avance planificado. Se calcula con la siguiente ecuación:

$$SPI = EV/PV \quad \left\{ \begin{array}{l} SPI > 1: \text{Adelanto de obra} \\ SPI < 1: \text{Atraso de obra} \end{array} \right.$$

2.4.4.2 Curva S.

También llamada curva de avance, es una herramienta que permite conocer y controlar el avance real y planificado del proyecto en función del tiempo versus el costo acumulado. Este diagrama sirve para realizar un seguimiento y monitoreo del proyecto.

La Figura 2.2 muestra una gráfica de costo acumulado versus tiempo, en el cual se ve el costo real y el costo planificado.

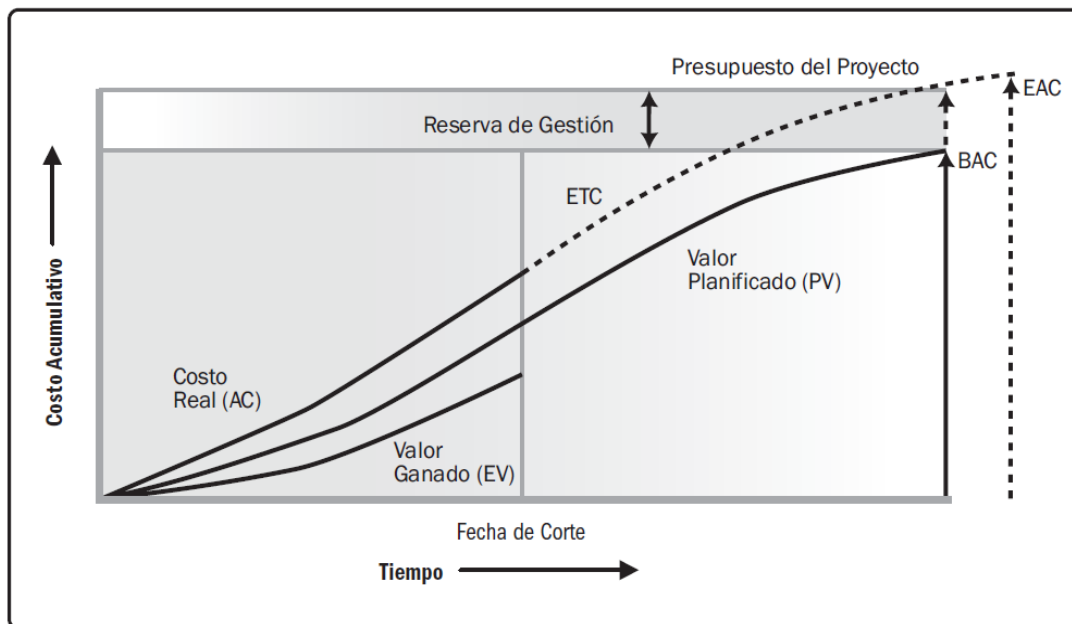


Figura 2.2: Valor ganado, valor planificado y costos reales

Fuente: Guía del PMBOK (2017)

2.4.4.3 Cronograma de desembolso.

Permite estimar los montos de dinero que se van a requerir en un determinado tiempo, puede ser semanal, quincenal o mensual. Este cronograma va a servir para poder observar el avance de obra en función al dinero gastado.

2.5. Gestión de riesgos

Un riesgo es un evento o condición incierta que puede afectar de manera positiva o negativa a los objetivos del proyecto. Al riesgo que vaya a tener un efecto positivo en uno o más objetivos

del proyecto, se le denomina oportunidad y una amenaza es un riesgo que afecta de forma negativa uno o más objetivos del proyecto (PMI, 2017, p. 397).

El objetivo de realizar la gestión de riesgos es garantizar que los proyectos maximicen su valor, para los cual se van a realizar los siguientes procesos: a) Planificación de la gestión de riesgos; b) identificar los riesgos; c) realizar un análisis cualitativo o cuantitativo de los riesgos identificados; d) planificar la respuesta a los riesgos; e) implementar la respuesta de los riesgos; y f) monitorear los riesgos. (PMI, 2017, p. 396). Asi mismo estos procesos se desarrollan en las siguientes etapas del proyecto: previo a la ejecución del proyecto y durante la ejecución de actividades, como se muestra a continuación:

- Planificación de la gestión de riesgos
 - Identificar los riesgos
 - Realizar un análisis cualitativo o cuantitativo de los riesgos
 - Planificar la respuesta a los riesgos
 - Implementar la respuesta a los riesgos
 - Monitorear los riesgos
- } Etapa previa a la ejecución de actividades
- } Durante la ejecución de la obra (seguimiento y control del proyecto)

Con respecto a la gestión de riesgos, se tiene que tener en cuenta que es de suma importancia ya que este tiene un efecto directo en los cronogramas de avance, costos y en consecuencia en los objetivos que se quiere alcanzar. Estos riesgos que existen en los proyectos no necesariamente dependen de la organización interna sino también pueden estar afectados por factores externos.

Entre los riesgos que podemos encontrar tenemos a aquellos que son conocidos; es decir, los cuales se pueden identificar y analizar, a diferencia de los riesgos desconocidos que no son factibles de gestionar. También tenemos los riesgos individuales que en su conjunto forman riesgos globales que se componen de las incertidumbres que existen en un proyecto.

2.5.1 Planificar la gestión de riesgos.

En este proceso se va a definir el cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.

2.5.2 Identificar los riesgos.

Es el proceso de reconocer los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar los riesgos identificados para entender mejor sus características.

Existen diferentes técnicas de identificación de riesgos, algunas de las herramientas mencionadas por el PMI (2017) en la guía del PMBOK son las siguientes:

- Tormenta de ideas: el equipo del proyecto, conformada por expertos en distintas disciplinas, realiza una reunión para dar su opinión con relación a los riesgos, con el fin de obtener una lista completa de los riesgos del proyecto.
- Entrevistas: Las entrevistas se realizan a los participantes del proyecto, a los interesados y a los expertos para la identificación de los riesgos.
- Análisis FODA: Este análisis ayuda a identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del proyecto, lo cual nos permite tener un conocimiento tanto de factores internos como externos al proyecto y a la organización.
- Análisis de causa raíz: es una técnica que sirve para determinar la causa de los riesgos. Es de utilidad para poder desarrollar técnicas de prevención.

2.5.3 Realizar el análisis cualitativo de los riesgos.

Consiste en priorizar la evaluación de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos y el impacto de los mismos. De esta manera, se concentran en los riesgos de alta prioridad, para así poder determinar cuánto van a afectar en los costos, en el cronograma y el alcance. Se va a realizar una evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos, para el cual se va a tomar como

referencia la tabla 2.1, ya que en esta se encuentran definidos los 5 niveles de impacto que se les van a asignar a los riesgos; así como, los 5 niveles de probabilidad de ocurrencia de los riesgos. Además, se va a usar una matriz de probabilidad e impacto para obtener un valor más adecuado para el riesgo.

Tabla 2.1
Matriz de probabilidad e impacto

Riesgo = Probabilidad * Impacto										
PROBABILIDAD	AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05/ muy bajo	0.10/ bajo	0.20/ moderado	0.40/ alto	0.80/ muy alto	0.80/ muy alto	0.40/ alto	0.20/ moderado	0.10/ bajo	0.05/ muy bajo
	IMPACTO									

Fuente: Guía del PMBOK 6^{ta} Edición (2017). [Gráfico 11-5. Ejemplo de matriz de probabilidad e impacto con esquema de puntuación]

2.5.4. Planificar la respuesta a los riesgos.

En este proceso se desarrollan opciones, se seleccionan estrategias y se acuerdan acciones a tomar para afrontar la exposición a los riesgos del proyecto. Se deberán establecer estrategias alcanzables y realistas para afrontar las amenazas y oportunidades.

Según el PMI (2017) las estrategias para tratar amenazas son las siguientes:

- Escalar: esta estrategia se usa cuando el riesgo es tan grande que ya se escapa del sistema de gestión del proyecto y se decide que la respuesta provenga de un ente ajeno al proyecto.

No se implementa ningún plan de respuesta ni se monitorean, pero se puede incluir en el registro de riesgos.

- Evitar: es una estrategia que se implementa para evitar una amenaza, esto por lo general implica cambiar el objetivo que se encuentre amenazado. Los riesgos que se van a evitar son aquellos que tengan una alta prioridad
- Transferir: es una estrategia en la cual se decide transferir la responsabilidad por la ocurrencia del riesgo a un tercero, más esto no significa que se deje de ser propietario del mismo. Los riesgos que se van a transferir son aquellos de una prioridad baja.
- Mitigar: es una estrategia en la cual se decide disminuir el impacto de los riesgos, para lo cual se van a tomar acciones antes de iniciado el proyecto. Los riesgos que se van a mitigar son aquellos que poseen una prioridad intermedia.
- Aceptar: es una estrategia en la cual se decide reconocer el riesgo y no se toma ninguna medida prevención ante él, solo se aceptan aquellos riesgos que tengan una baja prioridad.

Según el PMI (2017) las estrategias para abordar oportunidades son las siguientes:

- Escalar: esta estrategia se usa cuando el riesgo es tan grande que ya se escapa del sistema de gestión del proyecto y se decide que la respuesta provenga de un ente ajeno al proyecto. No se implementa ningún plan de respuesta ni se monitorean, pero se puede incluir en el registro de riesgos.
- Explotar: Cuando se quiere asegurar que la oportunidad sea aprovechada y conseguir los beneficios de dicha oportunidad.
- Compartir: se transfiere el beneficio a un tercero con la finalidad de que este aproveche la oportunidad.
- Mejorar: se busca incrementar la probabilidad de ocurrencia de la oportunidad y/o el impacto, esta estrategia se realiza en etapas tempranas del proyecto con la finalidad de aprovechar al máximo la oportunidad.

- Aceptar: es una estrategia en la cual se decide reconocer la oportunidad y no se toma ninguna acción. Esta estrategia se toma ante oportunidades de baja prioridad.

2.6. Gestión de interesados

Los interesados de un proyecto son las personas, grupos u organizaciones que participan en el desarrollo de este y que pueden ser afectados por el proyecto o pueden afectar el mismo. Todos los interesados querrán que sus expectativas sean cumplidas al 100% por ello las necesidades de estos tienen que ser tomadas en cuenta desde la fase inicial hasta la fase final del proyecto (PMI, 2017, P. 503). Además, para tener una mejor administración de las partes involucradas, se debe identificar a los interesados internos y externos del proyecto, con respecto a la empresa constructora.

Para la correcta identificación de los interesados se va a dividir en etapas al proyecto, las cuales son las siguientes:

- Diseño definitivo: Desde que se definió el diseño (alternativa escogida) hasta la firma del contrato con la empresa constructora que obtuvo la buena pro para la ejecución de la obra.
- Construcción: Esta etapa comprende desde el inicio de la obra hasta que se entrega el proyecto culminado a la entidad contratante.
- Puesta en marcha y operación: Esta etapa, comprende desde que el contratista entrega la obra a la entidad contratante, la operación y funcionamiento hasta la culminación del periodo de garantía.

Se puede clasificar a los interesados de diversas maneras, pueden ser interno o externo, impacto/influencia, poder/interés, entre otros (PMI, 2017, p. 553). Para el análisis del presente trabajo se van a usar las siguientes clasificaciones:

- Matriz de cooperación/amenaza: la cooperación se va a evaluar para poder saber el comportamiento de los interesados, ya sea a favor o en contra. La amenaza hace referencia a cuan peligroso puede ser la posición que tome un interesado con respecto al proyecto.

- Matriz de poder/predecibilidad: el poder hace referencia al nivel de autoridad y la predecibilidad se va a medir para poder saber si se puede anticipar el comportamiento del interesado en el futuro.

Para el proceso de planificación del involucramiento de los interesados va a ser necesario conocer la posición actual de los mismos e identificar cual es la postura que se requiere que tengan acerca del proyecto. Para lo cual, el PMI (2017) clasifica el nivel de participación de los interesados de la siguiente manera:

- Desconocedor: no conoce acerca del proyecto ni de las consecuencias del mismo.
- Reticente: no está de acuerdo con el resultado que pueda generarse del proyecto. Son interesados que no están a favor del mismo.
- Neutral: tiene conocimiento acerca del proyecto pero no está ni a favor ni en contra.
- De apoyo: es lo contrario a “desconocedor”. Los interesados conocen acerca del proyecto y sus consecuencias, y apoyan la ejecución del proyecto.
- Líder: similar al nivel “de apoyo”, participación activa en el desarrollo del proyecto.

2.7. Gestión de las comunicaciones

La comunicación es el proceso en el cual el emisor y receptor intercambian información o transmiten ideas que son importante para ellos; una comunicación efectiva se produce cuando se establece una conexión entre ambos.

La gestión de las comunicaciones se da debido a la necesidad de transmitir un mensaje a los interesados, y se basa en una serie de procesos que aseguran que el manejo de la información del proyecto se desarrolle de forma correcta, pues se sabe que los directores que conforman el proyecto y los interesados (internos o externos) mantienen comunicación constante.

Se tiene que evaluar el tipo de comunicación a establecerse con cada uno de los interesados por ello se debe seguir el siguiente proceso de gestión de las comunicaciones:

2.7.1 Planificar la gestión de las comunicaciones.

En este proceso se elabora un plan de comunicaciones según las necesidades de cada interesado y los requisitos que estos solicitan, de manera que se le asigne el recurso/herramienta adecuada y se evite deficiencias en el tipo de comunicación empleada.

En conclusión, se busca que el mensaje enviado no sea tergiversado o insuficiente y llegue a tiempo, ayudando así a alcanzar el éxito del proyecto, para lo cual se van a necesitar los siguientes documentos:

- Acta de constitución del proyecto
- Lista de interesados identificados en el proyecto
- Plan de involucramiento de los interesados
- Información documentada de la empresa (lecciones aprendidas)

2.7.1.1 Herramientas de comunicación.

- Información de los interesados (esto los obtenemos de la gestión de los interesados).
- Tecnologías de la comunicación

El empleo de estas tecnologías (que van desde reuniones cortas, documentos e incluso base de datos o sitios web) depende de la urgencia de lo que se quiere comunicar y varía según la etapa en la que se encuentre el proyecto. La disponibilidad y la facilidad de uso del recurso a emplear son fundamentales para asegurar que la información sea accesible para los interesados durante el proyecto. Por último la confidencialidad de la información es importante para tomar las medidas de seguridad necesarias.

2.7.1.2 Modelos de comunicación.

Los modelos varían también según la etapa del proyecto o la ejecución de uno nuevo. En la Figura 2.3 se presenta un modelo básico que consta de emisor y receptor.

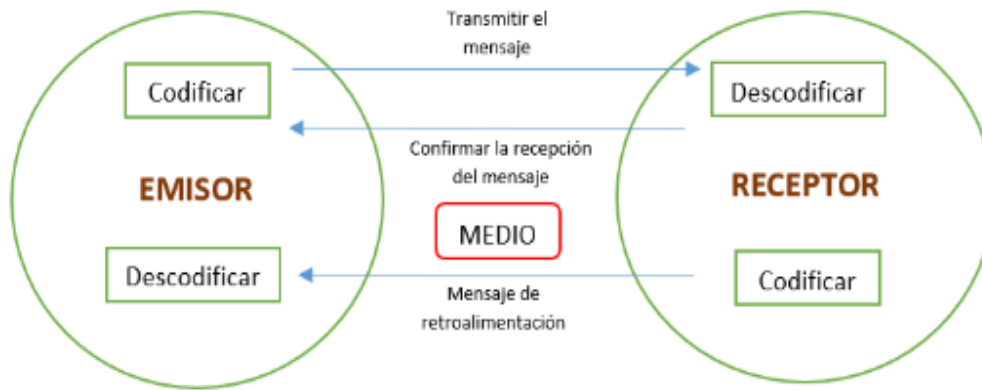


Figura 2.3: Modelo de comunicación

Fuente: Guía del PMBOK 6^{ta} Edición (2017).

2.7.1.3 Métodos de comunicación.

PMI (2017) propone distintos métodos de comunicación, los cuales son los siguientes: comunicación interactiva, comunicación tipo push y comunicación tipo pull (p. 413). La comunicación interactiva hace referencia a las comunicaciones rutinarias o cotidianas y pueden ser reuniones, llamadas telefónicas, mensajería instantánea, videoconferencias, entre otras; este tipo de comunicación es eficiente para manejar una comprensión común. Por otro lado, la comunicación tipo push es aquella comunicación individual o específica se puede dar mediante cartas, memorandos, informes, correos electrónicos, faxes, correos de voz, blogs, comunicados de prensa, entre otros, debe saberse quién va a ser el receptor y se garantiza que la información sea enviada; sin embargo, no se puede asegurar que el mensaje sea recibido y/o entendido por el receptor o receptores. Por último, la comunicación tipo pull es masiva o colectiva y se pueden dar en sitios de intranet, mediante aprendizaje virtual, bases de datos de lecciones aprendidas, los repositorios de conocimiento, entre otros; no obstante, en este tipo de comunicación tampoco se puede asegurar que el receptor reciba el mensaje o que lo comprenda.

2.7.2 Gestionar las comunicaciones.

Consiste en realizar el plan establecido siguiendo los procesos de: creación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación, monitoreo y disposición de la información del proyecto. Existen técnicas que ayudan a que la distribución de la información sea eficaz, entre ellas tenemos:

- Modelo Emisor – Receptor
- Elección de los medios
- Estilo de redacción
- Técnicas de gestión de reuniones
- Técnica de presentación
- Técnicas de facilitación
- Técnicas de escucha activa

2.7.3 Controlar las comunicaciones.

Consiste en el seguimiento o monitoreo de las comunicaciones durante el ciclo de vida del proyecto, de esta manera se verifica que las necesidades de los interesados sean cumplidas. Va a tener una interacción constante con la planificación y gestión de las comunicaciones.

La gestión de comunicaciones es importante pues a través de ella se puede proveer información para la toma de decisiones y también permite informar sobre el desempeño del trabajo, el cual es un indicador del estado situacional del proyecto.

Capítulo 3: Planificación de la gestión del proyecto

3.1. Análisis de las fortalezas y debilidades de la empresa aplicando FODA

El análisis a realizar va a ser acerca de los factores internos de la empresa, como son las fortalezas y debilidades. Las cuales se van a identificar con la finalidad de que sea de ayuda en la planificación de la gestión del proyecto.

A continuación, se muestran las fortalezas y debilidades identificadas en la empresa.

3.1.1 Fortalezas.

Entre las fortalezas identificadas se encuentran las siguientes:

- La empresa, a través del tiempo que viene operando, ha desarrollado buenas relaciones comerciales con sus proveedores, clientes y colaboradores; estas relaciones se han basado en el compromiso y cumplimiento de sus obligaciones, esto se ve reflejado en el otorgamiento de créditos y garantías en la adquisición de materiales, maquinaria y equipos.
- La empresa cuenta con recursos propios, como infraestructura, equipos y maquinarias. Esta facilidad le permite tener disponibilidad de dichos recursos para la ejecución de obras con mayor rapidez y así cumplir con los plazos de ejecución establecidos por la entidad contratante.
- Las obras de saneamiento son proyectos recurrentes para la empresa. Eso significa que la empresa ejecuta en su mayoría obras del mismo rubro por lo que posee mucha experiencia en este tipo de proyectos.
- La empresa ha sido evaluada por las entidades bancarias como buen cliente y por ello ha logrado obtener a la fecha, líneas de fianzas por montos que superan los 4 millones de soles.
- La empresa se encuentra inscrita en el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) como proveedor del Estado hasta por un monto de 219 197 813,86 de soles

(información extraída del OSCE, el 19 de mayo del 2018), lo cual que le permite a la empresa a participar en licitaciones de mayor envergadura con el Estado.

- Todos los trabajadores de obra cuentan con un Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR), lo que asegura la atención médica inmediata de sus trabajadores en caso de existir algún accidente laboral.

3.1.2 Debilidades.

Las debilidades identificadas son las siguientes:

- Existe una planificación incipiente, ya que hay muchos profesionales que no manejan temas de gestión y/o planificación, por lo que perjudica el avance y control de la obra.
- La empresa no cuenta con personal encargado específicamente para realizar un seguimiento continuo del avance de todos los proyectos que ejecutan.
- En la actualidad, la empresa no tiene el capital necesario para realizar varios proyectos a la vez o para ejecutar proyectos de mayor envergadura. Este es un gran problema, ya que para poder ejecutar un proyecto es necesario tener disponibilidad de capital de 20% a 35% del monto total de la obra.
- No poseen una visión ni misión definida, lo cual es un gran problema ya que los trabajadores no se llegan a identificar con los objetivos reales que pueda a llegar a tener la empresa. Se refleja una falta de estructura organizacional.
- El personal no tiene una función definida, lo que significa que en un momento pueden desempeñar una función y al momento siguiente pueden desarrollar otra función distinta a la primera. Esto se debe a que la empresa no cuenta con una estructura de perfil de puestos, por lo que se cuenta con personal no necesariamente idóneo para ocupar el puesto en el que se encuentran, lo que trae como consecuencia retraso en las actividades, duplicidad de funciones e irresponsabilidad.
- Bajo nivel de reacción ante inconvenientes.

En la Tabla 3.1 se muestra un resumen de las fortalezas y debilidades identificadas en el presente trabajo.

Tabla 3.1
Análisis de fortalezas y debilidades

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
FACTORES INTERNOS	<p>F01: Buenas relaciones con proveedores, clientes y colaboradores.</p> <p>F02: Cuenta con recursos propios (infraestructura, equipos y maquinaria).</p> <p>F03: Experiencia en el rubro de saneamiento.</p> <p>F04: Líneas de fianza con entidades bancarias.</p> <p>F05: Inscripción ante el OSCE como proveedor del Estado (amplia capacidad de contratación).</p> <p>F06: Seguro a todos sus trabajadores.</p>	<p>D01: Falta de seguimiento a todos sus proyectos.</p> <p>D02: Planificación insipiente.</p> <p>D03: Insuficiencia de capital para ejecutar varios proyectos a la vez.</p> <p>D04: No poseen visión ni misión definida.</p> <p>D05: Falta de funciones definidas para el personal.</p> <p>D06: Bajo nivel de reacción ante inconvenientes.</p>

Como se muestra en la Tabla 3.1, la empresa cuenta con fortalezas que pueden acentuarse con el fin de mejorar y crecer como empresa; sin embargo, para lograr este objetivo es necesario solucionar o disminuir sus debilidades. Para lo cual se sugiere hacer uso de las fortalezas identificadas en la empresa para mitigar o disminuir las debilidades identificadas.

Tabla 3.2
Estrategia de análisis FODA

N°	ESTRATEGIA	CUESTIONES A ABORDAR	RESPONSABLE
1	Hacer uso de la experiencia de la empresa en el rubro de saneamiento, para generar información documentada que sirva como base para la planificación de futuros proyectos	D02	Gerente
2	Solicitar a las entidades bancarias las líneas de fianza de adelanto directo y de adelanto de	D03	Gerente

	materiales para la obra, con el fin de generar capital para invertir en el proyecto.		
3	Evaluar los inconvenientes que se puedan generar en el proyecto con anterioridad al plazo de ejecución de obra, para lo cual se va a utilizar las lecciones aprendidas en la ejecución de otras obras del rubro.	D06	Gerente

En la Tabla 3.2 se muestran algunas estrategias planteadas para mitigar o eliminar las debilidades de la empresa. Además se recomienda establecer un plazo de inicio y de fin para la implementación de dichas estrategias, con el fin de que se llegue a cumplir la implementación de las estrategias planteadas.

3.2. Planificación de la gestión del alcance

La planificación de la gestión del alcance se realiza previo a la ejecución del proyecto y se puede ir actualizando en función al avance de la misma. Entre los documentos a elaborarse se encuentran el acta de constitución del proyecto, la estructura del desglose del trabajo, la definición del alcance y los requisitos del proyecto.

3.2.1 Acta de constitución del proyecto.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto: “Mejoramiento del sistema de agua potable del sector 80: A.H. Fortín Caycho y A.H. Moradores del Pasaje Venus – Distrito Los Olivos”.

Justificación del proyecto: Debido a la sobrepoblación que existe en el distrito de Los Olivos, las obras de saneamiento ejecutadas con anterioridad, no cuentan con la capacidad suficiente para abastecer a toda la población que habita el sector en la actualidad. Este proyecto se ejecutará con el fin de satisfacer la necesidad primaria del servicio de agua potable y brindar

una mejor calidad de vida a los habitantes del A.H. Fortín Caycho y del A.H. Moradores del pasaje Venus.

Descripción del proyecto:	<p>El proyecto es de rehabilitación e instalación, consta de las siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none">– Mejoramiento de la cisterna existente.– Instalación de una línea de impulsión de 108.47 metros (retiro de la línea existente e instalación de una nueva).– Demolición del reservorio existente de 450 m³.– Construcción de un reservorio semi-elevado de 100 m³.– Construcción de un cerco perimétrico para el reservorio semi-elevado.– Instalación de una línea de aducción de 221.50 metros.– Instalación de grifos contra incendio y de válvulas compuerta para el sistema de agua.– Trabajos provisionales para mantener el servicio de agua potable durante la ejecución de la obra.
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none">– Mejorar y complementar la infraestructura actual, para brindar un mejor servicio de agua potable y mejorar las condiciones de salud de la población.– Ejecutar la obra dentro del plazo establecido por la entidad contratante y con los costos estimados en la línea base del proyecto.
Hitos generales:	<ul style="list-style-type: none">– Fecha de firma de contrato: 19 de setiembre– Fecha de inicio de plazo de obra: 5 de octubre– Fecha de fin de plazo de obra: 3 de marzo
Principales interesados:	<ul style="list-style-type: none">– Propietario– Financista

- Empresa ejecutora
- Pobladores

Suposiciones del proyecto:

- Cumplimiento de los plazos especificados en el contrato.
- Mantenimiento constante de precios en el mercado, dado que el plazo del proyecto es corto.
- Compromiso de todos los profesionales involucrados en el proyecto.

Criterios de aceptación:

- Cumplimiento de requisitos contractuales establecidos.
- Seguimiento al expediente técnico.
- Cumplimiento de los procesos constructivos y de la normatividad.
- Minimizar el impacto social y ambiental de la zona trabajada.
- Acta de levantamiento de observaciones por parte de la supervisión de obra.

Recursos:

El personal técnico de campo contará con una computadora en la oficina de campo, además, todo el personal de obreros contará con los elementos de protección personal acorde a los peligros a los que se expondrán (trabajo en altura, excavaciones, entre otros), lo que puede incluir arnés, barbiquejo, protección auditiva, zapatos de seguridad, cascos, entre otros.

Entre los equipos que se van a necesitar están los siguientes: volquetes, compactadora vibratoria de plancha, vibradores de concreto tipo aguja, compresora neumática, martillo neumático, motosoldadora y una estación total. Además, se van a hacer uso de camiones cisterna para abastecer de agua potable a la población.

Información de negocio: De acuerdo, a la modificación del reglamento de la Ley de Contrataciones con el Estado, todos los contratos para obras de saneamiento serán a precios unitarios.

Las valorizaciones se realizarán mensualmente y deberán ser presentadas a la entidad contratante para ser revisadas y aprobadas por la supervisión de obra.

3.2.2 Estructura de desglose del trabajo.

La obra se ha dividido en paquetes de trabajo que incluyen la gestión del proyecto y la ejecución de obra. Para ver la estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS), revisar el Anexo B.

3.2.3 Definir el alcance del proyecto.

Ejecutar el proyecto de saneamiento de acuerdo a los parámetros de las especificaciones técnicas del expediente técnico de la Entidad, respetando las leyes de evaluación de impactos ambientales y de seguridad y salud en el trabajo. El proyecto se va a desarrollar en un plazo de siete meses, de los cuales, un mes es para actos pre-contractuales y de planificación, 5 meses para la ejecución del proyecto y un mes para la recepción de obra y elaboración de liquidación (proceso de cierre); además, se debe respetar los tiempos y costos programados para la ejecución de obra.

3.2.4 Matriz de trazabilidad de requisitos.

La matriz de trazabilidad de requisitos se muestra en la tabla 3.3, la cual presenta los requisitos identificados para el presente proyecto; esta matriz es importante ya que sirve para llevar un seguimiento de si el proyecto cumple con los requisitos previamente establecidos, determinar la prioridad de los requisitos y en función a ello establecer la relevancia de cada requisito, también permite establecer cuáles son los criterios de aceptación para dichos requisitos.

Tabla 3.3*Matriz de trazabilidad de requisitos*

ID	REQUERIMIENTO	MOTIVO O RAZÓN	PRIORIDAD	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	APROBADO POR:	SOLICITADO POR:
REQ1	Diseñar, organizar y ejecutar un plan de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.	Disminuir riesgos, peligros y futuras incidencias dentro del entorno laboral y evitar los tiempos muertos ocasionados por los mismos.	Alta	Cumplir lo estipulado por las normativas actuales (ISO:14001 - medio ambiente y OHSAS:18001 – seguridad y salud ocupacional)	Jefe del Plan de SSOMA	Supervisor de Obra
REQ2	El proyecto debe ser rentable y se debe ejecutar en el tiempo previsto	Incrementar la confiabilidad y satisfacción del cliente. Evitar sobrecostos por demoras en partidas a ejecutarse.	Alta	Cumplir con el cronograma de avance de obra y con el cronograma de desembolso.	Residente de Obra	Gerente del proyecto
REQ3	Ejecutar las obras según las especificaciones técnicas establecidas	Correcto funcionamiento del sistema de agua para satisfacer las necesidades del cliente y de los usuarios.	Alta	Cumplimiento de la normativa.	Residente de obra	Gerente del proyecto y Supervisor de obra

ID	REQUERIMIENTO	MOTIVO O RAZÓN	PRIORIDAD	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	APROBADO POR:	SOLICITADO POR:
	en el expediente técnico					
REQ4	Organizar y coordinar el plan de capacitación (logística y prevención)	Brindar mayor eficacia y garantiza el correcto uso de herramientas, respetar y seguir indicaciones, y disminución de tiempos muertos durante la ejecución de obra.	Media	Cumplimiento del cronograma de capacitaciones y charlas.	Jefe de cada área del proyecto	Gerente del proyecto
REQ5	Presentar informes de avance de obra, seguridad y medio ambiente.	Informar acerca de los avances de los planes de ejecución de obra establecidos inicialmente.	Alta	Documento de recepción de los informes. Anotaciones en el cuaderno de obra	Residente de obra	Supervisor de obra
REQ6	Presentar informes de cambios necesarios para la correcta	Informar la necesidad de realizar modificaciones al proyecto por deficiencias del expediente	Alta	Documento de recepción de los informes. Anotaciones en el cuaderno de obra	Residente de obra	Supervisor de obra

ID	REQUERIMIENTO	MOTIVO O RAZÓN	PRIORIDAD	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	APROBADO POR:	SOLICITADO POR:
	ejecución del proyecto (de ser necesario).	técnico o por incompatibilidades con el terreno.				
REQ7	Instalar las líneas de aducción e impulsión del proyecto	Mejorar las condiciones de saneamiento básico y medio ambiental de la población. Evitar enfermedades que ponen en riesgo la salud pública	Alta	Cumplir las pruebas hidráulicas necesarias en función a la normativa.	Supervisor del proyecto	Residente de obra y supervisor del proyecto



3.3. Planificación de la gestión del cronograma

Para la planificación de la gestión del cronograma se van a definir las actividades a realizarse para la ejecución del proyecto, luego se van a secuenciar dichas actividades. Para llevar el control del cronograma se va a generar la ruta crítica del proyecto, en la cual se van a identificar las actividades críticas, que son las propensas a poder generar retrasos.

3.3.1 Planificar la gestión del cronograma.

Los documentos necesarios para la planificación del cronograma son los siguientes:

- El acta de constitución del proyecto.
- La estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS).
- Datos específicos del proyecto (expediente técnico).
- Duración de las actividades.
- Factores ambientales de la empresa (fortalezas y debilidades de la empresa al ejecutar los proyectos).

3.3.2 Definir las actividades.

Las actividades que se deben de realizar para lograr los objetivos establecidos en el acta de constitución del proyecto ya se encuentran definidas en la gestión del alcance del proyecto; sin embargo, los paquetes de trabajo necesitan ser desglosados en paquetes más pequeños denominados actividades. Estas actividades representan el esfuerzo que se debe de realizar para conseguir un paquete de trabajo.

3.3.3 Secuenciar las actividades.

La secuencia de actividades se ha realizado, basándose en experiencias previas en proyectos similares, por lo que se han relacionado todas las actividades que dependan una de otra.

A partir de las secuencias de actividades establecidas, se va a obtener el diagrama de redes (ver Anexo C).

3.3.4 Estimar la duración de las actividades.

Para estimar la duración de las actividades, se va a utilizar la técnica de estimación análoga, que consiste en tomar como referencia un proyecto previo de similares características al actual.

3.3.5 Desarrollar el cronograma.

El cronograma de avance de obra mostrado en la Tabla 3.4 es una estimación de los tiempos que se van a necesitar para realizar las actividades identificadas en la etapa de la gestión del alcance.



Tabla 3.4
Cronograma de avance de obra

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	
	5/10/16	12/10/16	19/10/16	26/10/16	2/11/16	9/11/16	16/11/16	23/11/16	30/11/16	7/12/16	14/12/16	21/12/16	28/12/16	4/1/17	11/1/17	18/1/17	25/1/17	1/2/17	8/2/17	15/2/17	22/2/17	1/3/17	
ELABORACIÓN E IMPLEMENTACION DE PLANES																							
Elaboración e implementación de plan de mitigación de impactos ambientales																							
Elaboración e implementación de plan de seguridad y salud en el trabajo																							
TRABAJOS PRELIMINARES																							
OBRAS CIVILES																							
Demolición del Reservoirio Existente V = 450 m3																							
Construcción del Reservoirio Elevado REP-01 V=100 m3																							
EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO Y ELÉCTRICO																							
Bypass Provisional - Mantenimiento del Servicio de Agua Potable																							
Equipamiento Hidráulico REP-01																							
Equipamiento Eléctrico REP-01																							
Mejoramiento del Equipamiento Hidráulico Cistema																							
Mejoramiento del Equipamiento Eléctrico Cistema																							
Sistema de Comunicación Local																							
LÍNEAS DE AGUA POTABLE																							
Obras Provisionales																							
Reservoirio																							
Línea de Aducción del reservoirio																							
LÍNEAS DE ALCANTARILLADO																							
Línea de Rebose del Reservoirio Elevado REP-01																							
Rebose de Cistema CB-1 a Red de Alcantarillado																							

3.3.6 Ruta crítica.

Para ver la ruta crítica, revisar el Anexo D.

3.4. Planificación de la gestión de costos

Para realizar la gestión de costos primero se debe elaborar la EDT en base al MS Project. Luego se colocan los costos a cada una de las partidas que están compuestas por actividades.

Un papel importante en la elaboración de los costos, es contar con los presupuestos realizados en proyectos anteriores que sirvan de modelo, eso nos permitirá tener un estimado de los costos que se podrían generar. Esta información es fácil de obtener ya que la empresa se dedica especialmente a proyectos de saneamiento y ha tenido experiencia en la elaboración de un tanque elevado.

3.4.1 Cronograma de desembolso.

La Tabla 3.5 es el cronograma propuesto en base a la aplicación de la guía del PMBOK, en el cual se consideran solo los costos directos. Se puede observar que el quinto mes (febrero) es en el cual se realiza una mayor inversión de dinero, lo cual se debe a la adquisición del equipamiento hidráulico y eléctrico del proyecto.

Tabla 3.5*Cronograma de desembolso*

PLAZO DE EJECUCIÓN (MESES)	1	2	3	4	5	6
ACTIVIDADES	Del 05/10/2016 al 31/10/2016	Del 01/11/2016 al 30/11/2016	Del 01/12/2016 al 31/12/2016	Del 01/01/2017 al 31/01/2017	Del 01/02/2017 al 28/02/2017	Del 01/03/2017 al 03/03/2017
ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PLANES						
Elaboración e implementación de plan de mitigación de impactos ambientales	S/ 13,375.37	S/ 14,861.52	S/ 15,356.91	S/ 15,356.91	S/ 13,870.76	S/ 1,486.15
Elaboración e implementación de plan de seguridad y salud en el trabajo	S/ 17,149.68	S/ 19,055.20	S/ 19,690.38	S/ 19,690.37	S/ 17,784.85	S/ 1,905.52
TRABAJOS PRELIMINARES	S/ 15,492.49					
OBRAS CIVILES						
Demolición del Reservoirio Existente V=450 m3	S/ 59,609.46					
Construcción del Reservoirio Elevado REP-01 V=100 m3	S/ 8,972.42	S/ 134,586.32	S/ 139,072.52	S/ 139,072.52	S/ 53,834.53	
EQUIPAMIENTO HIDRAÚLICO Y ELÉCTRICO						
Bypass Provisional - Mantenimiento del Servicio de Agua Potable				S/ 11,413.13		
Equipamiento Hidráulico REP-01				S/ 7,667.25	S/ 42,936.63	S/ 3,066.90
Equipamiento Eléctrico REP-01				S/ 27,154.53	S/ 152,065.35	S/ 10,861.81
Mejoramiento del Equipamiento Hidráulico Cisterna					S/ 43,920.43	
Mejoramiento del Equipamiento Eléctrico Cisterna		S/ 34,810.34	S/ 39,967.43	S/ 39,967.43	S/ 36,099.61	S/ 3,867.82
Sistema de Comunicación Local					S/ 59,790.00	
LÍNEAS DE AGUA POTABLE						
Obras Provisionales	S/ 3,184.26	S/ 23,881.98	S/ 24,678.04	S/ 24,678.04	S/ 11,144.93	
Línea de Impulsión de la Cisterna al Reservoirio				S/ 3,627.05	S/ 54,405.68	
Línea de Aducción del reservoirio					S/ 109,053.85	
LÍNEAS DE ALCANTARILLADO						
Línea de Rebose del Reservoirio Elevado REP-01					S/ 21,871.27	
Rebose de Cisterna CB-1 a Red de Alcantarillado					S/ 831.39	S/ 356.31
TOTAL COSTO DIRECTO OBRAS	S/ 117,783.68	S/ 227,195.36	S/ 238,765.28	S/ 288,627.23	S/ 617,609.28	S/ 21,544.51
					TOTAL	S/1,511,525.34

3.4.2 Curva S.

La curva “S” o curva de avance es una representación gráfica del avance acumulado (se basa en los costos) en función del tiempo de ejecución. Es de gran utilidad, ya que se puede controlar posibles retrasos en los plazos de ejecución del proyecto.

La tabla 3.6 muestra los costos desembolsados por mes y los costos acumulados que van a servir para la elaboración de la Curva S.

Tabla 3.6
Costo acumulado por mes

MES	COSTO	COSTO ACUMULADO
Oct-16	S/ 117,783.68	S/ 117,783.68
Nov-16	S/ 227,195.36	S/344,979.04
Dic-16	S/ 238,765.28	S/583,744.32
Ene-17	S/ 288,627.23	S/872,371.55
Feb-17	S/ 617,609.28	S/1,489,980.83
Mar-17	S/ 21,544.51	S/1,511,525.34

La curva S resultado de la tabla 3.6 se muestra en el Gráfico 3.1.

Gráfico 3.1: Curva S



3.5. Planificación de la gestión de riesgos

Para la gestión de riesgos del presente trabajo se requiere identificar los tipos de riesgos que pueden existir en la obra así como también la valoración del impacto que pueden causar. Además es necesario implementar una estrategia para la gestión de estos riesgos.

3.5.1 Identificación de riesgos.

Consiste en identificar cuáles son los riesgos que pueden afectar al proyecto y definirlos; los documentos necesarios para la identificación de los riesgos son los siguientes:

- El acta de constitución del proyecto.
- La estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS).
- Expediente técnico del proyecto.
- Factores ambientales de la empresa (Análisis de las fortalezas y debilidades de la empresa).
- Estimación de la duración de las actividades.
- Estimación de los costos de las actividades.

De acuerdo al Construction Extension to the PMBOK Guide (2016), en proyectos de construcción se consideran por separado dos áreas de conocimiento de la gestión de riesgos, estas áreas son: (1) Gestión de la Salud, Seguridad de los trabajadores, Seguridad de las Áreas de Trabajo y Medio Ambiente (HSSE), y (2) Gestión Financiera. Por este motivo, identificaremos los riesgos según la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD y según las áreas de conocimiento del Construction Extension to the PMBOK Guide los cuales se verán reflejados en las tablas 3.7 y 3.8 más adelante.

Los riesgos identificados siguiendo lo antes expuesto y la técnica de recopilación de información conocida como tormenta de ideas son:

- Riesgos de deficiencia de diseño (expediente técnico del proyecto) que afecten los tiempos, costos, alcance y/o calidad del proyecto.

- Riesgos de disponibilidad de terreno, cuando no se tenga libre disponibilidad de los terrenos donde se va a ejecutar el proyecto o cuando hay pasos de servidumbre.
- Riesgos geológicos/geotécnicos, lo cual significa que el tipo de suelo existente difiere de lo considerado en el expediente técnico. Esto puede deberse a un mal estudio de suelos o a que no se realizaron suficientes calicatas al momento de realizar el estudio.
- Riesgos de interferencias de instalaciones eléctricas, de agua, de alcantarillado, de telefonía, de gas u otras.
- Riesgos ambientales, por no contar con un Plan de Monitoreo Ambiental aprobado.
- Riesgos arqueológicos, por no contar con la aprobación del Ministerio de Cultura (MC) al Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA) o que el proyecto no cuente con el Certificado de Inexistencia de Riesgos Arqueológicos (CIRA).
- Riesgos de obtención de permisos de las municipalidades para la interferencia de vías y para la ejecución de obras en vías públicas.
- Riesgos de seguridad relacionados con accidentes que puedan tener los trabajadores y/o terceros. Los principales riesgos de seguridad son los siguientes:
 - Caídas a en el mismo nivel.
 - Accidentes con materiales punzocortantes.
 - Caídas de altura.
 - Golpes por caídas de materiales y/o herramientas.
 - Riesgos de derrumbes en la zona de trabajo.
 - Exposición al ruido por periodos prolongados de tiempo.
 - Riesgo de enfermedades respiratorias causadas por el polvo.
 - Sobreesfuerzos por el acarreo de materiales.
- Riesgos de construcción, que pueden ser los siguientes:
 - Retraso debido al incumplimiento de los proveedores.

- Retrasos en el vaciado de concreto por fallas en el bombeo del concreto debido a la altura en la que se ubica el proyecto.
- Falta de accesos vehiculares a la zona / desabastecimiento de materiales.
- Problemas con el sindicato de construcción civil.
- Riesgos sociales, problemas con los vecinos y/o población.
- Riesgos internos a la organización, pueden ser los siguientes:
 - Falta de liquidez de la empresa para ejecutar el proyecto.
 - Incumplimiento del personal ofertado para el proyecto.

Los riesgos asociados a la Gestión de la Salud, Seguridad de los trabajadores, Seguridad de las Áreas de Trabajo y Medio Ambiente (HSSE) se basan en los siguientes: (a) Requerimientos legales obligatorios, (b) Requerimientos del cliente, y (c) Requerimientos de la organización. Para llevar una adecuada Gestión de HSSE es necesario elaborar una Planificación de la seguridad, salud ocupacional y medio ambiente; ejecutar el plan elaborado y determinar la efectividad de las acciones tomadas; y por ultimo, se debe evaluar los resultados obtenidos e identificar si existen resultados insatisfactorios para la aplicación de diferentes planes de acción.

Uno de los riesgos identificados es la falta de liquidez de la empresa para ejecutar el proyecto, este riesgo esta asociado a la Gestión de finanzas, en la cual se determina como se va a financiar el proyecto y como se van a gestionar los recursos monetarios para el desarrollo del mismo.

Para el presente trabajo no se ha analizado a detalle la Gestión de HSSE ni la Gestión de Finanzas.

3.5.2 Valoración de riesgos (análisis cualitativo).

Para la identificación del impacto de los riesgos se va a usar la figura 3.1 proporcionada por el PMI (2012), en la cual se definen cinco niveles de impacto a los riesgos; esta va a servir de

guía para poder cuantificar numéricamente el impacto que van a generar los riesgos identificados en el proyecto.

Condiciones Definidas para las Escalas de Impacto de un Riesgo sobre los Principales Objetivos del Proyecto (Sólo se muestran ejemplos para casos negativos)					
Objetivos del Proyecto	Se muestran escalas relativas o numéricas				
	Muy bajo/0.05	Bajo/0.10	Moderado/0.20	Alto/0.40	Muy alto/0.80
COSTO	Aumenta el costo insignificante	Aumento del costo <10%	Aumento del costo del 10-20%	Aumento del costo del 20-40%	Aumento del costo >40%
TIEMPO	Aumenta el tiempo insignificante	Aumento del tiempo <10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo del 20-40%	Aumento del tiempo >40%
ALCANCE	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas secundarias del alcance afectadas	Áreas principales del alcance afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible
CALIDAD	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	Reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible

Figura 3.1: Definición de las escalas de impacto para cuatro objetivos del proyecto

Fuente: Guía del PMBOK 5^{ta} Edición (2012). [Tabla 11-1. Definición de las escalas de impacto para cuatro objetivos del proyecto]

En la tabla 3.7, se muestra la matriz de identificación y valoración de riesgos; en la cual se observa que los riesgos, con la excepción de los riesgos de seguridad y salud ocupacional, tienen una prioridad intermedia o alta esto se debe a que influyen el inicio y/o el avance de obra; lo que significa que va a afectar el cronograma de obra y costos, así como también puede modificar el alcance del proyecto en función a las dificultades que se presenten.

Los riesgos de seguridad y salud ocupacional mostrados en la tabla 3.7 pueden modificarse o actualizarse mediante la identificación de peligros y riesgos (IPERC). Se puede identificar los riesgos en función a las actividades propias de la ejecución de obra y se puede actualizar el IPERC de forma periódica para tener un mayor control y evitar accidentes o enfermedades ocupacionales.

Tabla 3.7

Matriz de identificación y valoración de riesgos

ITEM	TIPO DE RIESGO	RIESGOS	CAUSAS	DAÑOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO - EXTENSION CONSTRUCTION	ÍNDICE DE RIESGOS										PUNTAJÓN DEL RIESGO	PRIORIDAD DEL RIESGO		
						IMPACTO					PROBABILIDAD								
						MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO				
1	De deficiencia de diseño	Incompatibilidad en el expediente técnico del proyecto que afectan los tiempos, costos, alcance y/o calidad del proyecto.	Recortes de presupuestos para los proyectos. Malos estudios previos a la ejecución del proyecto.	Avance de obra	Gestión de riesgos					0.80					0.50			0.40	Alto
2	De disponibilidad de terreno	No tener la libre disponibilidad de todos los terrenos necesarios para la ejecución de la obra.	No gestión de parte de las entidades pertinentes (Sedapal)	Avance de obra	Gestión de riesgos					0.80					0.50			0.40	Alto
3		La no posesión de servidumbres de paso.	No gestión de parte de las entidades pertinentes (Sedapal)	Avance de obra	Gestión de riesgos					0.80					0.50			0.40	Alto
4	Geológicos/geotécnicos	No concordancia del tipo de suelo existente con el considerado en el expediente técnico	Mal estudio de suelos. Insuficiente número de calicatas al realizar el estudio de suelos.	Avance de obra	Gestión de riesgos				0.40					0.30				0.12	Intermedio

ITEM	TIPO DE RIESGO	RIESGOS	CAUSAS	DAÑOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO - EXTENSION CONSTRUCTION	ÍNDICE DE RIESGOS										PUNTUACIÓN DEL RIESGO	PRIORIDAD DEL RIESGO	
						IMPACTO					PROBABILIDAD							
						MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO			
5	De interferencias	Interferencias de instalaciones eléctricas, de agua, de alcantarillado, de telefonía, de gas u otras.	Incompatibilidad de planos de redes existentes con las instalaciones existentes. No contar con los planos de las interferencias.	Avance de obra	Gestión de riesgos			0.20						0.70			0.14	Intermedio
6	Ambientales	No contar con un Plan de Monitoreo Ambiental	No gestión de la entidad contratante (Sedapal).	Inicio de obra	Gestión de riesgos					0.80		0.30					0.24	Alto
7	Arqueológicos	No contar con la aprobación del Ministerio de Cultura (MC) al Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA)	Que el informe presentado ante el MC haya sido observado o rechazado.	Inicio de obra	Gestión de riesgos					0.80		0.30					0.24	Alto
8		Que el proyecto no cuente con el Certificado de Inexistencia de Riesgos Arqueológicos (CIRA)	No haber hecho los estudios pertinentes ni haber hecho el gestionamiento ante el MC.	Inicio de obra	Gestión de riesgos					0.80	0.10						0.08	Intermedio

ITEM	TIPO DE RIESGO	RIESGOS	CAUSAS	DAÑOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO - EXTENSION CONSTRUCTION	ÍNDICE DE RIESGOS										PUNTUACIÓN DEL RIESGO	PRIORIDAD DEL RIESGO
						IMPACTO					PROBABILIDAD						
						MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO		
9	De obtención de permisos	No obtención del permiso de ejecución de obras en vía pública de la Municipalidad de Los Olivos.	Por no tener libre disponibilidad de terrenos. Por quejas o denuncias de los vecinos o pobladores de la zona.	Inicio de obra	Gestión de riesgos					0.80			0.50			0.40	Alto
10		No obtención del permiso de interferencia de vías ante la Gerencia de Transporte Urbano (GTU)	Que la documentación presentada ante el GTU haya sido observada.	Inicio de obra	Gestión de riesgos					0.80			0.30			0.24	Alto
11	Internos a la organización	Falta de liquidez de la empresa para ejecutar el proyecto.	Inversión del capital de trabajo en diversos proyectos.	Avance de obra	Gestión de Finanzas				0.40				0.50			0.20	Alto
12		Incumplimiento del personal ofertado para el proyecto.	No conformidad con el ambiente laboral.	Avance de obra	Gestión de riesgos			0.20					0.30			0.06	Intermedio
13	Sociales	Problemas con los vecinos y/o población.	Incomodidad acerca de las actividades propias del proyecto.	Avance de obra	Gestión de riesgos			0.20						0.70		0.14	Intermedio

ITEM	TIPO DE RIESGO	RIESGOS	CAUSAS	DAÑOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO - EXTENSIÓN CONSTRUCCION	ÍNDICE DE RIESGOS										PUNTUACIÓN DEL RIESGO	PRIORIDAD DEL RIESGO
						IMPACTO					PROBABILIDAD						
						MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO		
14	Seguridad y salud ocupacional	Caídas en el mismo nivel.	Suelo irregular. Interferencias en el camino.	Personal	Gestión de HSSE	0.05							0.50			0.03	Bajo
15		Accidentes con materiales punzocortantes.	No uso de equipos de protección personal.	Personal	Gestión de HSSE		0.10					0.30				0.03	Bajo
16		Caídas de altura.	No uso de equipos de protección personal, ni colectiva.	Personal	Gestión de HSSE				0.40			0.30				0.12	Intermedio
17		Golpes por caídas de materiales y/o herramientas.	No uso de equipos de protección personal.	Personal	Gestión de HSSE		0.10					0.30				0.03	Bajo
18		Riesgos de derrumbes en la zona de trabajo.	Suelo irregular y no consistente. No uso de entibados en zanjas.	Personal	Gestión de HSSE				0.40			0.30				0.12	Intermedio
19		Exposición al ruido.	No uso de equipos de protección personal.	Personal	Gestión de HSSE			0.20					0.50			0.10	Intermedio
20		Riesgos de enfermedades respiratorias causadas por el polvo.	No uso de equipos de protección personal.	Personal	Gestión de HSSE		0.10						0.50			0.05	Bajo
21	Sobreesfuerzos por el acarreo de materiales.	Transporte de carga (materiales y herramientas)	Personal	Gestión de HSSE		0.10						0.50			0.05	Bajo	

ITEM	TIPO DE RIESGO	RIESGOS	CAUSAS	DAÑOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO - EXTENSION CONSTRUCTION	ÍNDICE DE RIESGOS										PUNTUACIÓN DEL RIESGO	PRIORIDAD DEL RIESGO
						IMPACTO					PROBABILIDAD						
						MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO		
22	De construcción	Retraso debido al incumplimiento de los proveedores.	Alta demanda de los materiales.	Avance de obra	Gestión de riesgos			0.20					0.50			0.10	Intermedio
23		Retrasos en el vaciado de concreto por fallas en el bombeo del concreto.	Debido a la altura en la que se encuentra ubicado el proyecto.	Avance de obra	Gestión de riesgos			0.20				0.30				0.06	Intermedio
24		Falta de accesos vehiculares a la zona (desabastecimiento de materiales)	Rutas únicas de acceso a la zona. Ubicación del proyecto.	Avance de obra	Gestión de riesgos			0.20				0.30				0.06	Intermedio
25		Problemas con el sindicato de construcción civil.	No acuerdos entre las partes (Contratista y sindicato).	Avance de obra	Gestión de riesgos			0.20						0.70		0.14	Intermedio

Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Planificación de la respuesta a los riesgos.

Con los conceptos de estrategias para amenazas y oportunidades definidas en el Capítulo 2.5.4, se van a establecer estrategias para controlar los riesgos identificados en el proyecto, las cuales se muestran en la tabla 3.8.

Tabla 3.8
Estrategias de gestión de riesgos

ITEM	RIESGOS	DAÑOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO - EXTENSION CONSTRUCCION	PUNTUACIÓN DEL RIESGO	PRIORIDAD	ESTRATEGIA	PLANIFICACIÓN A LA RESPUESTA DE RIESGOS
1	Incompatibilidad en el expediente técnico del proyecto que afectan los tiempos, costos, alcance y/o calidad del proyecto.	Avance de obra	Gestión de riesgos	0.40	Alto	Mitigar	Observar en la etapa de proceso de selección que el expediente del proyecto se encuentra incompleto, para que la entidad solucione los errores detectados.
2	No tener la libre disponibilidad de todos los terrenos necesarios para la ejecución de la obra.	Avance de obra	Gestión de riesgos	0.40	Alto	Transferir	Observar el problema en la entrega de terreno del proyecto.
3	La no posesión de servidumbres de paso.	Avance de obra	Gestión de riesgos	0.40	Alto	Transferir	Observar el problema en la entrega de terreno del proyecto.
4	No concordancia del tipo de suelo existente con el considerado en el expediente técnico	Avance de obra	Gestión de riesgos	0.12	Intermedio	Mitigar	Realizar un estudio de suelos propio de darse el caso, para solicitar un adicional - deductivo de obra.
5	Interferencias de instalaciones eléctricas, de agua, de alcantarillado, de telefonía, de gas u otras.	Avance de obra	Gestión de riesgos	0.14	Intermedio	Evitar	Solicitar a las entidades los planos de tendido de redes de la zona de trabajo, mediante carta a cada entidad.
6	No contar con un Plan de Monitoreo Ambiental	Inicio de obra	Gestión de riesgos	0.24	Alto	Evitar	Observar en la etapa de proceso de selección que el expediente del proyecto se encuentra incompleto, para que la entidad solucione los errores detectados.

ITEM	RIESGOS	DAÑOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO - EXTENSION CONSTRUCTION	PUNTUACIÓN DEL RIESGO	PRIORIDAD	ESTRATEGIA	PLANIFICACIÓN A LA RESPUESTA DE RIESGOS
7	No contar con la aprobación del Ministerio de Cultura (MC) al Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA)	Inicio de obra	Gestión de riesgos	0.24	Alto	Evitar	Presentar el informe con PMA al MC con anticipación y absolver las observaciones de ser el caso.
8	Que el proyecto no cuente con el Certificado de Inexistencia de Riesgos Arqueológicos (CIRA)	Inicio de obra	Gestión de riesgos	0.08	Intermedio	Evitar	Observar en la etapa de proceso de selección que el expediente del proyecto se encuentra incompleto, para que la entidad solucione los errores detectados.
9	No obtención del permiso de ejecución de obras en vía pública de la Municipalidad de Los Olivos.	Inicio de obra	Gestión de riesgos	0.40	Alto	Mitigar	Seguimiento adecuado al trámite. Subsanación de observaciones realizadas al trámite.
10	No obtención del permiso de interferencia de vías ante la Gerencia de Transporte Urbano (GTU)	Inicio de obra	Gestión de riesgos	0.24	Alto	Mitigar	Seguimiento adecuado al trámite. Subsanación de observaciones realizadas al trámite.
11	Falta de liquidez de la empresa para ejecutar el proyecto.	Avance de obra	Gestión de Finanzas	0.20	Alto	Mitigar	Solicitar adelantos de obra y/o de materiales de ser necesarios
12	Incumplimiento del personal ofertado para el proyecto.	Avance de obra	Gestión de riesgos	0.06	Intermedio	Mitigar	Buscar profesionales con compromiso con la organización y para con el proyecto.
13	Problemas con los vecinos y/o población.	Avance de obra	Gestión de riesgos	0.14	Intermedio	Mitigar	Reuniones previas y durante la ejecución (periódicas) de carácter informativo.
14	Caídas en el mismo nivel.	Personal	Gestión de HSSE	0.03	Bajo	Mitigar	Señalizar las zonas de tránsito peatonal.
15	Accidentes con materiales punzocortantes.	Personal	Gestión de HSSE	0.03	Bajo	Mitigar	Charla de los 5 minutos, obligación del uso de equipo de protección personal
16	Caídas de altura.	Personal	Gestión de HSSE	0.12	Intermedio	Mitigar	Inspección de andamios, uso de arnés de seguridad y línea de vida obligatorios

ITEM	RIESGOS	DAÑOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO - EXTENSION CONSTRUCTION	PUNTUACIÓN DEL RIESGO	PRIORIDAD	ESTRATEGIA	PLANIFICACIÓN A LA RESPUESTA DE RIESGOS
17	Golpes por caídas de materiales y/o herramientas.	Personal	Gestión de HSSE	0.03	Bajo	Mitigar	Charla de los 5 minutos, obligación del uso de equipo de protección personal
18	Riesgos de derrumbes en la zona de trabajo.	Personal	Gestión de HSSE	0.12	Intermedio	Mitigar	Obligación del uso de equipos de protección personal y colectiva. Entibar zonas propensas a desmoronarse
19	Exposición al ruido.	Personal	Gestión de HSSE	0.10	Intermedio	Mitigar	Charla de los 5 minutos, obligación del uso de equipo de protección personal
20	Riesgos de enfermedades respiratorias causadas por el polvo.	Personal	Gestión de HSSE	0.05	Bajo	Mitigar	Charla de los 5 minutos, obligación del uso de equipo de protección personal
21	Sobreesfuerzos por el acarreo de materiales.	Personal	Gestión de HSSE	0.05	Bajo	Mitigar	Capacitación al personal en técnicas de postura. Rotación del personal para que desempeñen distintas actividades.
22	Retraso debido al incumplimiento de los proveedores.	Avance de obra	Gestión de riesgos	0.10	Intermedio	Mitigar	Cotizar los materiales con distintos proveedores para poder tener un plan de contingencia ante eventualidades
23	Retrasos en el vaciado de concreto por fallas en el bombeo del concreto.	Avance de obra	Gestión de riesgos	0.06	Intermedio	Mitigar	Revisión de las mangueras que van a transportar el concreto.
24	Falta de accesos vehiculares a la zona (desabastecimiento de materiales)	Avance de obra	Gestión de riesgos	0.06	Intermedio	Mitigar	Habilitar accesos vehiculares de ser posible. Considerar una cuadrilla de trabajadores para el acarreo de materiales.
25	Problemas con el sindicato de construcción civil.	Avance de obra	Gestión de riesgos	0.14	Intermedio	Mitigar	Llegar a un acuerdo antes de iniciado el proyecto. Reuniones previas

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3.8, se muestra que los planes de respuesta se basan en la prioridad de los riesgos. Hay riesgos a los que se le tienen que tomar mayor importancia por lo que la estrategia a tomar en cuenta deben de ser “evitar” o “mitigar”.

De la tabla 3.8, se observa que la estrategia para enfrentar los riesgos N° 2 y 3 es “transferir”, esto se debe a que según el Artículo 123 del Reglamento de la Ley de Contrataciones con el Estado (que rige para la ejecución de obras públicas): “... La Entidad es responsable de la obtención de las licencias, autorizaciones, permisos, servidumbre y similares para la ejecución y consultoría de obras” (CAFAE-OSCE, 2016, p. 123)¹. En consecuencia el riesgo de la libre disponibilidad de terreno debe ser asumido por la Entidad contratante, ya que la organización (contratista) no tiene la obligación del saneamiento físico-legal de los terrenos.

En lo que respecta a los permisos de ejecución de obras y de interferencia de vías (riesgos N° 9 y 10 identificados en la tabla N° 3.8), la estrategia escogida es “mitigar” debido a que el contratista puede gestionar los permisos ante las Municipalidades a pesar de ser una obligación de la Entidad. Por lo que, con la finalidad de poder ejecutar el proyecto dentro de los plazos establecidos, el contratista puede disminuir el riesgo gestionando los permisos por su cuenta.

3.6. Planificación de la gestión de los interesados

La planificación de la gestión de los interesados se va a iniciar con la identificación de los interesados y la definición de sus roles en cada etapa del proyecto. Para elaborar la planificación correctamente se debe discernir los niveles de importancia presentes en cada interesado; en base a esta información se implementarán medidas de participación de cada interesado.

3.6.1 Interesados presentes en cada etapa.

Para el proceso de identificación de los interesados, se va a necesitar la siguiente información:

- Acta de constitución del proyecto.
- Factores ambientales de la empresa.

- Alcance del proyecto

La estructura organizacional del ente organizador del proyecto (SEDAPAL) es de suma importancia por lo que, a continuación, se presenta un organigrama resumido de SEDAPAL

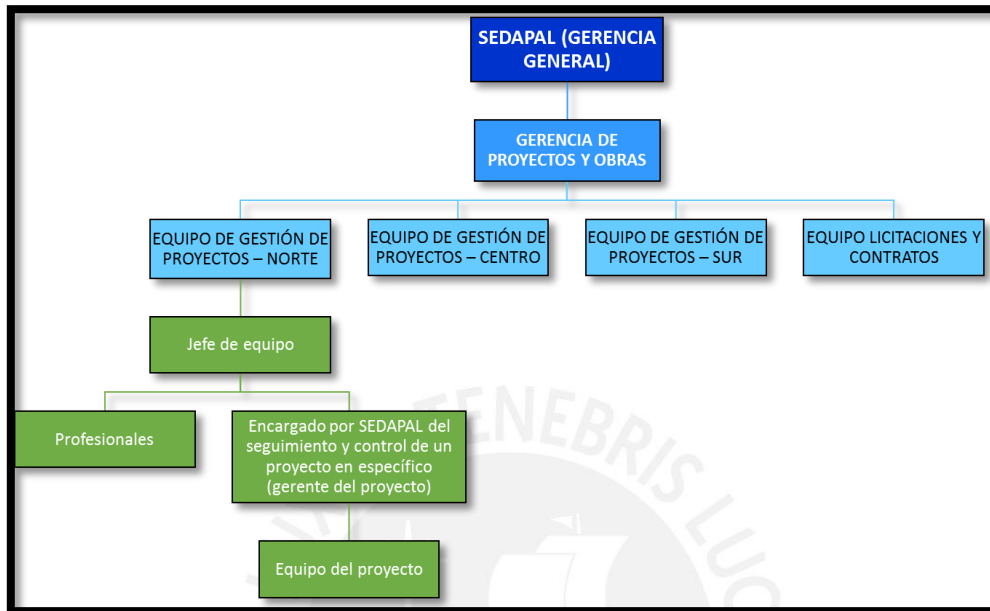


Figura 3.2: Organigrama

Fuente: organigrama basado en el organigrama específico de SEDAPAL (para ver el organigrama completo, revisar el Anexo E)

En la tabla 3.9 se muestran los interesados en las tres etapas definidas para el proyecto: diseño definitivo, construcción, puesta en marcha y operación.

Se han identificado los interesados presentes en el proyecto y se ha determinado en las etapas del proyecto que se encuentran presentes. De todas las etapas definidas, la más importante va a ser la etapa de construcción, ya que todos los interesados identificados se encuentran presentes en esta etapa, como se muestra en la tabla 3.9. Por lo que se debe poner en práctica las acciones que se planificaron y se debe monitorear constantemente, con el fin de asegurar que los interesados posean el involucramiento requerido para el proyecto.

Tabla 3.9*Matriz de identificación de los interesados en las cuatro etapas del proyecto*

ITEM	INTERESADOS		ETAPAS		
			DISEÑO DEFINITIVO	CONSTRUCCIÓN	PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN
1	FINANCISTA/PROPIETARIO	SEDAPAL	X	X	X
2	USUARIO	Pobladores Los Olivos (a favor)	X	X	X
3		Pobladores Los Olivos (en contra)	X	X	X
4	ORGANIZACIÓN EJECUTORA	SEDAPAL	X	X	X
5	GERENTE DEL PROYECTO		X	X	
6	EQUIPO DEL PROYECTO		X	X	
7	CONSULTOR DEL ESTUDIO	Diseño definitivo	X	X	
8	SUPERVISOR DEL ESTUDIO	SEDAPAL	X	X	
9	GOBIERNO LOCAL	Municipalidad de Los Olivos/Lima	X	X	
10	MINISTERIOS	Ministerio del Ambiente	X	X	
11		Ministerio de Cultura	X	X	
12		Ministerio de Economía	X	X	
13		Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	X	X	
14	OTROS ORGANISMOS GUBERNAMENTALES	Defensa civil (Municipalidad de Los Olivos)	X	X	X
15	CONTRATISTA DE OBRA		X	X	X

ITEM	INTERESADOS		ETAPAS		
			DISEÑO DEFINITIVO	CONSTRUCCIÓN	PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN
16	PROVEEDORES	UNICON, de tuberías, de bombas		X	
17	RESIDENTE DE OBRA			X	
18	TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN	Obreros, Operarios, Maestro de obra		X	
19	SINDICATOS DE CONSTRUCCIÓN	Sindicato de Trabajadores de Construcción de Los Olivos	X	X	
20	SUPERVISOR DE OBRA		X	X	
21	VECINOS	Pobladores que no son usuarios	X	X	
22	EMPRESAS DE SERVICIO	Sedapal ENEL	X	X	
23	MEDIOS DE COMUNICACIÓN	America Televisión /Panamericana Televisión/RPP	X	X	X

Los roles de los interesados se van a definir en cada una de las etapas del proyecto, para realizar una análisis más exacto.

En la tabla 3.10 se muestran los roles de los interesados en la fase de diseño definitivo; sin embargo, se colocara “No aplica” a aquellos interesados que no se encuentren presentes durante esta etapa.

Tabla 3.10

Roles de los interesados en la fase de diseño definitivo

DISEÑO DEFINITIVO		
N°	INTERESADOS	ROLES
1	SEDAPAL (Financista/Propietario)	Tener claras las bases del proyecto, despejar dudas para luego hacer la convocatoria de licitación. Financiar el proyecto (en todas sus etapas) con capital propio.
2	Pobladores Los Olivos (a favor)	Asistir a las reuniones convocadas por SEDAPAL para mantenerse informados.
3	Pobladores Los Olivos (en contra)	Asistir a las reuniones convocadas por SEDAPAL para mantenerse informados.
4	SEDAPAL (Organización ejecutora)	Definir el equipo del proyecto, establecer el plan de calidad y seguridad para definir el tiempo y costo detallado del proyecto.
5	Gerente del proyecto	Debe coordinar con el cliente y con la empresa constructora para que todas las observaciones finales del estudio realizado sean levantadas, el presupuesto aprobado y así definir el plan de acción del proyecto.
6	Equipo del proyecto	Se encargan de realizar los diseños y propuestas definitivas para la ejecución del proyecto.
7	Consultor del estudio (Diseño definitivo)	Realizar el diseño definitivo del proyecto (Elaboración del expediente técnico).
8	SEDAPAL (supervisor del estudio)	Asegurar que se estén respetando los requerimientos y la compatibilidad del proyecto en sus respectivas áreas de ingeniería antes de su ejecución.
9	Municipalidad de Los Olivos/Lima	Evaluar el diseño para que se cumpla las normas y los parámetros apropiados.
10	Ministerio del Ambiente	Se le tiene que mantener informado acerca del desarrollo del proyecto.
11	Ministerio de Cultura	Se le tiene que mantener informado acerca del desarrollo del proyecto.
12	Ministerio de Economía	Proporciona el dinero para ejecutar el proyecto. Se le tiene que mantener informado acerca del desarrollo del proyecto.
13	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Se le tiene que mantener informado acerca del desarrollo del proyecto.

DISEÑO DEFINITIVO		
N°	INTERESADOS	ROLES
14	Defensa civil (Municipalidad de Los Olivos)	Revisión de la información y brindar asesoramiento de parte de Defensa civil.
15	Empresa contratista	Cumple el rol de postor durante la etapa de licitación.
16	Proveedores	NO APLICA
17	Residente de obra	NO APLICA
18	Trabajadores de construcción	NO APLICA
19	Sindicato de construcción civil	Velar por los intereses de los trabajadores.
20	Supervisor de Obra	Tiene que revisar el expediente técnico del proyecto, con el fin de conocer acerca de los alcances del proyecto.
21	Pobladores que no son usuarios	Son todos aquellos pobladores que no se van a ver beneficiados del proyecto (no son usuarios).
22	Empresas de servicio	Revisar la información del proyecto y brindar el asesoramiento de parte de SEDAPAL y ENEL.
23	Medios de comunicación	Informar a nivel local en caso de que existiera algún problema.

De la Tabla 3.10, se observa que casi todos los interesados se encuentran presentes en la etapa de diseño definitivo, los únicos interesados que no se ven interesados en esta etapa son los que van a estar presentes durante la ejecución contractual del proyecto, como lo son el residente de obra, los trabajadores de construcción y los proveedores.

La tabla 3.11 muestra los roles de los interesados en la fase de construcción:

Tabla 3.11

Roles de los interesados en la fase de construcción

CONSTRUCCIÓN		
N°	INTERESADOS	ROLES
1	SEDAPAL (Financista/Propietario)	Es el cliente del proyecto. Se encarga de revisar los informes por la supervisión. El proyecto se encuentra financiado por capital propio. El proyecto comprende a las 4 fases indicadas.
2	Pobladores Los Olivos (a favor)	Asistir a las reuniones convocadas por SEDAPAL para mantenerse informados.
3	Pobladores Los Olivos (en contra)	Asistir a las reuniones convocadas por SEDAPAL para mantenerse informados.
4	SEDAPAL (Organización ejecutora)	Apoyar al gerente del proyecto y equipo del proyecto para que no existan inconvenientes en el proceso de construcción.
5	Gerente del proyecto	Brindar seguimiento a la obra, verificando el cumplimiento del contrato, reuniéndose con la supervisión y el residente de obra para articular la gestión del proyecto.

CONSTRUCCIÓN		
N°	INTERESADOS	ROLES
6	Equipo del proyecto	Se encargan de recibir las consultas de parte del contratista y derivarlos hacia el consultor de estudio (diseño definitivo).
7	Consultor del estudio (Diseño definitivo)	Presto a absolver incompatibilidades y dudas por parte de la obra.
8	SEDAPAL (supervisor del estudio)	Reunirse con el supervisor de obras para informarles los últimos detalles del proyecto y discutir sobre posibles restricciones futuras.
9	Municipalidad de Los Olivos/Lima	Entidad que autoriza los permisos necesarios, solicitados por la empresa constructora, para poder ejecutar la obra.
10	Ministerio del Ambiente	Se le tiene que mantener informado acerca del desarrollo del proyecto.
11	Ministerio de Cultura	Se le tiene que mantener informado acerca del desarrollo del proyecto.
12	Ministerio de Economía	Proporciona el dinero para ejecutar el proyecto. Se le tiene que mantener informado acerca del desarrollo del proyecto.
13	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Se le tiene que mantener informado acerca del desarrollo del proyecto.
14	Defensa civil (Municipalidad de Los Olivos)	Se encarga de supervisar que los trabajos se realicen con la seguridad pertinente, así como también, de verificar las señalizaciones en obra para evitar accidentes de los trabajadores y/o pobladores de la zona.
15	Empresa contratista	Empresa constructora encargada de la ejecución de la obra (de principio a fin), dependiendo de lo especificado en el proyecto y en el contrato.
16	Proveedores	Se encarga de abastecer de los materiales y equipos para el desarrollo del proyecto, en el tiempo establecido para evitar retrasos en la ejecución.
17	Residente de obra	Encargados de seguir el expediente técnico en la ejecución física de la obra
18	Trabajadores de construcción	Encargados de la ejecución física de la obra
19	Sindicato de construcción civil	Velar por los intereses de los trabajadores.
20	Supervisor de Obra	Supervisa que los trabajos realizados en la obra cumplan con los criterios de aceptación pactados entre el cliente y el contratista al momento de firmar el contrato de obra (que se rijan a lo exigido en el expediente técnico y las normas técnicas peruanas). Es muy importante que el supervisor cumpla este rol con una naturaleza imparcial, buscando solamente la correcta ejecución para beneficio de la comunidad. Por ello, tiene como rol también el de propiciar un dialogo abierto con las gerencias involucradas, tanto del proyecto como de la constructora, para así definir soluciones a los problemas inesperados que se susciten durante esta fase de construcción.
21	Pobladores que no son usuarios	Cumplen un rol de expectantes. Buscan tener tranquilidad y seguridad durante la realización del proyecto.

CONSTRUCCIÓN		
N°	INTERESADOS	ROLES
22	Empresas de servicio	Brinda información (planos de las instalaciones existentes en el terreno a trabajar) para comprobar si la información técnica, es compatible con la realidad.
23	Medios de comunicación	Informar a nivel local en caso de que existiera algún problema.

Fuente: elaboración propia

En la etapa de construcción, todos los interesados desempeñan un rol como se muestra en la tabla 3.11, por lo cual durante la duración de esta etapa hay que hacer un constante seguimiento a los interés de cada interesado y buscar que se implemente de manera correcta la planificación de gestión de interesados.

La tabla 3.12 muestra los roles de los interesados en la fase de puesta en marcha y operación; sin embargo, se colocara “No aplica” a aquellos interesados que no se encuentren presentes durante esta etapa.

Tabla 3.12

Roles de los interesados en la fase de puesta en marcha y operación

PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN		
N°	INTERESADOS	ROLES
1	SEDAPAL (Financista/Propietario)	Se encarga de gestionar el funcionamiento y mantenimiento del servicio del agua potable. Además, deberá encargarse de la limpieza y verificar el buen funcionamiento del equipamiento eléctrico e hidráulico. Financiar el proyecto (en todas sus etapas) con capital propio.
2	Pobladores Los Olivos (a favor)	El usuario que se va a beneficiar del proyecto.
3	Pobladores Los Olivos (en contra)	El usuario que se va a beneficiar del proyecto.
4	SEDAPAL (Organización ejecutora)	Aceptar y cumplir el contrato con la Municipalidad que establece ítems así como también lo referente a la garantía post-construcción.
5	Gerente del proyecto	NO APLICA
6	Equipo del proyecto	NO APLICA
7	Consultor del estudio (Diseño definitivo)	NO APLICA
8	SEDAPAL (supervisor del estudio)	NO APLICA

PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN		
N°	INTERESADOS	ROLES
9	Municipalidad de Los Olivos/Lima	NO APLICA
10	Ministerio del Ambiente	NO APLICA
11	Ministerio de Cultura	NO APLICA
12	Ministerio de Economía	NO APLICA
13	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	NO APLICA
14	Defensa civil (Municipalidad de Los Olivos)	Encargado de revisar el proyecto como entregable en el ámbito de seguridad y prevención.
15	Empresa contratista	En caso de que haya problemas post-entrega, se encarga de subsanar los problemas de obra (tiempo de garantía: 7 años)
16	Proveedores	NO APLICA
17	Residente de obra	NO APLICA
18	Trabajadores de construcción	NO APLICA
19	Sindicato de construcción civil	NO APLICA
20	Supervisor de Obra	NO APLICA
21	Pobladores que no son usuarios	NO APLICA
22	Empresas de servicio	NO APLICA
23	Medios de comunicación	Informar si hubiese algún inconveniente durante el funcionamiento.

De la tabla 3.12, se observa que en la etapa de puesta en marcha y operación no se identifican muchos interesados, lo cual se debe a que los únicos interesados en el correcto funcionamiento del proyecto son los usuarios, el propietario y los medios de comunicación.

La empresa constructora solo está interesada en esta etapa, ya que existe un periodo de garantía de 7 años, según el Artículo 40 de la Ley N°30225 Ley de Contrataciones del Estado: "...el plazo de responsabilidad no puede ser inferior a siete (7) años, contados a partir de la conformidad de la recepción total o parcial de la obra, según corresponda" (CAFAE-OSCE, 2016, p. 25). Ley que cumple lo dispuesto en los numerales 2) y 3) del artículo 1774 (obligaciones del contratista) del Código Civil.

3.6.2 Nivel de importancia.

La evaluación de los interesados se va a realizar en función a las siguientes matrices:

- Matriz de poder (P)/interés (I)
- Matriz de cooperación (C)/amenaza (A)
- Matriz de poder (P)/predictibilidad (Pr)

Para lo cual se van a asignar una puntuación en función a la tabla mostrada a continuación:

Calificación	
Muy bajo o nulo	1
Bajo	2
Intermedio	3
Alto	4
Muy alto	5

Los interesados se van a clasificar de dos maneras, que son:

- Si es interno o externo a la organización del proyecto.
- Si es partidario, neutral o reticente con respecto al proyecto.

La tabla 3.13 muestra la clasificación y evaluación de los interesados identificados en la fase de diseño definitivo:

Tabla 3.13
Fase de diseño definitivo

FASE DE DISEÑO DEFINITIVO					
N°	INTERESADOS	Clasificación	P/I	C/A	P/Pr
1	SEDAPAL (Financista/Propietario)	I/P	5/5	5/1	5/5
2	Pobladores Los Olivos (a favor)	E/P	3/3	5/1	3/3
3	Pobladores Los Olivos (en contra)	E/O	3/3	1/1	3/2
4	SEDAPAL (Organización ejecutora)	I/P	5/5	5/1	5/5

FASE DE DISEÑO DEFINITIVO					
N°	INTERESADOS	Clasificación	P/I	C/A	P/Pr
5	Gerente del proyecto	I/P	5/5	5/1	5/5
6	Equipo del proyecto	I/P	4/5	5/1	4/5
7	Consultor del estudio (Diseño definitivo)	E/P	4/5	5/1	4/5
8	SEDAPAL (supervisor del estudio)	I/P	4/5	5/1	4/5
9	Municipalidad de Los Olivos/Lima	E/P	4/5	3/2	4/4
10	Ministerio del Ambiente	E/N	3/3	3/1	3/5
11	Ministerio de Cultura	E/N	3/3	3/1	3/5
12	Ministerio de Economía	E/P	5/4	4/1	5/5
13	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	E/P	4/4	4/1	4/5
14	Defensa civil (Municipalidad de Los Olivos)	E/N	3/3	3/2	3/4
15	Empresa contratista	E/P	2/4	5/1	2/5
16	Proveedores	-	-	-	-
17	Residente de obra	-	-	-	-
18	Trabajadores de construcción	-	-	-	-
19	Sindicato de construcción civil	E/N	1/4	3/3	1/2
20	Supervisor de Obra	E/P	1/5	5/1	1/5
21	Pobladores que no son usuarios	E/N	1/2	5/1	1/3
22	Empresas de servicio	E/N	1/2	3/1	1/5
23	Medios de comunicación	E/N	3/2	3/3	3/3

Fuente: elaboración propia

En la etapa de diseño definitivo, ninguno de los interesados presenta un nivel de amenaza alto o muy alto, como se muestra en la tabla 3.13, lo cual quiere decir que no representan un riesgo inmediato para el proyecto, sin embargo, se debe de mantener constante comunicación con aquellos interesados que posean un nivel de amenaza intermedio, ya que son los más propensos a cambiar en la etapa de construcción.

La predictibilidad de un involucrado es importante, ya que advierte del comportamiento que puedan tener los interesados en un futuro. Este factor es importante, si se presenta con un nivel

bajo y con un nivel de poder elevado, ya que puede representar un riesgo para el proyecto que hay que tomar en consideración.

La tabla 3.14 muestra la clasificación y evaluación de los interesados identificados en la fase de construcción:

Tabla 3.14
Fase de construcción

FASE DE CONSTRUCCIÓN					
N°	INTERESADOS	Clasificación	P/I	C/A	P/Pr
1	SEDAPAL (Financista/Propietario)	I/P	5/5	5/1	5/5
2	Pobladores Los Olivos (a favor)	E/P	4/4	5/1	4/4
3	Pobladores Los Olivos (en contra)	E/O	4/4	1/2	4/2
4	SEDAPAL (Organización ejecutora)	I/P	5/5	5/1	5/5
5	Gerente del proyecto	I/P	5/5	5/1	5/5
6	Equipo del proyecto	I/P	4/5	5/1	4/5
7	Consultor del estudio (Diseño definitivo)	E/P	3/4	5/1	3/5
8	SEDAPAL (supervisor del estudio)	I/P	4/5	5/1	4/5
9	Municipalidad de Los Olivos/Lima	E/P	4/5	3/2	4/4
10	Ministerio del Ambiente	E/N	3/3	3/1	3/5
11	Ministerio de Cultura	E/N	3/3	3/1	3/5
12	Ministerio de Economía	E/P	5/4	4/1	5/5
13	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	E/P	4/4	4/1	4/5
14	Defensa civil (Municipalidad de Los Olivos)	E/N	3/3	3/2	3/4
15	Empresa contratista	E/P	5/5	5/1	5/5
16	Proveedores	E/P	2/2	4/1	2/4
17	Residente de obra	E/P	5/5	5/1	5/5
18	Trabajadores de construcción	E/N	3/3	4/1	3/4
19	Sindicato de construcción civil	E/N	4/4	3/3	4/2
20	Supervisor de Obra	E/P	5/5	5/1	5/5
21	Pobladores que no son usuarios	E/N	1/2	5/1	1/2

FASE DE CONSTRUCCIÓN					
N°	INTERESADOS	Clasificación	P/I	C/A	P/Pr
22	Empresas de servicio	E/N	1/2	3/1	1/5
23	Medios de comunicación	E/N	3/2	3/3	3/3

En la etapa de construcción, los retrasos en los procesos o actividades pueden generar grandes cambios; como el alcance del proyecto puede verse afectado, el tiempo de ejecución, los costos de ejecución (trabajadores de construcción, materiales, maquinarias, entre otros), las estrategias elaboradas en la etapa de planeamiento pueden ya no ser las correctas y se tendría la necesidad de modificarlas.

La gestión adecuada de los interesados en esta etapa es de gran importancia, por lo que hay que enfocarse en aquellos interesados que presenten un nivel poder y amenaza elevado, un nivel de predictibilidad y cooperación bajo. En función a lo antes mencionado, los interesados de mayor importancia son los siguientes, según la Tabla 3.14:

- Sindicatos
- Pobladores que no son usuarios

La tabla 3.15 muestra la clasificación y evaluación de los interesados identificados en la fase de puesta en marcha y operación:

Tabla 3.15
Fase de puesta en marcha y operación

FASE DE PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN					
N°	INTERESADOS	Clasificación	P/I	C/A	P/Pr
1	SEDAPAL (Financista/Propietario)	I/P	5/5	5/1	5/5
2	Pobladores Los Olivos (a favor)	E/P	2/4	5/1	2/4
3	Pobladores Los Olivos (en contra)	E/O	1/4	1/1	1/4
4	SEDAPAL (Organización ejecutora)	I/P	5/5	5/1	5/5

FASE DE PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN					
N°	INTERESADOS	Clasificación	P/I	C/A	P/Pr
5	Gerente del proyecto	-	-	-	-
6	Equipo del proyecto	-	-	-	-
7	Consultor del estudio (Diseño definitivo)	-	-	-	-
8	SEDAPAL (supervisor del estudio)	-	-	-	-
9	Municipalidad de Los Olivos/Lima	-	-	-	-
10	Ministerio del Ambiente	-	-	-	-
11	Ministerio de Cultura	-	-	-	-
12	Ministerio de Economía	-	-	-	-
13	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	-	-	-	-
14	Defensa civil (Municipalidad de Los Olivos)	E/N	3/3	3/2	3/4
15	Empresa contratista	E/P	4/4	5/1	4/5
16	Proveedores	-	-	-	-
17	Residente de obra	-	-	-	-
18	Trabajadores de construcción	-	-	-	-
19	Sindicato de construcción civil	-	-	-	-
20	Supervisor de Obra	-	-	-	-
21	Pobladores que no son usuarios	-	-	-	-
22	Empresas de servicio	-	-	-	-
23	Medios de comunicación	E/N	2/1	3/1	2/4

Fuente: elaboración propia

En esta etapa, los interesados que presentan mayor interés son los pobladores (usuarios) y el propietario del proyecto, como se muestra en la tabla 3.15, ya que los pobladores usan el servicio que provee el proyecto, mientras que al propietario le importa que el proyecto funcione adecuadamente, para de esta forma, evitar quejar de sus usuarios.

3.6.3 Planificar la gestión de los interesados.

En este proceso se va a determinar el modo en que el proyecto va a afectar a los interesados y se busca forjar una relación entre el equipo del proyecto y los interesados, para la satisfacción de sus necesidades dentro de las limitaciones del proyecto.

Se requiere identificar el nivel de participación de los interesados en la actualidad y el nivel de participación deseado, para lo cual se va a clasificar el nivel de participación de la siguiente manera:

- Desconocedor
- Reticente
- Neutral
- De apoyo
- Líder

A continuación, en la Tabla 3.16 se presenta la matriz de evaluación de la participación de los interesados, donde “A” indica participación actual y “D” indica participación deseada.

Los interesados que poseen una posición actual igual que la posición deseada para el desarrollo del proyecto, son los interesados directamente con el proceso de ejecución de obra, como lo muestra la tabla 3.16.

Tabla 3.16

Matriz de evaluación de los interesados

MATRIZ DE EVALUACIÓN ("A" Y "D")							
N°	INTERESADOS		DESCONOCEDOR	RETICENTE	NEUTRAL	DE APOYO	LÍDER
1	FINANCISTA/PROPIETARIO	SEDAPAL				A/D	D
2	USUARIO	Pobladores Los Olivos (a favor)				A/D	
3		Pobladores Los Olivos (a favor)		A		D	
4	ORGANIZACIÓN EJECUTORA	SEDAPAL				A/D	
5	GERENTE DEL PROYECTO					A/D	A/D
6	EQUIPO DEL PROYECTO					A/D	
7	CONSULTOR DEL ESTUDIO	Diseño definitivo				A/D	
8	SUPERVISOR DEL ESTUDIO	SEDAPAL				A/D	
9	GOBIERNO LOCAL	Municipalidad de Los Olivos/Lima			A	D	
10	MINISTERIOS	Ministerio del Ambiente			A	D	
11		Ministerio de Cultura			A	D	
12		Ministerio de Economía				A/D	
13		Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento				A/D	
14	OTROS ORGANISMOS GUBERNAMENTALES	Defensa civil (Municipalidad de Los Olivos)			A	D	
15	CONTRATISTA DE OBRA					A/D	

MATRIZ DE EVALUACIÓN ("A" Y "D")							
N°	INTERESADOS		DESCONOCEDOR	RETICENTE	NEUTRAL	DE APOYO	LÍDER
16	PROVEEDORES	UNICON, de tuberías, de bombas			A/D		
17	RESIDENTE DE OBRA				A	D	
18	TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN	Obreros, Operarios, Maestro de obra			A	D	
19	SINDICATOS DE CONSTRUCCIÓN	Sindicato de Trabajadores de Construcción de Los Olivos		A	D		
20	SUPERVISOR DE OBRA					A/D	A
21	VECINOS	Pobladores que no son usuarios			A/D		
22	EMPRESAS DE SERVICIO	Sedapal ENEL			A/D		
23	MEDIOS DE COMUNICACIÓN	America Televisión /Panamericana Televisión/RPP			A	D	

Con los datos obtenidos en los anteriores procesos se va a generar un plan para planificar la participación de los interesados, este puede ser formal o informal, puede desarrollarse de manera general o muy detallada.

3.6.4 Estrategia de gestión de los interesados.

1. Financista/Propietario:

Es el interesado más importante ya que se encarga de financiar el proyecto y se encuentra presente en las cuatro fases del mismo. Debido a que su poder e interés es muy alto en las cuatro fases, se requiere mantener una comunicación frecuente. La gestión de comunicación con este interesado será del tipo interactiva, por ello se plantea realizar reuniones semanales con el fin que se mantenga informado a SEDAPAL de todos los gastos que se realizan y todos los avances del proyecto. Asimismo, se realizarán llamadas semanales para confirmar las reuniones y se dará un informe de los puntos más importantes.

2. Pobladores de Los Olivos (a favor):

Este interesado participa en las cuatro fases del proyecto, dado al poder e interés que poseen se propone mantener informados a los pobladores mediante charlas informativas. Para el presente trabajo, se propone que se realice una comunicación masiva a los usuarios, para que se encuentren informados de los cambios y/o nuevas propuestas de mejora hacia la zona. Así como también informarles de los plazos de ejecución del proyecto.

3. Pobladores de Los Olivos (en contra):

Este interesado se encuentra presente en las cuatro fases del proyecto, dado al poder e interés que posee se propone mantener informados a los pobladores mediante charlas informativas. Para el presente trabajo, se establece que se realice una comunicación masiva a los usuarios, para que se encuentren informados de los cambios y/o nuevas propuestas de mejora hacia la zona. Así como también informarles de los plazos de ejecución del proyecto.

4. SEDAPAL (Organización ejecutora):

Dado que éste interesado interviene en las cuatro fases del proyecto y es un interesado interno a la organización va a ser necesario que se mantenga informado de los avances de los mismos, así como también, llevar a cabo la licitación del proyecto (tanto en lo que respecta a la supervisión como a la empresa constructora).

5. Gerente del proyecto:

Para este interesado se requiere una comunicación interactiva ya que participa de las tres primeras fases del proyecto. Asimismo, dado que su interés y poder es muy alto se precisa de realizar comunicación diaria; es decir, se requiere que este se reúna y se mantenga en constante comunicación con los interesados pertinentes según el tipo de fase.

Para este trabajo se propone realizar constantes comunicaciones con los proyectistas para verificar y estar informado del avance del diseño y de los posibles cambios a realizarse. Para la etapa de construcción se debe realizar una comunicación más interactiva por ello se precisa de realizar llamadas telefónicas constantes con el fin que se mantenga informado de todos los problemas y avances diarios suscitados en el proyecto. También, se propone realizar reuniones semanales para que se evalúen diferentes aspectos relacionados al avance.

6. Equipo del proyecto:

Se realizará una comunicación constante en las tres fases del proyecto en la que participan. Es muy importante su participación ya que durante la fase de construcción se precisa de una respuesta inmediata ante las posibles incompatibilidades y el equipo del proyecto en el que deriva las consultas al consultor del estudio. Para lo cual, se propone realizar reuniones entre el equipo del trabajo, el gerente del proyecto y el consultor del estudio.

7. Consultor del estudio (diseño definitivo):

Este interesado participa en la etapa de diseño definitivo y construcción. Se va a mantener un control constante, de parte del supervisor del estudio, para asegurar que el proyecto sea elaborado siguiendo las normas técnicas establecidas. Además, se debe mantener comunicación constante durante la etapa de construcción para que el consultor pueda absolver cualquier duda o problema que surgiera en función al diseño.

8. Supervisor del estudio:

Debido a que la función del supervisor del estudio es asegurar que se estén respetando los requerimientos y la compatibilidad del proyecto, se requiere que la comunicación usada con este profesional sea del tipo interactiva; es decir, mantener una comunicación constante (reuniones semanales) sobre el desarrollo del diseño, de esta manera se podrán subsanar posibles contratiempos de obra.

Por ejemplo, hacer semanalmente una revisión de los inconvenientes ocurridos y las soluciones que se optaron a ejecutar en su momento.

9. Municipalidad de Los Olivos/Lima:

La municipalidad, como ente gubernamental, proveerá de permisos para la ejecución del proyecto; así como también de información de la zona de trabajo, como los planos de zonificación, planos de vías, planos de crecimiento urbano, entre otros. Participan en las tres primeras fases del proyecto, por los que el objetivo es mantener una comunicación constante y directa que permita asegurar la aprobación del proyecto para su ejecución.

10. Ministerio del Ambiente:

Este interesado se encuentra presente en las cuatro fases del proyecto y se encarga de que se cumplan las normas y requerimientos por lo que se debe mantener una comunicación constante

e informativa, para ahorrar tiempos en permisos, y con un trabajo coherente en pro del ambiente.

11. Ministerio de Cultura:

El principal objetivo de gestión de este interesado es mantenerlo informado acerca de los progresos del proyecto por lo que se le deben de enviar informes de los avances del proyecto o de cambios importantes en el mismo. Además, se debe pedir los requisitos para tramitar el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) a la brevedad posible para evitar retrasos, ya que el Ministerio de Cultura tiene un plazo de 20 días hábiles, luego de la presentación de los documentos, para emitir el CIRA.

De esta manera, se busca que el Ministerio de Cultura se comporte como un interesado a favor del proyecto.

12. Ministerio de Economía:

Al igual que el financista/propietario, este interesado es importante ya que se encarga de proveer el capital para el financiamiento del proyecto. Se encuentra presente en las tres primeras fases del proyecto por ello se debe mantener una comunicación constante del tipo interactiva, realizando reuniones semanales con el fin de que se mantenga informado sobre todos los gastos que se van a realizar.

13. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento:

El principal objetivo de gestión de este interesado es mantenerlo informado acerca de los progresos del proyecto por lo que se le deben de enviar informes de los avances del proyecto o de cambios importantes en el mismo. De esta manera, se busca que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento se comporte como un interesado a favor del proyecto.

14. Otros organismos gubernamentales:

A pesar de estar presentes en todas las fases de la obra, la estrategia de comunicación necesaria es relativamente simple. Por ello, se ha escogido una comunicación tipo pull. Debido a que no existe una necesidad de ser específicos con estos interesados. Además su postura actual frente al proyecto es la deseada, neutral. Y sus acciones son altamente predecibles por lo que su índice de amenaza es bajo.

Entonces, las estrategias a aplicar comprenderían: notificar al personal designado para certificar los espacios públicos y atender cualquier solicitud de seguridad. Colocar en un lugar visible las certificaciones como también las fechas designadas para presentarlas, renovarlas u otra información pertinente a estas.

15. Empresa contratista:

Empresa encargada de ejecutar la construcción del proyecto. Un interesado con un índice alto de poder e interés en la etapa de construcción.

Lo cual es positivo debido a que sus objetivos están alineados con los del proyecto, teniendo así una postura actual igual a la deseada.

Entonces, las estrategias a aplicar se verían influenciadas por dos tipos de comunicación: constante y cotidiana. Debido a que en la etapa de construcción los primeros acercamientos hacia un problema en campo se dan por una comunicación cotidiana e informal. Sin embargo, después de realizar, de una manera general, ciertos acuerdos. Estos se tornan más específicos con una comunicación individual entre los interesados de una manera más directa. Cerrando detalles mediante correos electrónicos, cartas, asentamientos en el cuaderno de obra.

Además, comunicar mediante una circular o por una reunión pactada el protocolo a seguir cuando se tienen un evento no esperado en campo. Identificar el evento, conversación entre los

especialistas interesados, acuerdo verbal, comunicación del acuerdo verbal mediante medios electrónicos, corrección del acuerdo y levantamiento de dudas, comunicar el accionar alineado al nuevo acuerdo detallado.

16. Proveedores:

Los interesados de esta categoría se encargan de abastecer materiales y equipos para el desarrollo del proyecto en el tiempo establecido y de esa manera evitar retrasos en la ejecución.

Una ventaja es que el número de proveedores de ciertos servicios o productos es grande, y al existir mayor competencia se puede conseguir mejores precios y con ello reducir costos. Entonces, igual que en casos anteriores se empleará los tipos de comunicación interactiva y push. Debido a que la solicitud de servicios se realizara de un modo individual pero ciertas negociaciones deben tener una naturaleza más cotidiana que beneficie al ambiente de la negociación.

Para cumplir lo mencionado, las estrategias a aplicar serían: Mediante llamadas telefónicas y/o correos electrónicos solicitar información sobre los servicios solicitados y según lo requerido por el proyecto, siguiendo los criterios de precio, calidad, confiabilidad, etc.; se realizarán reuniones personales para pactar los precios. Se debe mantener una comunicación fluida con ellos, ya que un desliz en ellos podría generar retrasos y por lo tanto pérdidas económicas en el proyecto.

17. Ingeniero Residente:

Este interesado solo interviene en la etapa de construcción, por lo tanto el enfoque de la gestión de la comunicación se realizará para esta fase. Es un interesado que tiene una postura favorable hacia el proyecto por lo que tiene que mantener comunicación constante con los demás interesados.

18. Trabajadores de construcción:

Estos interesados solo intervienen en la etapa constructiva, por lo tanto el enfoque de la gestión de la comunicación se realizará para esta fase. Se tendrá una comunicación tipo Pull, donde se transmita la información de manera masiva. Sin embargo, también existirá una comunicación interactiva, donde exista una transmisión más directa entre los trabajadores.

Nuestro plan de acción plantea fomentar la libre competencia premiando a los trabajadores destacados, además se otorgarán bonificaciones por el cumplimiento de labores y metas trazadas. Esto logrará que los trabajadores sean partidarios del proyecto, estén motivados y muestren mayores rendimientos en sus labores.

19. Sindicato de construcción civil:

El sindicato de construcción es uno de los interesados más difíciles de trabajar. Pueden llegar a ser una gran amenaza y poder predecir su accionar resulta complicado. Estos son una fuerza opositora que debe ser tratada cuidadosamente. El plan de acción debe basarse en lograr que no se involucren directamente con el proyecto y se conviertan en interesados neutrales en todas las etapas del mismo. Por lo tanto se plantea tener un pequeño grupo encargado de la interacción con los sindicatos. Esto para limitar el diálogo a ellos y no involucrar a otros trabajadores. Las personas que lo conformen deben tener experiencia en trato con estas personas, esto con la finalidad de que no sean fácilmente manipulados por los sindicatos.

20. Supervisión de obra

Este interesado se encargará de que los procedimientos se realicen de acuerdo a lo acordado, por ello viene a ser partidario del proyecto. Su interés e importancia en el proyecto es alta. Por lo tanto, la comunicación debe ser interactiva para que la información se transmita en ambos sentidos. Debe tenerse contacto continuo con el supervisor para estar al tanto de los percances o modificaciones que se puedan suscitar en el desarrollo del proyecto. Se debe otorgar el poder

necesario al supervisor para que tenga la capacidad de detectar y actuar frente a situaciones de riesgo.

21. Pobladores:

A estos interesados, se les tiene que mantener informados acerca de los avances de la obra y acerca de posibles inconvenientes, que se puedan suscitar para así evitar que su predisposición hacia el proyecto cambie, lo que involucraría reuniones con las principales cabezas de los asentamientos humanos colindantes al proyecto y charlas informativas hacia la población en general.

22. Empresas de Servicio (Sedapal, Enel):

Las empresas de servicio al tener una predecibilidad alta, requieren de mantener una comunicación directa y sincera de parte del cliente y el contratista. El plan consiste en brindarles la documentación necesaria para evitar problemas que puedan perjudicar el avance de la obra. Los pagos de los servicios deben realizarse en los tiempos establecidos para que no existan interferencias con el desarrollo del proyecto.

23. Medios de comunicación:

Estos interesados brindan la información que se les prevé, lo que puede llegar a ser perjudicial para el proyecto, si la información que brindan es negativa. Para evitar la participación de estos interesados como ente opositor, se tendrá que evitar causar daños directos o indirectos a los demás interesados, ya que esto podría perjudicar la imagen del proyecto si es que llegara a existir quejas de ellos. Para ello se va a hacer uso de matrices de riesgos para mitigar o evitar riesgos potenciales.

3.7. Planificación de la gestión de las comunicaciones

Para una correcta planificación de las comunicaciones es necesario:

- Tener información de cómo se va a ejecutar el proyecto para luego hacer el seguimiento respectivo.
- Contar con una lista de interesados de manera que se pueda planificar desde antes el tipo de comunicación que se tendrá con cada uno.
- Considerar los factores ambientales de la empresa; es decir, aquellos factores que están fuera del manejo del equipo del proyecto y que pueden influir de manera negativa.
- Tener presente la información de proyectos anteriores, datos sobre los riesgos que se pueden presentar en el proyecto. Esto nos ayudara a orientarnos y planificar las actividades de comunicación.

La Tabla 3.17 muestra los tipos de comunicación que se van a usar con los interesados identificados en el proyecto.

Tabla 3.17

Tipo de comunicación con los interesados

N°	INVOLUCRADOS		TIPO DE COMUNICACIÓN
1	FINANCISTA/PROPIETARIO	SEDAPAL	Comunicación Interactiva
2	USUARIO	Pobladores Los Olivos (a favor)	Comunicación de tipo pull
3		Pobladores Los Olivos (a favor)	Comunicación de tipo pull
4	ORGANIZACIÓN EJECUTORA	SEDAPAL	Comunicación Interactiva
5	GERENTE DEL PROYECTO		Comunicación Interactiva
6	EQUIPO DEL PROYECTO		Comunicación Interactiva
7	CONSULTOR DEL ESTUDIO	Diseño definitivo	Comunicación Interactiva
8	SUPERVISOR DEL ESTUDIO	SEDAPAL	Comunicación Interactiva
9	GOBIERNO LOCAL/REGIONAL	Municipalidad de Los Olivos/Lima	Comunicación Interactiva
10	MINISTERIOS	Ministerio del Ambiente	Comunicación de tipo pull
11		Ministerio de Cultura	Comunicación de tipo pull
12		Ministerio de Economía	Comunicación de tipo pull
13		Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Comunicación de tipo pull

N°	INVOLUCRADOS		TIPO DE COMUNICACIÓN
14	OTROS ORGANISMOS GUBERNAMENTALES	Defensa civil (Municipalidad de Los Olivos)	Comunicación de tipo pull
15	CONTRATISTA DE OBRA		Comunicación Interactiva Comunicación de tipo push
16	PROVEEDORES	UNICON, de tuberías, de bombas	Comunicación de tipo push
17	RESIDENTE DE OBRA		Comunicación de tipo pull Comunicación Interactiva
18	TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN	Obreros, Operarios, Maestro de obra	Comunicación de tipo pull Comunicación Interactiva
19	SINDICATOS DE CONSTRUCCIÓN	Sindicato de Trabajadores de Construcción de Los Olivos	Comunicación interactiva
20	SUPERVISOR DE OBRA		Comunicación Interactiva
21	VECINOS	Pobladores que no son usuarios	Comunicación de tipo pull
22	EMPRESAS DE SERVICIO	Sedapal ENEL	Comunicación de tipo push
23	MEDIOS DE COMUNICACIÓN	America Televisión /Panamericana Televisión/RPP	Comunicación de tipo push

Del análisis de las partes interesadas realizado se tiene el siguiente gráfico como resumen.

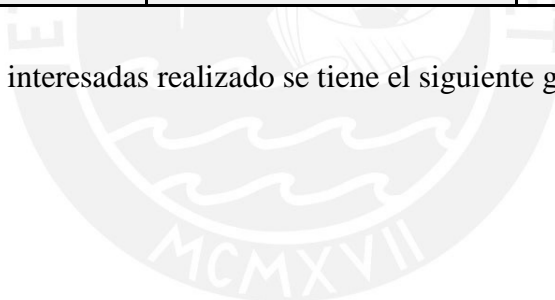
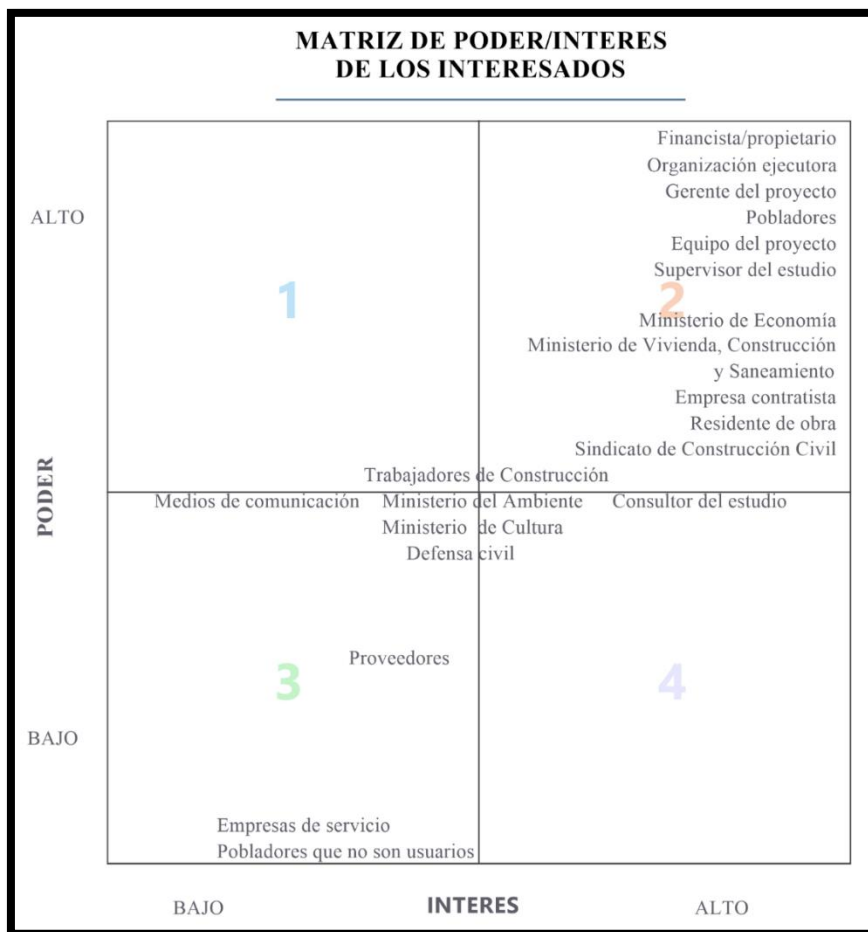


Gráfico 3.2: Matriz de poder/interés de los interesados



- Leyenda:
- 1 Involucrar, mantener satisfechos
 - 2 Involucrar activamente
 - 3 Monitorear (esfuerzo mínimo)
 - 4 Mantener informado

El gráfico de poder/interés va a ser de importancia para la planificación de las comunicaciones, ya que los interesados que se encuentran en el sector 2 del gráfico deben involucrarse activamente con el proyecto. Para lo cual se debe implementar un plan de comunicaciones con estos interesados.

Para poder elaborar un adecuado Plan de Comunicaciones es necesario tener en cuenta la idiosincrasia de los interesados (residentes de la zona, financista, propietario, ministerios, entre otros); se pueden planificar reuniones generales, talleres informativos, charlas, elaborar

afiches, comunicados y/o volantes informativos, así como comunicación directa en campo. Además el Plan de Comunicaciones debe ajustarse a lo estipulado en los términos de referencia del expediente técnico de obra.

El objetivo principal de la planificación de las comunicaciones es transmitir el mensaje adecuado (lo justo y necesario) en el momento preciso para conseguir que las actividades se desarrollen dentro de su plazo programado y evitar que se generen sobrecostos.

En la tabla 3.18, se establece la información que se va a comunicar a los interesados, el canal de comunicación y la frecuencia en que se va a realizar dicha comunicación.

Tabla 3.18
Matriz de comunicaciones

MATRIZ DE COMUNICACIONES				
INFORMACIÓN	RESPONSABLE DE COMUNICAR	RECEPTORES	CANAL	FRECUENCIA DE COMUNICACIÓN
Inicio del proyecto	Gerente del proyecto	Todos los interesados	Emails, cuaderno de obra y cartas informativas	Una sola vez
Planificación	Gerente del proyecto	Residente de obra, empresa contratista	Reuniones	Previo al inicio de la ejecución de obra y condicional a solicitudes de cambio
Avance de obra	Residente	Financista, propietario, Gerente del proyecto, supervisor de obra	Cuaderno de obra, cartas o reuniones	Diaria
Avance de obra	Residente	Pobladores y usuarios	Charlas informativas, comunicados y/o volantes	Semanal
Problemas e incompatibilidades	Residente	Supervisor, consultor del estudio	Reuniones, cuaderno de obra	En función a la necesidad suscitada en obra.
Fin del Proyecto	Residente	Supervisor, Propietario, ministerios, pobladores	Cartas	Una sola vez

Como se observa en la tabla 3.18, las comunicaciones acerca del avance de obra, entre la Entidad y la empresa constructora, van a ser con una frecuencia diaria. Esto va a ser evidente en el cuaderno de obra, el cual debe ser llenado con todas las ocurrencias de la ejecución de la obra; así como también mediante cartas entre la entidad, el supervisor y la empresa contratista.



Capítulo 4: Deficiencias detectadas

Se va a realizar una comparación de la gestión de cada área de conocimiento utilizado en el presente trabajo, con lo ejecutado realmente por la empresa. Así mismo, se van a especificar las deficiencias que se notaron durante la ejecución del proyecto de análisis.

4.1. Comparación del alcance del proyecto

La elaboración de la gestión del alcance es incipiente en la empresa, ya que no se cuenta con información documentada acerca del alcance del proyecto, solo se manifiesta la necesidad de cumplir con los tiempos de ejecución de obra, manteniendo los costos dentro de lo planificado. Así como también, ejecutar las actividades basándose en las especificaciones técnicas del expediente técnico de obra.

El alcance definido en el presente trabajo se asemeja a lo establecido por la empresa; no obstante, aún falta un mayor análisis por parte de la empresa para poder definir el alcance en su totalidad. Durante la ejecución de la obra, hubo una modificación del alcance, ya que no se ejecutó un tramo de la línea de aducción de agua potable, esto debido a que la ubicación de la tubería proyecta se encontraba en propiedad privada y la Entidad no logró llegar a ningún acuerdo con el propietario del terreno; por lo cual no se consiguió la libre disponibilidad del terreno para la ejecución de la obra.

Con respecto al acta de constitución del proyecto, no se puede realizar una comparación, ya que, para la ejecución de la obra no se elaboró este documento. Tampoco se cuenta con la identificación de los requisitos o requerimientos para el proyecto. Como se mencionó, la empresa presenta un desarrollo del alcance del proyecto bastante insipiente y no está documentado, por lo cual no tendrían registro para poder utilizar en un futuro ante otro proyecto de características similares.

4.2. Comparación de tiempos de ejecución

Los tiempos de ejecución de las actividades no son similares a la programación realizada, como se muestra en la Tabla 4.1, esto se debe a que hubo retrasos en el inicio de la obra. Entre los problemas que se identificaron, se encuentran los siguientes:

- En la primera semana del plazo de ejecución de la obra, no hubo ningún avance. Lo único que se hizo, fue buscar un lugar para la oficina y el almacén de obra.
- No se pudo empezar a demoler el reservorio en el plazo establecido, ya que antes se tenía que realizar el bypass provisional y este no se pudo realizar porque no se contaba con el permiso de la municipalidad para ejecutar el proyecto.
- La municipalidad no brindó los permisos de ejecución debido a que el terreno por el que iba a pasar la línea de aducción y donde se ubicaba una parte del cerco perimétrico, era de propiedad privada y esto no se había tenido en cuenta al realizar el proyecto.
- Hubo una paralización de obra por parte del municipio en la tercera semana de octubre, debido a la falta de permiso de ejecución de obra.
- En un inicio, se contrató un subcontratista para la realización de la demolición, sin embargo este no contaba con personal ni herramientas idóneas para la demolición, por lo que a la semana y media de empezado la tarea se decidió cambiar de subcontratista.
- Durante la segunda y tercera semana de noviembre, se acabaron los trabajos de demolición del reservorio y se procedió a empezar las excavaciones.
- Atrasos debido a inaccesibilidad a la zona de trabajo. Hubo necesidad de realizar los acarreos de manera manual.

Tabla 4.1
Comparación de tiempos de vaciados de concreto

ACTIVIDADES	PROGRAMADO	EJECUTADO
Vaciado de Solado	09/11/16	07/12/16
Vaciado de Zapata	15/11/16	13/12/16

Vaciado de fuste hasta 5 m	28/11/16	26/12/16
Vaciado de fuste de 5-10 m	09/12/16	06/01/17
Vaciado de fuste de 10-15 m	21/12/16	14/01/17
Vaciado de viga de fuste	29/12/16	22/01/17
Vaciado de fondo esférico	07/01/17	30/01/17
Vaciado de muro de cuba	16/01/17	07/02/17
Vaciado de viga de fondo	07/01/17	30/01/17
Vaciado de viga de muro	24/01/17	09/02/17
Vaciado de cúpula esférica	29/01/17	13/02/17

4.3. Comparación de costos – evaluación de retrasos

Se van a comparar los costos parciales y acumulados programados con los costos parciales y acumulados valorizados por la empresa.

Tabla 4.2

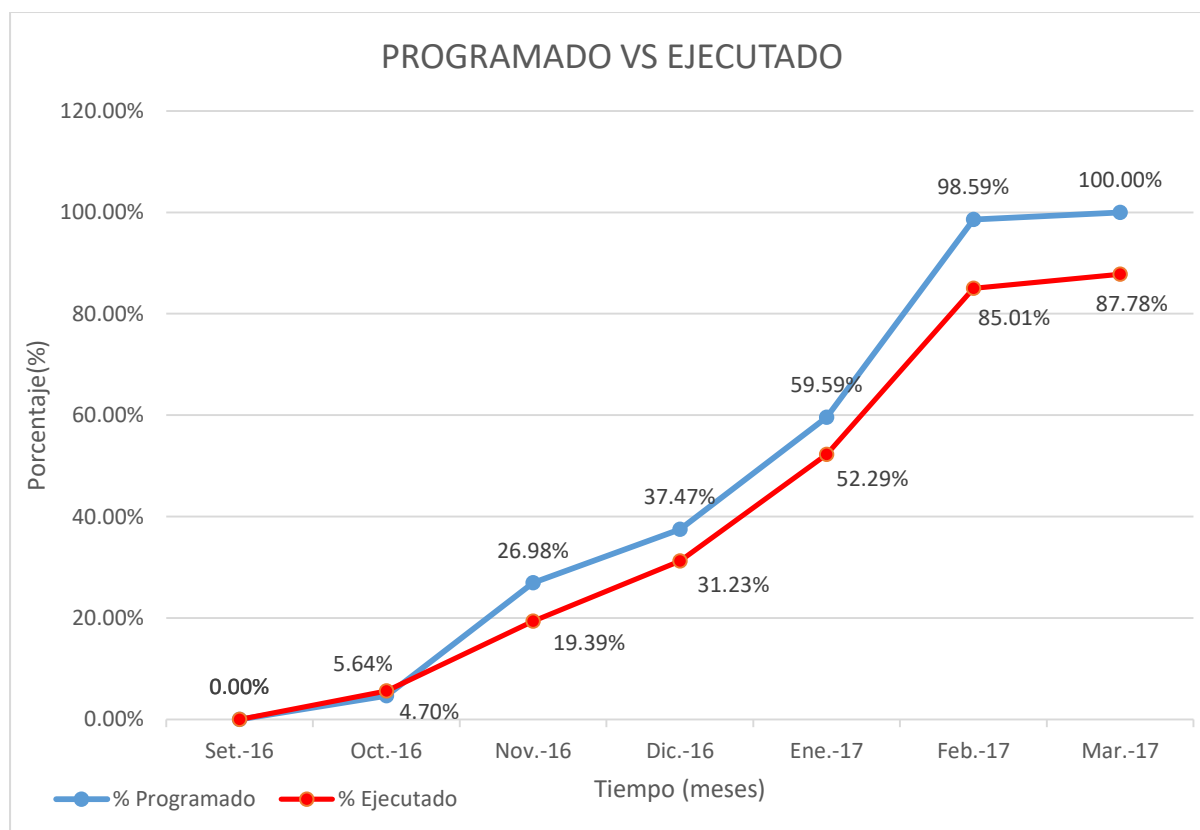
Comparación de costos - programado vs ejecutado

Val. N°	Mes	PROGRAMADO				EJECUTADO				Situación
		Parcial	%	Acumulado	% Progr.	Parcial	%	Acumulado	% Ejecu.	
	Set-16		0.00%	S/ 0.00	0.00%	S/ 0.00	0.00%	S/ 0.00	0.00%	
01	Oct-16	S/ 117,783.68	4.70%	S/ 117,783.68	4.70%	S/ 85,204.35	5.64%	S/ 85,204.35	5.64%	Adelantada
02	Nov-16	S/ 227,195.36	22.29%	S/ 344,979.04	26.98%	S/ 207,831.38	13.75%	S/ 293,035.73	19.39%	Atrasada
03	Dic-16	S/ 238,765.28	10.48%	S/ 583,744.32	37.47%	S/ 179,078.20	11.85%	S/ 472,113.93	31.23%	Atrasada
04	Ene-17	S/ 288,627.23	22.12%	S/ 872,371.55	59.59%	S/ 318,198.91	21.05%	S/ 790,312.84	52.29%	Atrasada
05	Feb-17	S/ 617,609.28	39.00%	S/ 1,489,980.83	98.59%	S/ 494,608.97	32.72%	S/ 1,284,921.81	85.01%	Atrasada
06	Mar-17	S/ 21,544.51	1.41%	S/ 1,511,525.34	100.00%	S/ 41,905.04	2.77%	S/ 1,326,826.85	87.78%	Atrasada
07	Abr-17									

La Tabla 4.2 muestra que el primer mes hay una situación de adelanto con respecto a lo programado, esto se debe a que se realizó la adquisición de los materiales que se iban a necesitar en la obra. Sin embargo, los demás meses hay un estado de retraso que se debe a que la obra no empezó realmente en la fecha programada, debido a la falta de permisos de ejecución de la Municipalidad de Los Olivos.

El Gráfico 4.1 presenta la curva “S” programada y la curva “S” de lo ejecutado.

Gráfico 4.1: Curva S – programado vs ejecutado



4.4. Comparación de resultado de riesgos

En la etapa de gestión de riesgos, se le asignó un grado de impacto y probabilidad a cada riesgo identificado, con lo que se obtuvo el grado de riesgo y su prioridad. Por lo que ahora, se va a evaluar si ocurrieron los riesgos y si su grado de probabilidad fue el correcto.

- Demora en los trámites: si existió demora en los permisos para la ejecución de la obra; sin embargo, esto no se debió a que la empresa contratista no presentará los documentos necesarios a la municipalidad, si no a que parte del proyecto se encontraba ubicada en una zona de propiedad privada y no se llegó a ningún acuerdo con el dueño. Por lo que el grado de probabilidad de 0,5 fue acertado aunque se pudo haber considerado un grado un poco mayor. Aunque se considerara una mayor probabilidad el resultado seguiría siendo el mismo, este riesgo posee una prioridad alta lo que significa que se debe de evitar.

- Falta de compromiso de los profesionales: en esta obra, se tuvo la necesidad de cambiar de ingeniero residente por lo que en este caso se debió haber considerado una probabilidad de ocurrencia mayor a la propuesta (0,5 o moderada). Es un riesgo con una prioridad alta, ya que la falta de presencia del ingeniero en obra ocasiona multas para el contratista; así como también problemas con la entidad contratante.
- Accidentes personales: en el caso de caídas, no existió ningún accidente de este tipo por lo que la probabilidad de ocurrencia propuesta (0,5) fue excesiva; en consecuencia, para este riesgo pudo considerarse una prioridad baja y no intermedia como se propuso en la Tabla 6.6: matriz de identificación y valoración de riesgos. Para el caso de accidentes con objetos punzocortantes, existieron algunos de estos accidentes; sin embargo, no fueron en gran cantidad por lo que la probabilidad de ocurrencia considerada es adecuada (0,3 o baja).
- Riesgo de derrumbes en las zonas de trabajo: no existió ningún derrumbe por lo que la probabilidad de ocurrencia considerada (0,3) es adecuada; sin embargo, debido a la ubicación del proyecto (cerro Mulería) se pudo haber considerado una probabilidad un poco mayor.
- Retrasos debido al incumplimiento de proveedores: hubieron problemas con el proveedor de concreto (UNICON) ya que estos no llegaban a las horas programadas debido a que no contaban con la bomba de concreto disponible en los horarios pactados con anticipación. Se debió de considerar una mayor prioridad de ocurrencia (0,5), lo que convertiría a este riesgo en un riesgo de alta prioridad. Es importante evitar estos retrasos, especialmente con todos los retrasos que tuvo esta obra en un inicio.
- Falta de accesos vehicular a la zona: La ubicación de la zona, volvía inaccesible la zona para volquetes o vehículos en general, esto ocasionó que se tuviera que recurrir al acarreo manual lo que demoraba la eliminación de desmonte, el abastecimiento de materiales y

equipos. Se debió considerar una probabilidad de ocurrencia más alta (0.7 o alta) lo que volvería la probabilidad alta lo que significa que se debe de evitar o mitigar el impacto que pueda generarse, en caso de ser imposible evitar este riesgo.

4.5. Comparación de los interesados

En el presente trabajo, se ha realizado una gestión de los interesados donde se ha identificado los interesados presentes en las diferentes etapas del proyecto, así como también, se ha identificado el nivel de importancia de cada interesado, entre ellos están el poder, el interés, la cooperación, la amenaza y la predictibilidad.

Por otro lado, se debe de mencionar que la empresa no contó con un plan de gestión de los interesados, por lo que no se los identificó ni se analizó el nivel de importancia de los mismos. De la observación en campo durante la ejecución de la obra, se pudo identificar que hubo interacción entre el personal de la empresa y la población ubicada en la zona de influencia del proyecto y con los dirigentes de la zona.

4.6. Comparación de las comunicaciones

La gestión de las comunicaciones se ha implementado, en el presente trabajo, mediante la identificación de los tipos de comunicación y la implementación de un Plan de comunicaciones donde se establece que es lo que se va a comunicar, el encargado de comunicar, los receptores, el canal y la frecuencia de la comunicación. Este documento se puede actualizar en función a las necesidades requeridas en el proyecto y si es que se generan cambios en la planificación del proyecto.

Por el otro lado, durante la ejecución de obra no se tuvo un documento que garantizara cuales iban a ser los temas a comunicar ni cómo se iban a dar estas comunicaciones; sin embargo, durante la ejecución de obra si se llevaron a cabo ciertas actividades relacionadas a este tema, los cuales fueron los siguientes:

- Se comunicó acerca del inicio de la obra a la supervisión mediante el cuaderno de obra
- A la población se le comunicó acerca del inicio de obra y acerca de los avances de ejecución de obra mediante reuniones y volantes respectivamente.
- Los problemas que surgieron durante la ejecución de obra, se coordinaron en reuniones entre el residente de obra, el contratista y el supervisor de obra, y se formalizaron las consultas y decisiones tomadas mediante el cuaderno de obra.



Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Se implementó una herramienta de gestión que ayuda a monitorear y controlar el alcance del proyecto, los tiempos de ejecución, los costos, los riesgos asociados, los involucrados y las comunicaciones; los mismos que pueden ser de utilidad para proyectos de similares características. También se han podido identificar factores de riesgos que, mediante el control y monitoreo, pueden evitarse o minimizar su probabilidad de ocurrencia de manera que no se afecte el alcance del proyecto.
- Los procesos presentarán mejoras con la implementación de las áreas del conocimiento del PMBOK (alcance, cronograma, costo, riesgos, interesados y comunicaciones) ya que habrá una mejor planificación, ejecución, control y seguimiento de las actividades a realizarse en el proyecto. Para realizar estos procesos se presenta el Anexo F, que brinda a la empresa formatos para implementar la gestión de las áreas antes mencionadas.
- Con respecto a la revisión del expediente técnico presentado por Sedapal, se encontraron discrepancias entre lo planteado y lo que se ejecutó al final debido a que hubo falta de disponibilidad de una parte del terreno donde se tenía planteado realizar el proyecto.
- Desarrollar una estructura de desglose del trabajo (EDT) no garantiza el éxito del proyecto, pero contribuye a lograr el objetivo dado que:
 - Define todo el trabajo del proyecto, de manera que se distingue claramente los alcances del mismo.
 - Refleja todas contribuciones que realizarán cada uno de los miembros del equipo, lo que asegura un adecuado balance de la carga de trabajo que se tendrá.
 - Provee una línea base para los futuros cambios que se realizarán en el proyecto.

- Provee un marco para el control del proyecto: cuenta de control, el monitoreo de los rendimientos y una base ordenada para referenciar las comunicaciones que se den.
- La gestión del cronograma es una de las áreas de conocimiento del PMBOK más importante ya que ayuda a identificar las actividades críticas de un proyecto, así como también se pueden establecer los tiempos de ejecución de cada partida que conforma el proyecto. En el presente trabajo se ha implementado el uso del Ms Project, para generar las ruta crítica, y el cronograma de avance de obra, donde se muestra a grandes rasgos los tiempos de duración, en semanas, de los paquetes de trabajo
- La metodología para la gestión de los costos consta en seguir cuatro procesos establecidos:
 - Planifica la gestión de los costos (durante la etapa de diseño definitivo)
 - Estimación de costos (durante la etapa de diseño definitivo)
 - Determinar el presupuesto (durante la etapa de diseño definitivo)
 - Controlar los costos (durante la etapa de ejecución)

Con esta metodología se asegura que se va a llevar un correcto control del avance del proyecto, mediante la curva “S” y el cronograma de desembolso. La curva “S” es de mucha utilidad ya que controla si el proyecto está adelantado, atrasado o de acuerdo a lo programado.

- Los riesgos se evaluarán mediante el método de la matriz de probabilidad e impacto. A partir de estos se definirá, que riesgos son los que más afectan a los objetivos del proyecto y cuáles de estos no afectan demasiado a los objetivos. Los riesgos de prioridad baja no van a afectar de manera importante los objetivos del proyecto, por lo que se pueden transferir o mitigar. Los riesgos de prioridad intermedia se deben mitigar porque pueden llegar a afectar al proyecto. Mientras que los riesgos de prioridad alta se deben evitar ya que son los que más afectan el desarrollo del proyecto y, por lo tanto los alcances planteados para el proyecto.

- Es de mucha importancia que los interesados, especialmente los internos, se comprometan con el proyecto para que complementando con los otros tipos de gestión realizadas, se logre el éxito del proyecto. Además, es necesario mantener un seguimiento y control continuo de las expectativas de los interesados del proyecto en todas sus etapas, ya que las características de los interesados podrían verse modificada según la fase y con ello sus valores como amenaza, poder, interés, cooperación y/o predictibilidad.

Conocer los roles de los interesados en cada fase del proyecto (Tabla 3.10, 3.11, 3.12) ayuda a poder analizar su influencia en el proyecto y con ello tener prioridades en las acciones a tomar en la gestión. Además, utilizar la matriz propuesta permite visualizar las características de los interesados de una manera sencilla, facilitando la interpretación de los datos y a partir de ello tomar decisiones rápidas pero fundamentadas.

- Es necesario crear un plan de gestión de las comunicaciones, que nos indique el tipo de comunicación (se muestra en la Tabla 3.17) que se tendrá con cada uno de ellos, ya que no todos los interesados tienen el mismo nivel de influencia para el desarrollo del proyecto. Una incorrecta planificación o gestión de las comunicaciones puede llegar a generar diversos problemas como demoras, las cuales como se sabe, pueden resultar ser muy perjudiciales en la ejecución del proyecto.

Un buen plan de comunicación nos permite un flujo eficaz y eficiente entre todos los interesados y es, además, un elemento clave para lograr el éxito final de cualquier proyecto. Asimismo, ayuda a desarrollar relaciones entre el equipo de proyecto y todos los interesados externos con la finalidad de establecer una mejor relación entre todos ellos. Al establecer una comunicación sólida y estable, podemos estar al tanto de las necesidades de cada interesado y de sus expectativas a lo largo del proyecto.

- Es importante tener en cuenta que estas herramientas deben ser complementadas con el estudio de las áreas de conocimiento que no fueron tocadas en el trabajo, y que también se deben evaluar otros proyectos para analizar la factibilidad.

5.2. Recomendaciones

- La empresa presenta deficiencias en cuanto al uso de herramientas de gestión en la realización de sus proyectos, ya que no cuenta con personal capacitado en el área de gestión y solo se basa en experiencias previas de proyectos similares. Por lo que se recomienda que la empresa haga uso de los formatos presentados en el presente trabajo y que documente todo lo implementado por cada proyecto.
- Para la elaboración de los planes de gestión será de mucha utilidad la experiencia en proyectos anteriores de características similares, ya que estos van a brindar información acerca de los posibles inconvenientes que se puedan generar, así como también de los interesados que se puedan presentar en el desarrollo del proyecto. Por ello es recomendable mantener un adecuado control de la documentación que se genere en cada proyecto.
- La guía del PMBOK brinda pautas a seguir para realizar una correcta gestión de proyectos; sin embargo, no dice explícitamente qué herramientas usar. Por lo que se recomienda que el profesional encargado de elaborar la planificación de la gestión de proyectos emplee herramientas en función al tipo de proyecto y a la empresa.

Bibliografía

- Abaurrea Castro, F. (2014). *Análisis de Riesgos en la Gestión de Proyectos* (Tesis de Pregrado). Sevilla, España.
- Alcántara, J. C. (2012). Explicación del PMBOK – Universidad Autónoma de México. Ciudad de México, México. Recuperado de <http://pmbokuacm.weebly.com/index.html>.
- Autoridad Nacional del Agua (ANA). (2016). *Reporte de Gestión 2011-2016: Principales Logros a Nivel Nacional y Regional, Perú*. Recuperado de http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/reporte_de_gestion_2011-2016_ana.pdf.
- Brioso, X. (2015). Integrating ISO 21500 Guidance on Project Management, Lean Construction, and PMBOK. *Procedia Engineering*, 123 (2015) 76 – 84.
- Brioso, X. and Humero, A. (2016). Incorporating Lean Construction agent into the Building Standards Act: the Spanish case study. *Organization, Technology and Management in Construction: an International Journal*, 8 (2016), Issue 1, pp. 1511-1517.
- CAFAE-OSCE. (2016). *Ley de contrataciones de Estado y su reglamento. Concordados*. Lima: Editora imprenta Ríos SAC.
- Fleming, Q. y Koppelman, J (2010). *Earned Value Project Management (Cuarta Edición)*. Pensilvania: Project Management Institute.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2009). Programa Agua para Todos. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Programa%20agua%20para%20todos.pdf>.

- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2013). Programa Nacional de Saneamiento Rural: La Comunidad y los Proyectos de Agua y Saneamiento. Lima, Perú. Recuperado de https://issuu.com/pnsr_pe/docs/artem_dulo_1_con_portada.
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. (2015). Decreto Legislativo N°295 Código Civil. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.administracionedificiosperu.com/2014/03/los-vicios-defectos-fallas-de.html>.
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE). *DIRECTIVA N°012-2017-OSCE/CD Gestión de Riesgos en la Planificación de la Ejecución de Obras*. Recuperado de http://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/Legislacion%20y%20Documentos%20Elaborados%20por%20el%20OSCE/DIRECTIVAS_2017-DL1341/Modificacion_Directiva_012-2017-OSCECD_Gestion_de_Riesgos_Obras.pdf
- Padilla Alarcón, W. (2012). *Aplicación del Análisis del Valor Ganado para el Gerenciamiento de Proyectos* (Tesis de Pregrado). San José, Costa Rica.
- Ponce, H. (2007). La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e investigación en psicología*, 12(1), 113-130. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/292/29212108.pdf>
- Project Management Institute (PMI). (2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (6^{TA} EDICIÓN)*. Chicago: Independent Publishers Group.
- Project Management Institute (PMI) (2016). *Construction Extension to the PMBOK® Guide (Third Ed.)*. Project Management Institute. Newtown Square, PA, USA.
- Project Management Institute (PMI). (2013). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (5^{TA} EDICIÓN)*. Pensilvania: Project Management Institute.

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL). (2015). *Mejoramiento del sistema de agua potable del sector 80: A.H. Fortín Caycho y A.H. Moradores del Pasaje Venus – Distrito Los Olivos, Lima, Perú.*

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL). (2016). Organigrama Específico de Sedapal. Recuperado de <http://www.sedapal.com.pe/3.1-informacion-general>.



Anexos

Anexo A: Panel fotográfico



Figura N°1: Cercado de la zona de trabajo



Figura N°2: Cercado de la zona de trabajo



Figura N°3: Trabajos de demolición



Figura N°4: Excavación en la zona del reservorio



Figura N°5: Compactación de la zona, para posterior vaciado del solado del reservorio

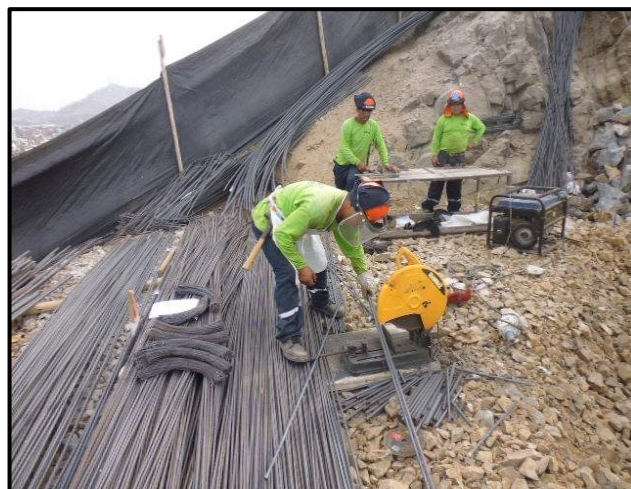


Figura N°6: Habilitación del acero para el fuste del reservorio



Figura N°7: Colocación del acero para zapatas y posterior vaciado de concreto

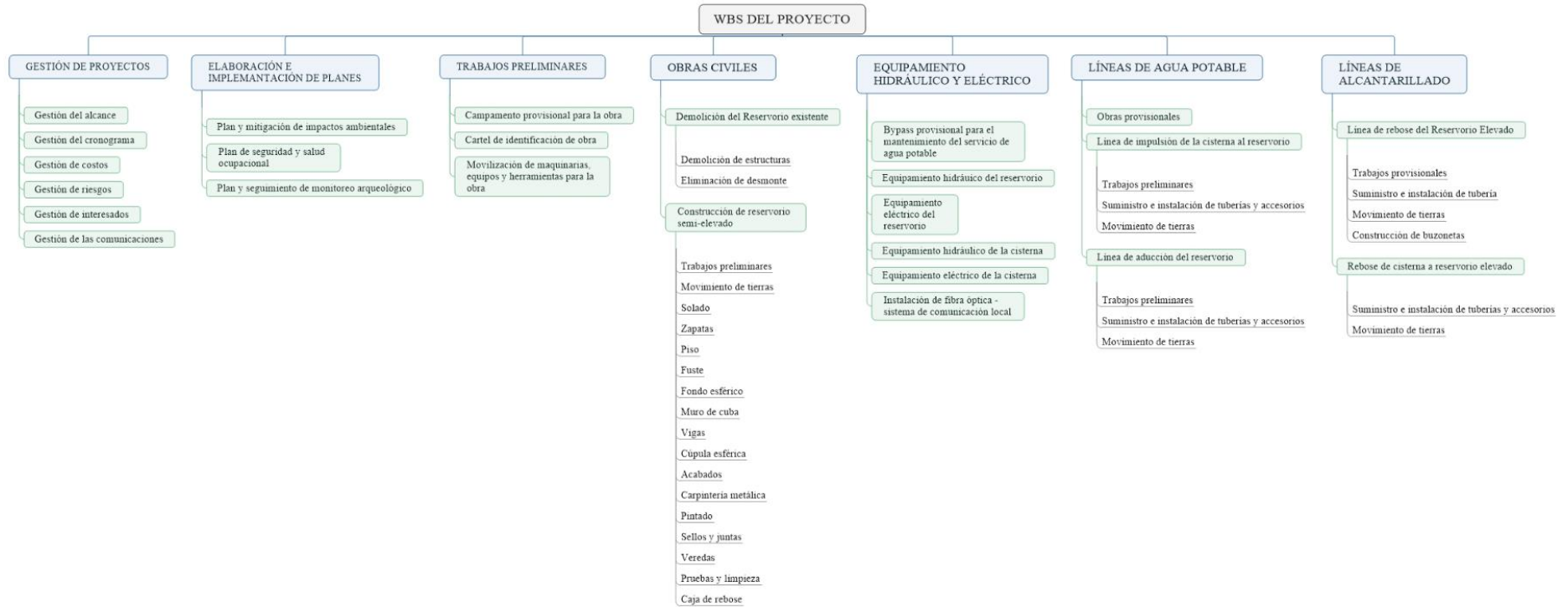


Figura N°8: Encofrado del último anillo del fuste



Figura N°9: Vaciado de concreto para el fondo esférico

Anexo B: WBS del proyecto



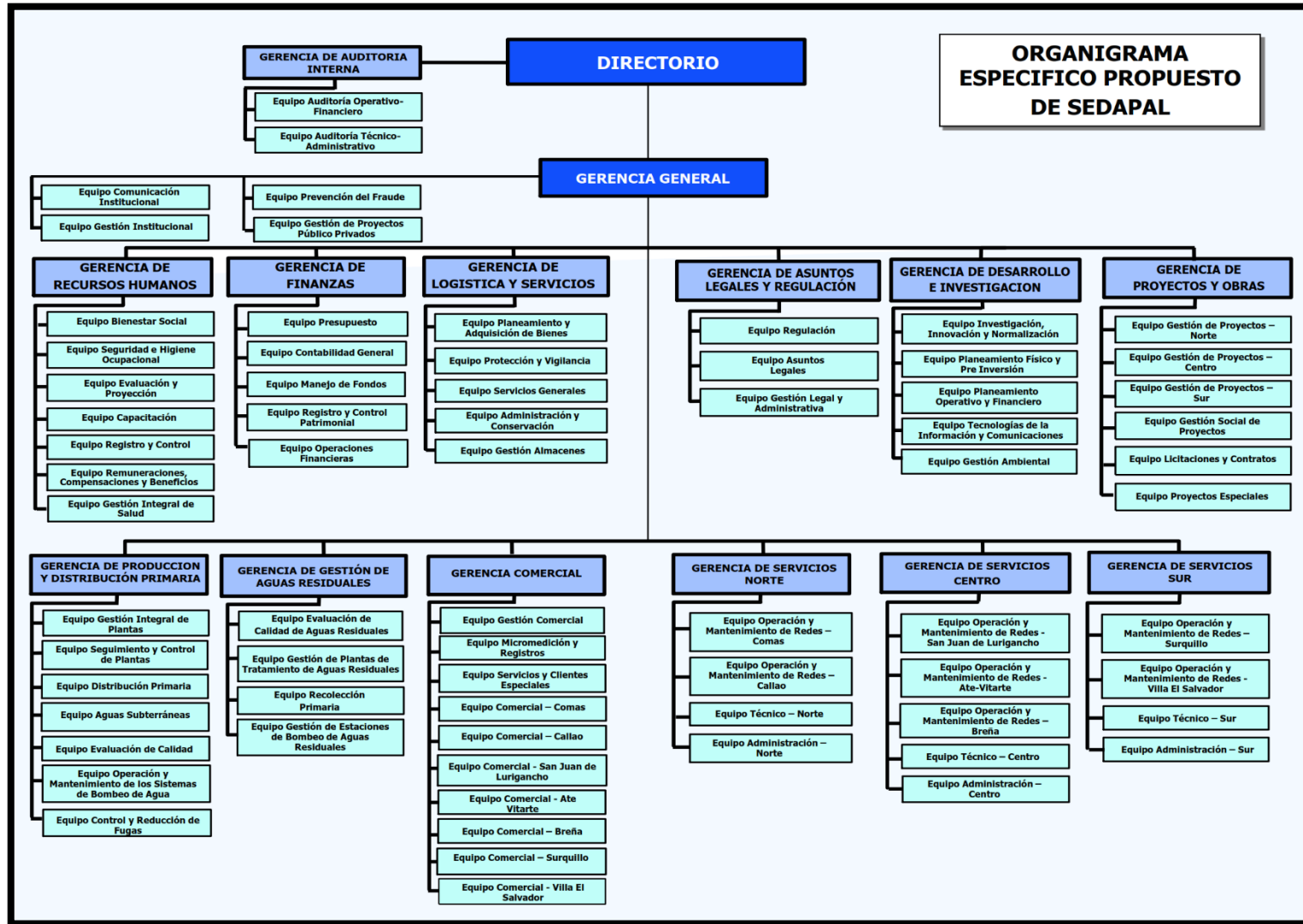
Anexo C: Diagrama de redes



Anexo D: Ruta crítica



Anexo E: Organigrama de SEDAPAL



Anexo F: Formatos para la implementación de la gestión

ALCANCE

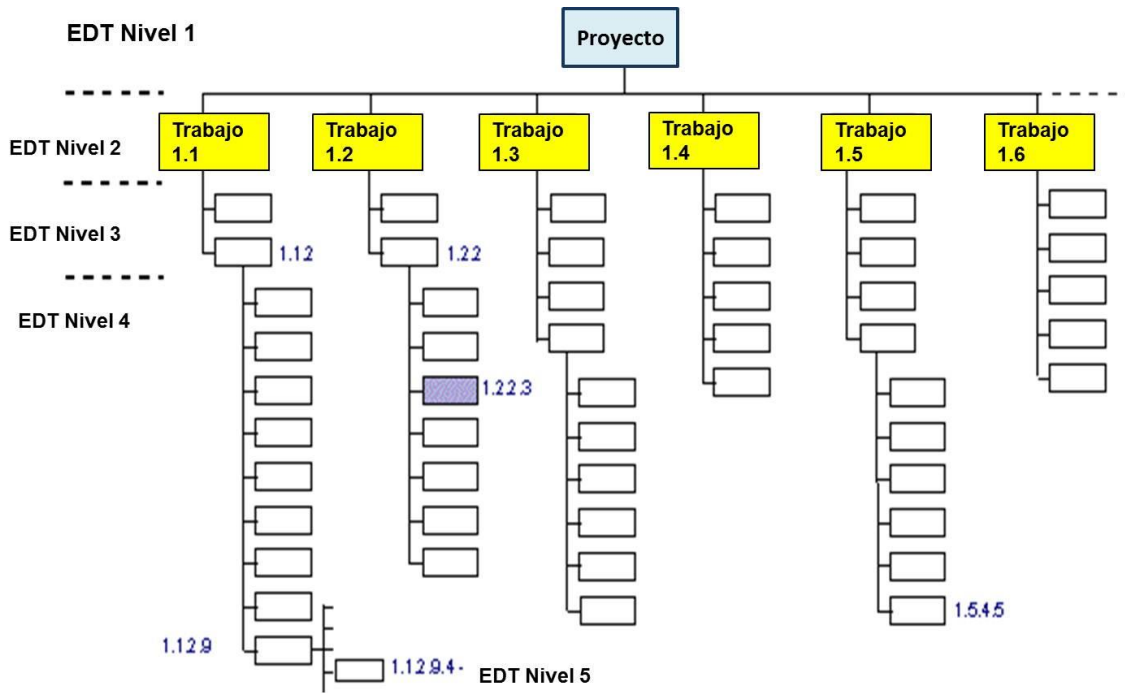
<u>ACTA DE CONSTITUCIÓN</u>	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto	
Nombre del patrocinador	
Alcance del proyecto (breve descripción)	
Descripción de entregables	
Ubicación del proyecto	
Identificación de los principales interesados	
Resumen del presupuesto	
Criterios de aceptación del proyecto	
Supuestos a considerar	
INFORMACIÓN DEL NEGOCIO	
Acerca del contrato	
Financiamiento	
Criterios de éxito	
INFORMACIÓN ORGANIZACIONAL	
Lecciones aprendidas de proyectos similares	
Técnicas y herramientas	

TIEMPO

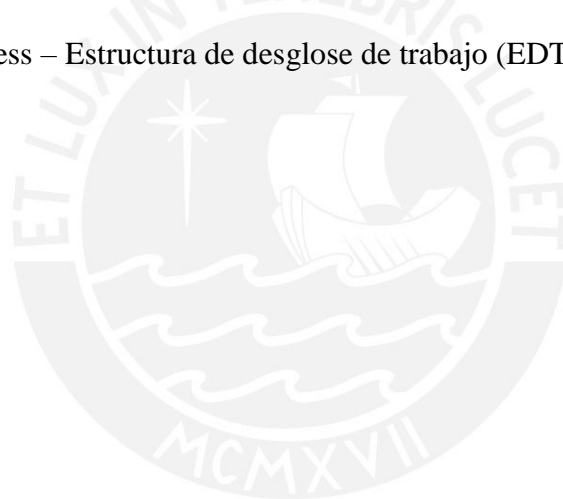
Para realizar la gestión de tiempo se necesita realizar la matriz FODA que es una herramienta importante para evaluar la situación actual de la empresa; consta de factores internos y factores externos.

FORTALEZAS	- -	DEBILIDADES	- -
OPORTUNIDADES	- -	AMENAZAS	- -

Otra herramienta que nos sirve es la estructura de desglose de trabajo (EDT), que como se muestra en el Anexo B, depende de la cantidad de partidas y actividades del proyecto.



FUENTE: WordPress – Estructura de desglose de trabajo (EDT), Guía del PMBOK



En la siguiente tabla se muestra el modelo que usamos para realizar el cronograma de avance de obra (en base al EDT), el cual como se observa se divide por semanas y presenta el registro de actividades que se desarrollan a lo largo del proyecto.

NOMBRE DEL PROYECTO	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	
	FECHA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA
OBRAS CIVILES																
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES																
PLANES Y MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL																
DEMOLICION DE RESERVORIO EXISTENTE V=450m3																
DEMOLICION Y ELIMINACION DE DESMONTE																
CONSTRUCCION DE RESERVORIO ELEVADO REP- 01 V =100 m3																
TRABAJOS PRELIMINARES																
MOVIMIENTOS DE TIERRAS																
CONCRETO PARA SOLADOS, ANCLAJES Y DADOS																
ZAPATAS																
PISO																
FUSTE																
FONDO ESFERICO																
MURO DE CUBA																
VIGA DE FUSTE																
VIGA DE FONDO																
VIGA DE MURO (ANILLO A)																
CUPULA ESFÉRICA																
ACABADOS																
PISOS																
CARPINTERIA METALICA																
CERRAJERIA																
PINTADO																
SELLOS Y JUNTAS																
VEREDAS																
PRUEBAS Y LIMPIEZA																
CAJA REBOSE																
EQUIPAMIENTO HIDRAULICO Y ELÉCTRICO																
BYPASS PROVISIONAL - MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE																
EQUIPAMIENTO HIDRAULICO REP-01																
EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO REP-01																
MEJORAMIENTO DEL EQUIPAMIENTO HIDRAULICO CISTERNA																
MEJORAMIENTO DEL EQUIPAMIENTO ELECTRICO CISTERNA																
SISTEMA DE COMUNICACIÓN LOCAL																

NOMBRE DEL PROYECTO	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	
	FECHA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA
LINEAS DE AGUA POTABLE																
OBRAS PROVISIONALES																
TRANSPORTE DE AGUA CON CAMION CISTERNA																
LINEA DE IMPULSION DE LA CISTERNA CB-1 AL REP-01																
TRABAJOS PRELIMINARES																
ACCESORIOS																
MOVIMIENTO DE TIERRAS																
VALVULAS DE AIRE																
LINEA DE ADUCCION DEL REP-01																
TRABAJOS PRELIMINARES																
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y SUMINISTRO																
MOVIMIENTO DE TIERRAS																
VALVULAS DE AIRE																
EMPALMES																
LINEA DE EMPALME DE LA RED DE AGUA POTABLE A LA CISTERNA CB-1																
TRABAJOS PRELIMINARES																
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS																
MOVIMIENTO DE TIERRAS																
LINEAS DE ALCANTARILLADO																
LINEA DE REBOSE DEL RESERVORIO ELEVADO REP-01																
TRABAJOS PRELIMINARES																
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA																
MOVIMIENTO DE TIERRAS																
BUZONETAS PROYECTADAS																
REBOSE DE CISTERNA CB-1 A RED DE ALCANTARILLADO																
ACCESORIOS																
MOVIMIENTO DE TIERRAS																



COSTOS

La gestión de costos sigue la misma estructura del cronograma de avance de obra explicado en la gestión de tiempo en cuanto se refiere a las actividades realizadas a lo largo del proyecto, la diferencia es que el desembolso de dinero se realiza de forma mensual, obteniendo así la siguiente tabla.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO						
PLAZO DE EJECUCIÓN (MESES)	1	2	3	4	5	6
ACTIVIDADES	Del DD/MM/AAAA al DD/MM/AAAA	Del DD/MM/AAAA al DD/MM/AAAA	Del DD/MM/AAAA al DD/MM/AAAA	Del DD/MM/AAAA al DD/MM/AAAA	Del DD/MM/AAAA al DD/MM/AAAA	Del DD/MM/AAAA al DD/MM/AAAA
OBRAS CIVILES						
OBRAS PROVISIONALES						
PLANES DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL						
DEMOLICIÓN DEL RESERVORIO EXISTENTE V=450M3						
CONSTRUCCIÓN DEL RESERVORIO ELEVADO REP-01 V=100M3						
EQUIPAMIENTO HIDRAULICO Y ELÉCTRICO						
BYPASS PROVISIONAL - MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE						
EQUIPAMIENTO HIDRAULICO REP-01						
EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO REP-01						
MEJORAMIENTO DEL EQUIPAMIENTO HIDRAULICO CISTERNA						
MEJORAMIENTO DEL EQUIPAMIENTO ELECTRICO CISTERNA						
SISTEMA DE COMUNICACIÓN LOCAL						
LINEAS DE AGUA POTABLE						
OBRAS PROVISIONALES						
LINEA DE IMPULSION DE LA CISTERNA CB-1 AL REP-01						
LINEA DE ADUCCION DEL REP-01						
LINEA DE EMPALME DE LA RED DE AGUA POTABLE A LA CISTERNA CB-1						
LINEAS DE ALCANTARILLADO						
LINEA DE REBOSE DEL RESERVORIO ELEVADO REP-01						
REBOSE DE CISTERNA CB-1 A RED DE ALCANTARILLADO						
TOTAL COSTO DIRECTO OBRAS						
						TOTAL

RIESGOS

La siguiente matriz permite identificar los posibles riesgos de un proyecto en etapas y actividades específicas. Además se puede obtener el grado de prioridad del riesgo.

ITEM	TIPO DE RIESGO	RIESGOS	CAUSAS	DAÑOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO - EXTENSION CONSTRUCTION	ÍNDICE DE RIESGOS										PUNTUACIÓN DEL RIESGO	PRIORIDAD DEL RIESGO
						IMPACTO					PROBABILIDAD						
						MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO		

Para valorar el índice de riesgos se va a usar la siguiente tabla, que muestra una valoración para los distintos niveles de impacto y probabilidad.

VALORACIÓN PARA EL ÍNDICE DE RIESGOS		
	IMPACTO	PROBABILIDAD
MUY BAJO	0.05	0.1
BAJO	0.1	0.3
MODERADO	0.2	0.5
ALTO	0.4	0.7
MUY ALTO	0.8	0.9

Para obtener el grado de riesgo, se va a hacer uso de una matriz de probabilidad e impacto

Riesgo = Probabilidad * Impacto										
PROBABILIDAD	AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05
	IMPACTO									

Fuente: Guía del PMBOK 6ta Edición (2017)

Se identifican 3 sectores, que están definidos por diferentes grados de prioridad. Los grados de prioridad son: bajo, intermedio y alto.

PRIORIDAD	
	Bajo
	Intermedio
	Alto

Después de identificado los grados de riesgos y la prioridad es necesario establecer una estrategia de respuesta ante ellos.

ITEM	RIESGOS	DAÑOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO - EXTENSION CONSTRUCTION	PUNTAJACIÓN DEL RIESGO	PRIORIDAD	ESTRATEGIA	PLANIFICACIÓN A LA RESPUESTA DE RIESGOS

PRIORIDAD	ESTRATEGIA
Bajo	Aceptar o Transferir
Intermedio	Mitigar
Alto	Evitar

Las estrategias para afrontar los riesgos son cuatro, que son: aceptar, transferir, mitigar y evitar.

INTERESADOS

Realizar una identificación de los interesados en las etapas del proyecto que se hayan identificado

	INVOLUCRADOS		ETAPAS DEL PROYECTO			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

La siguiente tabla es para poder realizar una evaluación de los interesados y clasificarlos de acuerdo al Cuadro N°1.

N°	INVOLUCRADOS	Clasificación	P/I	C/A	P/Pr
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

CUADRO N°1

Clasificación	I: interno	Colocar:	I/P	E/P		
	E: externo					
	P: partidario				I/N	E/N
	N: neutral				I/O	E/O
	O: opositor					
P: poder	Asignarle una calificación, según corresponda					
I: interés						
C: cooperación						
A: amenaza						
Pr: predecibilidad						

Valores de calificación para los interesados

	Calificación
Muy bajo o nulo	1
Bajo	2
Intermedio	3
Alto	4
Muy alto	5

La siguiente tabla es para poder identificar el nivel de participación de los interesados. Se identifica la posición actual (A) de los interesados y cuál es la situación deseada (D).

MATRIZ DE EVALUACIÓN ("A" Y "D")						
N°	INVOLUCRADOS	DESCONOCEDOR	RETICENTE	NEUTRAL	PARTIDARIO	LÍDER
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

El PMBOK propone los siguientes niveles de participación:

- Desconocedor
- Reticente
- Neutral
- Partidario
- Líder

COMUNICACIONES

N°	INVOLUCRADOS	TIPO DE COMUNICACIÓN
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Los tipos de comunicación a considerar son:

- Comunicación tipo pull
- Comunicación tipo push
- Comunicación interactiva

TIPOS DE COMUNICACIÓN		EJEMPLOS
Comunicación tipo pull	Comunicación masiva	Sitios de intranet, aprendizaje virtual, charlas informativas, repositorios de conocimiento
Comunicación tipo push	Comunicación individual y/o específica	Cartas, memorandos, informes, correos electrónicos, faxes, correos de voz, blogs, comunicados de prensa. Enviada a receptores
Comunicación Interactiva	Comunicación cotidiana	Reuniones, llamadas telefónicas, mensajería instantánea, videoconferencias.